

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**Tek Diş İmmediat İmplant Uygulamalarında Yükleme
Esnasında Kullanılan PEEK ve Titanyum Dayanak ile Elde
Edilen Sonuçların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**

UZMANLIK TEZİ

Diş Hekimi
İrem Aras

DANIŞMAN
Prof.Dr. Tunç İlgenli

İZMİR
2021

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof.Dr. Tunç İLGENLİ

(Danışman)

Üye : Doç. Dr. Nejat NİZAM

Üye : Doç. Dr. Aliye AKCALI

Uzmanlık tezinin kabul edildiği tarih:

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca üzerimde emeği çok olan, her konuda bana destek veren ve başarılı bir hekim olmam için tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Prof. Dr. Sayın Tunç İLGENLİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Teorik ve klinik eğitimimde bilgi birikimi ve deneyimleriyle her zaman ileriye gitmeme yardımcı olan, tez çalışmam sırasında benden bilgisini ve desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Sayın Nejat NİZAM'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Sayın Betül KARACA'ya katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca klinik ve teorik olarak bana yol gösteren ve başarılı bir hekim olmamda katkıları olan tüm Periodontoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerine, uzmanlık öğrencilerine ve çalışanlarına destekleri için teşekkür ederim.

Karşılıksız sevgileri ve fedakarlıklarıyla beni bu noktaya getiren, hayatımın her anında desteklerini hissettiğim sevgili annem, babam ve kardeşime, hayatıma girdiği ilk günden beri her anımda ve her sıkıntıda yanımda olan sevgili eşim Deniz GÜLGÖNÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzmir, 2021

Diş Hekimi İrem ARAS GÜLGÖNÜL

ÖZET

Tek Diş İmmediat İmplant Uygulamalarında Yükleme Esnasında Kullanılan PEEK ve Titanyum Dayanak ile Elde Edilen Sonuçların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

AMAÇ: Bu araştırmanın amacı tek diş immediat implant uygulamalarında immediat non-fonksiyonel yükleme sırasında kullanılan titanyum ve PEEK dayanakların sert ve yumuşak dokudaki sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ-YÖNTEM: Retrospektif olarak planlanan bu çalışmada aynı tip agresif yivli implantlarla immediat implantasyon uygulamasını takiben PEEK ya da titanyum dayanakla birlikte immediat non-fonksiyonel yükleme yapılan hastalar incelenmiştir. Toplamda anterior bölgede implant uygulaması yapılan 26 hasta (13 titanyum, 13 PEEK dayanak) çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm hastaların başlangıç, 6.ay ve 12. ay klinik ve radyolojik kayıtları üzerinde değerlendirme yapılarak dayanak tipinin marjinal kemik seviyesi üzerine etkisi incelenmiştir. Radyografi üzerinde mesiyal ve distal yüzeyler için ilk kemik implant temasının(fBIC) olduğu nokta ile implant-dayanak birleşimi(IAI) arasındaki mesafe ölçülerek marjinal kemik seviyesi değerleri elde edilmiş ve başlangıç, 6.ay, 12.ay marjinal kemik seviyesi değerleri arasındaki fark hesaplanarak marjinal kemik kaybı(MKK) bulunmuştur. Klinik parametreler ise hastaların işlem sırasında kaydedilen verileri üzerinden gerçekleştirilmiş olup keratinize doku genişliği, mobilite ve plak skoru değerlendirilmiştir.

BULGULAR: Çalışmada yaş ortalaması $33,3 \pm 16$ (ortalama $\pm$ std) olan 16 kadın, 10 erkek toplam 26 hasta yer aldı. Keratinize doku genişliğinin (KDG) grup içi kıyaslamasında 6 ve 12. aydaki değerler her iki grupta başlangıca göre anlamlı seviyede yüksek bulunsa da gruplar arası kıyaslamada ise başlangıç, 6. ve 12. aylar arasında istatistiksel bir fark saptanmadı. Benzer şekilde periotest değerlerinde de grup içi ve gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi. fBIC değerlerinin grup içi kıyaslamasında her iki grupta da 6. ve 12 ay mezyal ve distal bölgelerdeki değerleri başlangıca göre anlamlı seviyede yüksek bulundu. Gruplar arası kıyaslamada ise hiçbir değerlendirme döneminde fBIC değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Her iki grupta da mezyal ve distal yüzeyler arasındaki MKK değerleri benzer bulundu. Aynı şekilde gruplar arası kıyaslamada istatistiksel bir fark saptanmadı. Plak skoru değerleri tüm hastalar için 1'in altında bulundu.

SONUÇ: İmmediat implant uygulamaları sonrası non-fonksiyonel yükleme sırasında kullanılan PEEK ve titanyum dayanaklar mobilite, keratinize doku genişliği ve plak skoru açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmamaktadır. Marjinal kemik seviyesi ise dayanak materyalinden bağımsız olarak her iki grupta da benzer değişim göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: İmmediat implantasyon, immediat yükleme, PEEK, dayanak materyalleri

ABSTRACT

Retrospective Evaluation of the Results Obtained with PEEK and Titanium Abutment Used During Loading in Single Tooth Immediate Implant Applications

AIM: The aim of this study is to compare the hard and soft tissue results of titanium and PEEK abutments used during immediate non-functional loading in single tooth immediate implant applications.

MATERIAL- METHODS: In this retrospectively planned study, patients who underwent immediate non-functional loading with PEEK or titanium abutment following immediate implantation with the same type of aggressive threaded implants were examined. A total of 26 patients (13 titanium, 13 PEEK abutments) who had implants in the anterior region were included in the study. The effect of abutment type on marginal bone level was evaluated by evaluating the baseline, 6th and 12th month clinical and radiological records of all patients. Marginal bone level values were obtained by measuring the distance between the point of first bone-implant contact (fBIC) and the implant- abutment junction (IAI) for the mesial and distal surfaces on the radiograph, and by calculating the difference between the baseline, 6th month, and 12th month marginal bone level values, marginal bone loss (MKK) was found. Clinical parameters, on the other hand, were performed on the data recorded during the procedure, and keratinized tissue width, mobility and plaque score were evaluated.

RESULTS: A total of 26 patients, 16 female and 10 male, with a mean age of 33.3 ± 16 (mean $\pm$ std) were included in the study. Although the values at 6 and 12 months were found to be significantly higher than the baseline in the in-group comparison of the keratinized tissue width (KDG), there was no statistical difference between the baseline, 6th and 12th months in the comparison between the groups. Similarly, no significant difference was observed in the periosteal values within the group and between the groups. In the in-group comparison of fBIC values, the values in the mesial and distal regions at 6 and 12 months were found to be significantly higher than the baseline in both groups. In the comparison between the groups, there was no statistically significant difference between fBIC values in any evaluation period. MKK values between mesial and distal surfaces were similar in both groups. Likewise, no statistical difference was found in the comparison between groups. Plaque score values were found below 1 for all patients.

CONCLUSION: PEEK and titanium abutments used during non-functional loading after immediate implant applications do not make a statistically significant difference in terms of mobility, keratinized tissue width and plaque score. The marginal bone level, on the other hand, shows similar changes in both groups, regardless of the abutment material.

KEY WORDS: Immediate implantation, immediate loading, PEEK, abutment materials

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar DİZİNİ	V
RESİMLER DİZİNİ	VI
KISALTMALAR DİZİNİ	VII
BÖLÜM I	
GİRİŞ	1
BÖLÜM II	
GENEL BİLGİLER	
2.1. Diş Kayıpları	3
2.2. Diş Kayıplarının Giderilmesinde Kullanılan Yöntemler	4
2.3. Dental İmplantlar	6
2.4. İmplant Tedavisinde Başarının Değerlendirilmesi/ Başarı Kriterleri	8
2.4.1. İmplantta Mobilité	9
2.4.2. İmplantta Ağrı, Enfeksiyon ve Eksuda Hikayesi	10
2.4.3. İmplant Çevresinde Radyolüsent Alan	11
2.4.4. İmplant Çevresinde Kemik Kaybı	11
2.4.5. İmplant Çevresi Yumuşak Doku ve Papil Seviyeleri	12
2.5. İmplant Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler	14
2.6. İmplantasyon Protokolleri	16
2.6.1. Tip4- Geç İmplantasyon	18
2.6.2. Tip3- Erken İmplantasyon	18
2.6.3. Tip2- Erken İmplantasyon	19

2.6.4. Tip1- İmmediat İmplantasyon	20
2.7. İmplant Yükleme Prosedürleri	24
2.8. İmmediat Yükleme Sırasında Kullanılan Dayanak Materyalleri	26
2.8.1. Titanyum	27
2.8.2. Zirkonyum Oksit	28
2.8.3. PEEK(Poli-eter-eter-keton)	29
2.9. İmmediat İmplantasyon ve Yükleme Sırasında Kullanılan Dayanak Materyalleri	32
BÖLÜM III	
GEREÇ VE YÖNTEM	
3.1. Çalışma Tasarımı	36
3.2. Hasta Seçimi	36
3.2.1 Dahil Edilme Kriterleri	37
3.2.2 Dışlanma Kriterleri	37
3.3. Değerlendirilen Veriler	38
3.3.1. Marjinal Kemik Seviyesi	38
3.3.2. Mobilite	40
3.3.3. Keratinize Doku Miktarı	40
3.3.4. Plak Skoru	41
3.4. İstatistiksel Veriler	42
BÖLÜM IV	
BULGULAR	
4.1. Tanımlayıcı Veriler	43
4.2. Klinik Veriler	44
BÖLÜM V	
TARTIŞMA	46

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

56

BÖLÜM VII

KAYNAKLAR

57

ÖZGEÇMİŞ

64



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1. Hasta karakteristik bilgileri ve demografik verileri	43
Tablo 2. İmplant bölgelerine ait başlangıç klinik parametreler	43
Tablo 3. Keratinize doku genişliklerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı	44
Tablo 4. Periotest değerlerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı	44
Tablo 5. İlk kemik-implant temas noktasının grup içi ve gruplar arası dağılımı	45
Tablo 6. Marjinal kemik kaybı değerlerinin 6 ve 12. aylarda grup içi ve gruplar arası dağılımı	45

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No:
Resim 1: Birkaç yıl önce çekimi yapılan üst premolar dişteki kemik ve yumuşak doku kaybı	18
Resim 2: İmplantasyon zamanlamasına göre yumuşak doku değişimleri	19
Resim 3: Radyografi üzerinde marjinal kemik seviyesinin gösterilmesi	38
Resim 4: Radyografik referans noktalarının gösterilmesi	39
Resim 5: Periotest	40
Resim 6: UNC 15 periodontal sondu	40
Resim 7: Plak skoru derecelendirmesi	41

KISALTMALAR DİZİNİ

mm: Milimetre

RFA: Rezonans frekans analizi

Ncm: Newton santimetre

ISQ: İmplant stabilite katsayısı

PES: Pembe estetik skor

Al₂O₃: Alüminyum oksit

ITI: Uluslararası İmplantoloji Ekibi

CpTi: Saf titanyum

Ti-6AL-4V: Titanyum alaşımı

Gpa: Gigapascal

Mpa: Megapascal

PEEK: Poli-eter-eter-keton

PAEK: Poli-aril-eter-keton

MR: Manyetik rezonans görüntüleme

BT: Bilgisayarlı tomografi

PMMA: polimetilmetakrilat

kVp: Pik kilovoltaj

mA: Miliamper

fBIC: İlk kemik-implant temas noktası

MKS: Marjinal kemik seviyesi

MKD: Marjinal kemik seviyesi değışimi

IAI: İmplant-dayanak bağlantısı

Max. ID: Maksimum implant çapı

Min. ID: Minimum implant çapı

IL: İmplant uzunluğu

ANOVA: Mixed- effect- analysis

KDG: Keratinize doku genişliği

AKG: Alveoler kemik genişliği

PTD: Periotest değeri



BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinin amacı, hastaların kaybettikleri fonksiyonu geri kazandırmak ve estetik Problemleri ortadan kaldırmaktır. Dişlerin restorasyonu ve eksik dişlerin yerine konulması ile bu amaca ulaşılabilir. Eksik dişlerin tamamlanması, genellikle sabit ve hareketli protezler yardımıyla yapılmaktadır.

Günümüzde hastaların fonksiyonel ve estetik beklentilerinin artmasıyla, diş ya da yumuşak doku destekli sabit ve hareketli protezlerde tutuculuk, destek ve protez stabilitesiyle ilgili sorunlar, bunun yanı sıra sabit protezlerde komşu dişlerin preparasyonu ve buna bağlı olarak yıllar içinde destek dişlerde gözlenen çürükler, periodontal ve endodontik problemler komşu dişlere herhangi bir işlem yapmadan uygulanabilecek protetik tedavi seçeneklerinin arayışını artırmıştır. (1,2)

Daha iyi bir tedavi arayışıyla ortaya çıkan dental implantlar diş destekli sabit protezler ve hareketli protezler için güçlü bir alternatif tedavi seçeneği sunmasıyla diş hekimliği alanında popüler hale gelmiş ve son yıllarda implantlar en sık kullanılan tedavi yöntemi olarak bilinmektedir. (2, 3).

Dişin çekimini takiben yumuşak ve sert dokuda bir miktar kayıp oluşacağı bilinmektedir. Zamana bağlı olarak artan sert doku kaybı ileride yapılacak olan implant tedavisini zorlaştırırken, yumuşak dokulardaki kayıp implant tedavisi ya da diş destekli sabit protetik tedavilerin estetik başarısını olumsuz etkilemektedir. Eksik dişlerin rehabilitasyonunda kullanılacak olan tedavi yönteminden bağımsız olarak pembe estetiğin sağlanabilmesi için marjinal dişeti ve interproksimal doku seviyelerinin çekimden önceki halinde korunması önemlidir.

Dayanak materyalinin peri-implant dokulara etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada dayanak profilinin, iyileşme cevabını ve epitelyal ataşmanı etkileyebileceği belirtilmektedir. Dayanak materyalinin yüzey pürüzlülüğü, yüzey enerjisi, ıslanabilirliği gibi özellikler materyal yüzeyindeki bakteri adezyonu ve epitel hücreleri, fibroblastlar, bağ dokusu hücrelerinin proliferasyonunu etkilemektedir (4). Ancak bunun tam tersini savunarak dayanak materyalinin yüzey özelliklerinin implant çevresi yumuşak doku ataşmasının boyutunu ve kompozisyonunu etkilemediğini belirten araştırmalar da vardır. Buser ve arkadaşları yaptıkları hayvan çalışmasında implant materyalinin yüzey özelliklerinin peri-implant yumuşak doku

iyileşmesini etkilemediğini, bununla birlikte kemik-implant temasının en koronalindeki konumunu etkilediğini belirtmektedir (5).

Dayanak bağlantı tipinin yanı sıra dayanak materyalinin de implant çevresi dokuları ve implantın başarısını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bilindiği gibi peri-implant mukoza bağlantı epiteli ve implant yüzeyine paralel kollagen fibriller içeren bağ dokusundan oluşmaktadır. Peri-implant mukoza olarak adlandırılan bu yapı implant için kemik ve oral çevre arasında koruyucu bir bariyer görevi yapmakta olup, kullanılan dayanak materyali implantla mukoza arasındaki bağlantıda belirleyici olabilmektedir. Çeşitli dayanak materyallerinin incelendiği araştırmalarda titanyum, zinkonya, alümina bazlı seramik dayanaklarda peri-implant mukozanın benzer şekilde 2mm bariyer epitel ve 1-1.5mm bağ dokusundan oluştuğu, altın ve dental porselen dayanaklarda ise kemikte rezorpsiyon ve yumuşak dokuda çekilme gözlenmesi nedeniyle implant- dayanak sınırının açığa çıktığı belirtilmektedir (6).

Literatür deki veriler değerlendirildiğinde, immedat implantasyonda kullanılan titanyum ve PEEK geçici dayanakların implant başarısı, periimplant sert ve yumuşak dokular üzerine etkisinin değerlendirildiği klinik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Her iki geçici dayanak materyali ile oluşan, marjinal kemik seviyesi ve yumuşak doku değişimlerinin benzer olacağı hipotez kurularak çalışmamızda, immedat implantasyon ve immedat non-fonksiyonel yükleme prosedürü ile uygulanan implantlarda titanyum ve PEEK dayanaklar ile elde edilen klinik ve radyolojik sonuçların karşılaştırılması hedeflenmiştir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Kayıpları

Diş kayıpları genellikle diş çürükleri, pulpa kaynaklı patolojiler ve periodontal hastalıkların sonucu olarak ortaya çıkmakta ve hastalarda fonksiyon, fonasyon, estetik problemlere sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra yaşlanma, travma, davranışsal ve sosyoekonomik faktörlerin de diş kayıplarıyla ilişkili olduğu bilinmektedir (3).

Posterior dişlerin plak retansiyonuna daha yatkın olan anatomisi ve hastaların bu bölgede ağız hijyenini sağlamanın daha zor olması nedeniyle diş kayıplarının sıklıkla posterior bölgede, özellikle de birinci molar dişlerde olduğu düşünülmektedir. Posterior bölgede birinci molar dişlerin 6 yaş gibi çok erken bir yaşta ağıza sürmesi ve diş kaybına sebep olabilecek plak retansiyonuna uzun süre maruz kalması bu hipotezi desteklemektedir. Bunun yanı sıra molar dişler travmaya bağlı kırıklar, başarısız endodontik tedavi ve periodontal hastalık nedeniyle de kaybedilebilmektedir. 21-30 yaş arasındaki diş kayıplarının çoğunlukla çürük sebebiyle birinci molar dişlerde meydana geldiği belirtilmektedir (8).

Diş kayıplarının sıklıkla posterior bölgede olduğu düşünülse de anterior bölgede de diş eksikliklerine rastlanılmakta ve bu bölgedeki eksiklikler hastalarda estetik ve fonksiyonel problemlere sebep olmaktadır. Anterior bölgede plak retansiyonuna sebep olabilen iyatrojenik faktörler, yetersiz ağız hijyeni, pulpal kaynaklı sorunlar, travma ve periodontal hastalıklar diş kaybına yol açmakla birlikte bunların yanı sıra konjenital nedenlerle diş agenezileri ya da mine ve dentinin konjenital anomalisine(amologenezis imperfekta, dentinogenezis imperfekta) bağlı diş kayıpları da gözlenebilmektedir (3).

Posterior diş eksikliklerinde fonksiyonun rehabilitasyonu ve komşu ya da karşıt dişlerin dişsiz boşluğa doğru hareketinin engellenmesi önemliyken estetik kaygılar ikinci plandadır. Ancak anterior diş eksikliklerinde fonksiyonel sorunların yanında estetik problemler de ortaya çıkmakta ve çoğu zaman hasta için estetik sorunlar birincil öneme sahip olmaktadır (1).

Posterior bölgede dişin çekimini takiben sıklıkla distaldeki dişin meziale doğru devrilme hareketi yaptığı ve buna bağlı olarak dişin mezial yüzeyinde sondalama derinliğinde artış, gözlemlendiği bilinmektedir. Komşu dişlerin dişsiz boşluğa hareketi aynı zamanda bu bölgede gıda sıkışmasına sebep olmakta ve hastanın ağız bakımını zorlaştırmaktadır. Plak birikiminin

artmasıyla gözlenen periodontal cep oluşumu ve vertikal kemik defektleri komşu dişin prognozunu olumsuz etkilemektedir. Ayrıca dişsiz boşluğun rehabilitasyonu için gerekli alanın olmaması nedeniyle hastanın tedavisi zorlaşmakta, komşu dişlerin preparasyonu gerekli olabilmektedir.

Anterior bölgedeki diş kayıplarında ise hastalar çoğunlukla estetik nedenlerle diş hekimine başvurmakta ve kaybolan estetiğin hızlı bir şekilde rehabilitasyonu beklenmektedir. Anterior dişler aynı zamanda hastanın fonasyonunda etkili olduğundan özellikle insanlarla iletişimin ön planda olduğu meslek gruplarında hayat kalitesini ciddi oranda etkilemektedir.

Diş eksikliğinin rehabilitasyonunda estetik ve fonksiyonel olarak başarılı bir tedavinin uygulanabilmesi için anahtar faktör teşhis ve tedavi planının iyi yapılmasıdır. Tedavi planı yapılırken dişin prognozunun belirlenmesi tedaviye yön veren en önemli faktördür. Protetik ya da restoratif tedaviler için yetersiz kuron-kök boyu, furkasyon lezyonları, şüpheli endodontik tedaviler, kök rezorpsiyonu ya da endodontik postlara bağlı kök kırıkları, yetersiz ataşman seviyesi olan dişlerde prognoz iyi belirlenmeli, bu dişlerin ağızda tutulması için gereken ileri cerrahi işlemler ve artan tedavi maliyeti hakkında hastaya ayrıntılı bilgi verilmelidir. Bazı durumlarda dişin çekimi ve dişsiz boşluğun implant ya da protetik yöntemlerle rehabilitasyonu prognozu şüpheli bir dişin ağızda korunması için gereken ileri cerrahi tedavi ve maliyet düşünüldüğünde daha avantajlı olabilmektedir. Bu nedenle hekimin dikkatli bir değerlendirmesi yapması ve hastayı her konuda bilgilendirmesi oldukça önemlidir (3).

2.2. Diş Kayıplarının Giderilmesinde Kullanılan Yöntemler

Arkeolojik bulgulardan yola çıkılarak eski uygarlıklardan bu yana diş kayıplarının tedavisi amacıyla birçok yöntemin denendiği bilinmektedir. Bazı Mısır uygarlığına ait mumyalarda yan dişlere bağlanmış küçük protezler gözlenmiş ve Fransa'daki Gallo -Roman nekropolünde 1.yüzyıldan kalma metal bir protez bulunmuştur (3).

Başlarda eksik dişlerin total veya parsiyel hareketli protezlerle rehabilitasyonu uygulanmış olup sonraki yıllarda her alanda olduğu gibi diş hekimliği alanında da gözlenen gelişmeler alternatif tedavi yaklaşımlarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. İlk diş destekli sabit protetik yaklaşımlar 20. Yüzyılda ortaya çıkmış ve böylece modern diş hekimliği gelişmeye başlamıştır.(3)

Tek diş eksikliklerinde sabit bölümlü protez, geçici veya daimi hareketli protez ve adeziv protez gibi tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir (1). Birden fazla dişin eksik olduğu ve diş destekli sabit bölümlü bir protez tedavisi için dayanak dişlerin yeterli periodontal desteğinin olmadığı durumlarda ya da serbest sonlanan posterior diş eksikliklerinde ise hareketli protezlerin uygulanması gerekmektedir.

Total dişsiz çenelerin rehabilitasyonu için tarihsel olarak ilk uygulanan tedavi yöntemi konvansiyonel total protezlerdir. Konvansiyonel total protezler akrilik, metal destekli akrilik ya da termoplastik poliamid türevi malzemelerin kaide olarak kullanıldığı, üzerine plastik, seramik vb. dişlerin yerleştirildiği, retansiyonunu sadece mevcut alveolar kemik ve mukozadan alan protezlerdir.(3) Birden fazla diş eksikliğinde kullanılan hareketli parsiyel protezler ise metal veya polimer iskelet kaide üzerine akrilik ya da seramik dişlerin yerleştirildiği, retansiyonunu diş ve alveol mukozadan alan protezlerdir.

Hareketli protezler; uzun yıllardır total ya da parsiyel dişsizliğin tedavisinde kullanılıyor olsa da çiğneme kuvvetinin az olması, gıda retansiyonu, protetik retansiyonun az olması ve doku desteğinin yaşa bağlı değişebilmesi gibi dezavantajlara sahiptir. Geleneksel total protezde tutuculuğun az olmasına bağlı ya da hareketli parsiyel protezin bileşenlerinin yarattığı baskı sonucu mukozada travmatik lezyonlar ve hastanın ağız bakımının yetersizliğine bağlı olarak kandida enfeksiyonların gözlenebildiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra protetik tutuculuğun az olması nedeniyle hastalar sıklıkla çiğneme sırasında protezde gözlenen hareketlerden rahatsız olmaktadır. Bu dezavantajlar hastanın hareketli protezi kullanmasını zorlaştırmakta, hastayı ve hekimi alternatif tedavilere yönlendirmektedir.

Yapılan bir klinik derlemede konvansiyonel total protez kullanımının erken yaşlardaki hastalarda daha zor olduğu ve çiğneme süresinin uzadığı saptanmıştır. Bu durumun yaşla birlikte gelişen bazı fizyolojik değişikliklere bağlı olduğu (dildeki motor aktivitenin azalması, azalan çiğneme kapasitesi, yaşa ve ilaçlara bağlı ağız kuruluğu) ve ileri yaştaki hastalarda proteze adaptasyonun daha kolay olduğu savunulmuştur (1).

Parsiyel diş eksikliklerinin giderilmesinde diş destekli sabit protetik restorasyonlar da kullanılmaktadır. Ancak bu restorasyonlarda sıklıkla destek dişlerdeki çürükler veya periodontal, endodontik problemler nedeniyle başarısızlıklar ve restorasyonun yenilenmesi ihtiyacı gözlenmektedir. Yapılan bir çalışmada destek dişte meydana gelen çürük oranının %22, çürük sebebiyle restorasyonun yenilenmesine olan ihtiyacın ise %24,3 olduğu belirtilmiştir. (9) Ayrıca, yapılan bir derlemede diş destekli sabit bir protezin 10 yıllık takip döneminde sağ kalım oranının %89,1 iken başarı oranının %71,1 olduğu belirtilmiştir. Komplikasyon oranı ise %34,1

olarak belirtilmiştir. On yıllık takip süresince çürük riski %9,5, destek dişte vitalite kaybı %10, tekrarlayan periodontitis riski %0,5 olarak belirtilmiştir. Bunun dışında retansiyon kaybı, destek diş ve/veya protezde kırık gibi komplikasyonların da meydana geldiği gösterilmiştir (10).

Son yıllarda dişsiz bölgelerin rehabilitasyonu için kullanılan protez tiplerinin çeşitlilik kazanması hastaların konuşma, beslenme ve psikososyal ihtiyaçlarının giderilmesini kolaylaştırmakla birlikte hasta ve hekim açısından daha başarılı sonuçların elde edilmesini sağlamıştır. Bu nedenle implant tedavisi hasta ve hekim tarafından sıklıkla tercih edilen bir tedavi yöntemi haline gelmiştir.

2.3. Dental İmplantlar

İmplant sözcüğü Latince “in = içerisine, içerisinde” ve “planto = ekme, dikme, yerleştirme, gömme” anlamına gelen sözcüklerin birleşiminden oluşmuştur. Anlam olarak ise “bir fonksiyon elde etme amacıyla, uygun bir bölgeye yerleştirilen organik veya inorganik cisim” olarak tanımlanmaktadır (11).

İmplant ve implantasyon kavramlarıyla ilgili birçok tanım yapılmış olmakla birlikte implantasyon, canlı olmayan dokuların ya da biyomateryallerin canlı bir organizmaya transferi, yerleştirilmesi anlamına gelmektedir. İmplant ise canlı organizmadaki eksik bölgenin rehabilitasyonu amacıyla yerleştirilen cihaz ya da materyallerdir (3).

Laney çalışmasında implant kavramını, alıcı yatağa cerrahi olarak yerleştirilen biyouyumlu ve alloplastik cihaz, doku ya da materyal olarak tanımlamış ve bu materyalin tedavi, restorasyon ve fonksiyonun tekrar sağlanması, deneysel amaçla ya da tanı koyma amacıyla kullanılabileceğini belirtmiştir (12).

Diş hekimliğinde ise implant kavramı; kaybedilen dişlerin yerine yapılacak olan sabit ya da hareketli protezleri destekleyen ve tutuculuk sağlayan, biyouyumlu fonksiyonel alloplastik materyalleri ifade etmektedir (13). Amerikan İmplant Diş Hekimliği Akademisi (American Academy of Implant Dentistry)’ne göre dental implantlar “fonksiyonel, terapötik veya estetik amaçlarla kemiğe yerleştirilen alloplastik materyaller” olarak tanımlanmaktadır (14).

Dental implantlar mukoza altına(submukozal), kemik üzerine(subperiostal) veya kemik içi(endoosseöz) olarak yerleştirilebilmekte ve bıçak(blade) formu, ramus formu, kök formu gibi çeşitli formlarda olabilmektedir. Materyal olarak ise metal, metal alaşımları, seramikler veya polimerlerden üretilmektedir (3).

1960 yılında Branemark'ın yaptığı çalışmalar sayesinde modern implantolojinin gelişmeye başladığı bilinmektedir. Branemark yaptığı bir deneysel çalışmada kemik defektlerine yerleştirilen saf titanyum materyal yüzeylerinin kemiğe sıkıca tutunduğunu gözlemlemiş ve bu gözleme dayanarak titanyumun, mükemmel kemik-titanyum bağlantısını sağlayabilecek biyouyumluluğa sahip olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kemiğin içine yerleştirilen bir materyalin osseoentegrasyonu kavramının da ilk ortaya çıkışı yine Branemark'ın çalışmalarıyla gerçekleşmiştir. Bu çalışmalar sonucunda; canlı kemik dokusu ve yük taşıyan implant yüzeyi arasında herhangi bir fibröz bağ dokusu olmaksızın direkt olarak oluşan yapısal ve fonksiyonel bağlantı "osseoentegrasyon" olarak adlandırılmıştır (3). Osseoentegrasyon sürecinin, implant yüzeyine direkt kemik apozisyonu ve mekanik yüklemeye karşı verilen yapısal adaptasyon cevabıyla birlikte devam ettiği belirtilmiştir (12,14).

1960'lı yıllarda ilk olarak subperiostal, bıçak(blade) yada transmandibular formda implantlar kullanılmış ancak bu implant tipleri çok fazla yaygınlaşmamıştır (15). 1950'li yıllarda daha düşük olan implant başarı oranı yıllar içinde implantlarda yapılan değişiklikler sonucunda artmış ve dolayısıyla implant tedavisinin tercih edildiği durumlar da farklılaşmıştır. İmplant tedavisi ilk 25 yıl içinde tam dişsiz hastalarda daha sık uygulanırken 1980'li yıllardan itibaren parsiyel dişsiz hastalarda da kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüze geldiğimizde dental implantoloji artık parsiyel veya tam dişsizliğin tedavisinde iyi bilinen bir tedavi yöntemidir. Dental implantlar hastaya kaybolan estetik, fonasyon ve fonksiyonun iade edilmesi, okluzal stabilitenin sağlanması, kemik kayıplarının önlenmesi, hastada özgüvenin ve yaşam kalitesinin artırılması amaçları ile tercih edilmekte ve diş hekimliği uygulamalarında başarı ile kullanılmaktadır. Bu teknik destek dişlerde veya mukozada hasara yol açabilen sabit ve hareketli protezlerin kullanımını sınırlandırmaktadır. (3).

İmplantoloji alanında gerçekleşen gelişmelerle birlikte son yıllarda dental implantlar özellikle tek diş eksikliklerinde komşu dişlerin korunması amacıyla önerilen ilk tedavi seçeneği haline gelmiştir. Jung ve arkadaşlarının yaptığı derlemede tek diş eksikliklerinin implant destekli protezler ile tedavisinde implant sağ kalım oranı 5 yıl sonunda %97,2, 10 yıl sonunda ise %95,2 olarak belirtilmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak tek diş eksikliklerinin implant destekli protezler ile tedavisinde başarı oranının yüksek olduğu görülmektedir (16).

Ayrıca 65 yaş ve üzeri hastalarda implant başarısı ve sağ kalımının değerlendirildiği çalışmalarda, ileri yaş grubu hastalarda da implant tedavisinin başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmektedir (16).

İmplant tedavisinin yaygınlaşmasıyla diş destekli sabit protezlerde gözlenen komşu dişin çürük, peridontal hastalık, endodontik lezyonlar nedeniyle kaybı gibi birçok problem ortadan kalkmış olup komşu dişlerin korunması sağlanmıştır. Ayrıca dişsiz bölgeye implantın yerleştirilmesiyle bu bölgedeki kemik ve yumuşak dokunun da korunması sağlanmıştır. Tüm bu avantajlarına rağmen implant destekli protezlerin, diş ve doku destekli protezlere kıyasla hasta için daha maliyetli bir tedavi seçeneği olduğu unutulmamalı ve planlama aşamasında hastayla bu durum ayrıntılı olarak tartışılmalıdır.

2.4. İmplant Tedavisinde Başarının Değerlendirilmesi/ Başarı Kriterleri

Ağız içerisine yerleştirilen bir implantın başarısının değerlendirilmesinde uzun yıllardan beri pek çok kriter tanımlanmış olmakla birlikte Albrektsson ve arkadaşlarının 1986 yılında belirlediği kriterler günümüzde halen geçerliliğini sürdürmektedir (18):

- Klinik olarak implantta mobilite olmamalıdır.
- Radyografik olarak implant çevresinde herhangi bir radyolüsent alan görülmemelidir.
- İmplantın yüklenmesinin ilk yılında marjinal kemik kaybı 1,5 mm'den az, yüklemenin 1.yılını takiben 0,2 mm'den az olmalıdır.
- İmplant çevresinde ağrı, enfeksiyon, nöropati, parestezi veya mandibular kanal perforasyonu gibi semptom ve belirtiler olmamalıdır.
- İmplantın güvenilir olması için yukarıdaki kriterleri 5 yıllık gözlem periyodu sonunda %85 ve 10 yıllık gözlem periyodu sonunda %80 oranında yerine getirmesi gereklidir.

Sonraki yıllarda Smith ve Zarb bu kriterlere hasta ve hekim memnuniyetini eklemiştir (19). 2008 yılında Misch ve arkadaşlarının yayınladıkları konsensusta implantlarda başarı, başarısızlık ve sağ kalım kavramları tanımlanarak 4 kategoriden oluşan bir skala oluşturulmuştur. Buna göre sağ kalım kavramı implantın ağızda olması, başarı kavramı ise implantın hem klinik hem de radyografik olarak başarı kriterlerini sağlaması olarak tanımlanırken çıkartılan implantlar başarısız olarak nitelendirilmiştir (19).

2.4.1. İmplantta Mobilite

İmplant- kemik bağlantısı oluşurken primer ve sekonder olmak üzere iki tip stabilizasyon oluşmaktadır. Primer ve sekonder stabilitenin sağlanması osseoentegrasyonun başarısını gösterirken, implantla kemik yüzeyleri arasındaki bağlantının yetersiz olmasına bağlı mobilite ve implant çevresinde oluşan radyolüsent görüntü implantların fibröz dokuyla iyileştiğini göstermektedir.

Mobilitenin belirlenmesinde her ne kadar histolojik değerlendirme altın standart olsa da invaziv ve pahalı bir yöntem olması, ayrıca etik sebeplerle klinik çalışmalarda kullanılamaması nedeniyle tercih edilmemektedir. Bunun yerine mobilitenin değerlendirilmesinde elektromekanik yöntem, rezonans frekans analizi (RFA), ters yönlü tork testi, impuls testi, yerleştirme torku (kesme direnci ölçümü), çekme ve itme testleri gibi yöntemler kullanılabilmekle birlikte klinik pratikte kemiğin durumunu değerlendirmek amacıyla radyografilerden de yararlanılmaktadır. Radyografilerin mobilite konusunda tanısal değeri düşüktür ancak kemik-implant ara yüzünü değerlendirme imkanı sağlaması ve invaziv olmayan, uygulaması kolay bir işlem olması nedeniyle tercih edilmektedir.

Ters yönlü tork testinde implanta saat yönünün tersinde yani implantın yerleştirilme yönünün tersinde 20 Ncm'ye kadar manuel ya da raşetle kuvvet uygulanmakta ve bu kuvvete direnç gösteren implantların başarılı bir osseoentegrasyona sahip olduğu kabul edilmektedir. Uygulanan kuvvete bağlı rotasyona uğrayan implantların ise çıkartılması gerektiği belirtilmektedir. Bu yöntemin dezavantajı osseoentegrasyon süreci devam eden bir implanta uygulandığında kemik-implant ara yüzünde geri dönüşümsüz bir hasara ve implantın kaybına yol açabilmesidir.

Elektromekanik yöntem ilk olarak peridontal ligamentin kuvvetleri tolere etme kapasitesini belirleyerek diş mobilitasını değerlendirmek amacıyla ortaya çıkmıştır. Periotest denilen bir cihazın kullanıldığı bu yöntem sonraki yıllarda implantlar için kullanılmaya başlanmıştır. Uygulama sırasında periotest cihazının hareketli ucu ölçüm yapılacak yüzeye 4 saniye boyunca saniyede 4 kez olmak üzere toplam 16 çarpma hareketi yapmakta ve basınca duyarlı ucu da bu sırada aletin yüzeye temas süresini ölçmektedir. Dişin ya da implantın stabilitesi ne kadar az ise temas süresi o kadar uzun ve periotest değeri de yüksek olmaktadır. Periotest değeri -8 ile 0 arasında ise osseoentegrasyon iyi olarak kabul edilmekte, +1 ile +9,9 arasındaki değerlerde şüpheli olarak görülüp klinik değerlendirme yapılması önerilmektedir. +10 ile +50 arasındaki değerlerde ise osseoentegrasyonun yetersiz olması nedeniyle implantın çıkarılması önerilmektedir. Periotest ölçümleri; periotestin ucunun yerleştirilme şekli, kontak

noktasının konumu, dayanak özellikleri gibi değişkenlerden etkilenebilmekte ve kemik-implant ara yüzündeki minör değişimlerin belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Ayrıca ölçümlerin hassasiyeti ölçüm yapan kişiye bağlı olarak değişmektedir (20).

Rezonans frekans analizi yönteminde Osstell veya Osstell Mentor cihazları kullanılmakta olup bu sistemde implant yüzeyine lateral kuvvetler uygulanmakta ve bu kuvvetler sonucunda implantta oluşan yer değiştirme miktarı cihaz tarafından ölçülerek İmplant Stabilite Katsayısı'na (ISQ) dönüştürülmektedir. ISQ skalasında 60 en düşük stabilite değerini, 100 ise en büyük stabilite değerini göstermektedir. RFA yöntemi ile implant stabilitesinin ölçülmesinde objektif ve tekrarlanabilir bilgiler edinilmekle birlikte kemiğin dansitesi, implantın boyu, çapı, pozisyonu, dizaynı, cerrahi teknik, iyileşme süreci gibi faktörler ölçülen değeri etkileyebilmektedir (21).

Günümüzde implant stabilitesinin değerlendirilmesinde sıklıkla RFA ve elektromekanik yöntem kullanılmakta olup bizim çalışmamızda da elektromekanik yöntem tercih edilmiştir. İmplantta mobilite varlığı hekime peri-implant kemik kaybının ön tanısında yardımcı olmakta ancak implantın kemikle temas yüzdesini ve kemikteki defektin yapısını göstermemektedir.

2.4.2. İmplantta Ağrı, Enfeksiyon ve Eksuda Hikayesi

Cerrahi işlem sonrası iyileşme dönemi tamamlanmış bir implantta fonksiyonda ve dinlenme halinde vertikal ve horizontal kuvvetler altında ağrı olmaması beklenmektedir. Genellikle implantta mobilite yoksa herhangi bir sinir hasarı, enflamasyon yoksa ağrı gözlenmemekle birlikte protetik faktörlere bağlı olarak ağrı olabileceği belirtilmektedir.

İmplant çevresindeki enflamasyonun belirlenmesinde sondalama derinliği ve eksuda hikayesi de yardımcı olmaktadır. Eksuda varlığı peri-implant kemik kaybı için daha önemli bir belirteç olmakla birlikte sondalama derinliği dişlerde olduğu gibi enflamasyon varlığını kesin olarak belirtmemektedir. Bu durum implant çevresindeki kollagen liflerin dişlerdekinin aksine implanta paralel uzanması nedeniyle fazla uygulanan kuvvete bağlı olarak sondalama derinliğinin daha fazla ölçülebilmesi ve implantın kemik içindeki konumuna, protetik faktörlere, implantın dizaynına bağlı olarak sondalama derinliğinin değişkenlik gösterebileceği düşüncesiyle açıklanmaktadır. Araştırmacılar implant çevresi sondalama derinliğinin bağ dokusu yoğunluğundan etkilendiğini belirtmekte ve sağlıklı peri-implant dokuyu enflame dokudan ayırmak için hafif kuvvetlerle sondalama yapılmasını önermektedir.

Araştırmalarda implantlar için ideal bir sondalama derinliği değeri tanımlanmamış olsa da enfeksiyon bulgularının yokluğunda sondalama derinliğinin 6 mm'ye kadar normal kabul edilebileceği belirtilmektedir (19). Bazı araştırmacılar sondalama derinliğindeki artışın okluzal travmaya bağlı olabileceğini de savunmaktadır.

Dişlerde sondalamada kanama hastalık için önemli bir belirteç olarak kabul edilirken implant çevresinde sondalama kuvvetinin fazla olmasına bağlı olarak kanamanın olabileceğini savunan araştırmacılar olduğu gibi kanamanın implant çevresi enflamasyonun varlığını gösteren önemli bir parametre olduğunu savunan çalışmalar da yayınlanmıştır.

2.4.3. İmplant Çevresinde Radyolüsent Alan

Bilindiği gibi implantasyonun amacı implant materyali ile canlı kemik dokusu arasında bağ dokusu olmaksızın direkt bir osseoentegrasyon elde etmektir. İmplant ile kemik dokusu arasında direkt temas olmadan bağ dokusu ile bir iyileşme meydana gelmesi fibröz enkapsülasyon olarak tanımlanmakta ve bu durum radyografide implant çevresinde radyolüsent bir görüntü şeklinde izlenmektedir. Fibröz enkapsülasyon implant yuvasının hazırlanması sırasında oluşan mekanik ve termal travma, erken iyileşme dönemindeki aşırı okluzal kuvvetler, implantın materyali ve yüzey özellikleri, hastanın sistemik durumu gibi birçok faktöre bağlı oluşabilmektedir. Erken iyileşme dönemini takiben implant çevresinde radyolüsent alanın gözlenmesi implant başarısızlığını ifade etmekte ve osseoentegre olmayan bu implantın çıkartılması gerekmektedir.

2.4.4. İmplant Çevresinde Kemik Kaybı

İmplantın yerleştirilmesini takiben iyileşme döneminde gerçekleşen remodelasyon süreciyle birlikte implant çevresi dokularda aynı diş çevresi dokulara benzer şekilde suprakrestal doku oluşumu meydana gelmektedir. Biyolojik genişlik dediğimiz bu yapı epitelyal ataşman ve bağ dokusu ataşmanından meydana gelmekte olup bakteriyel invazyona karşı bariyer görevi yapmaktadır (22). Biyolojik genişliğin diş çevresinde daha azken implant çevresinde ortalama 3-4mm olduğu bilinmektedir (23). Biyolojik genişliğin implantın tipi, dizaynı, yüzey özellikleri, implantasyon prosedürü gibi faktörlerden etkilendiği düşünülmektedir.

Hermann ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada implantın yerleştirilmesini takiben iyileşme döneminde biyolojik genişliğin oluşumuna bağlı olarak bir miktar kemik rezorpsiyonu meydana gelebileceği belirtilmektedir (24). Bu nedenle implantın yüklenmesini takiben 1. yılda 2 mm, sonraki yıllarda ise yılda 0,2 mm kemik kaybı normal kabul edilmektedir.

Krestal kemikte gözlenen remodelingin sebebi henüz net olarak bilinmemekle birlikte implant-dayanak arasındaki mikro boşlukta oluşan mikrobiyal kolonizasyon, dayanaktaki mikro hareketler ve implant ya da dayanağın transmukozal yerleşimine bağlı kan akımının kesintiye uğraması nedeniyle oluşabileceği düşünülmektedir (22). Wang ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınladıkları çalışmada ise kemik rezorpsiyonundaki mekanizmanın implant- dayanak arasındaki mikroboşluk ve mikrohareketlilik, implanta gelen kuvvetlerin dağılımı ve protetik faktörlere bağlı olduğu belirtilmektedir (25).

İmplant çevresindeki marjinal kemik kaybının değerlendirilmesinde periapikal radyografiler kullanılabilir ancak kemik seviyesinin doğru değerlendirilmesi amacıyla yükleme sonrası alınan radyografide bir referans noktası belirlenmesi gerektiği ve kemik kaybının bir önceki radyografiden ziyade yükleme sonrası alınan radyografiye göre değerlendirilmesinin daha doğru olacağı unutulmamalıdır. Son yapılan araştırmalarda 6 mm ve üzeri sondalama derinliği, 3 mm ve üzeri kemik kaybı ile birlikte enfeksiyon belirtilerinin olması peri-implant enfeksiyonu belirleyen kriterler olarak tanımlanmaktadır (26).

2.4.5. İmplant Çevresi Yumuşak Doku ve Papil Seviyeleri

2009 yılında implant başarısını değerlendirmede kullanılan kriterlere hasta memnuniyeti ve yumuşak dokunun özellikleri de eklenmiştir (27). Belser ve arkadaşları tarafından yapılan bu araştırmada implant çevresi yumuşak doku özellikleri Pembe Estetik Skor (PES) ile tanımlanmış ve implant çevresi papil seviyeleri, marjinal dişetinin konumu, bukkal dişetinin rengi, yapısı ve konturlarının yanı sıra gülme hattının da estetik başarıyı etkilediği belirtilmiştir. Günümüzde ise artık estetik bölgedeki bir implantın başarısı ve hasta memnuniyeti için sadece osseoentegrasyonun değerlendirilmesinin yeterli olmayacağı, implant çevresi marjinal dişetinin ve papillerin seviyesi, keratinize dişeti genişliği, fenotip gibi yumuşak dokuya ait parametrelerin de incelenmesi gerektiği düşüncesi hakimdir.

Keratinize mukoza genişliği; serbest dişeti kenarı ile mukogingival birleşim arasındaki bölge olarak tanımlanmakta olup diş çevresinde keratinize dişeti genişliğinin yetersiz olduğu alanlarda hastanın ağız bakımı yeterliyse periodontal sağlığın korunabildiği bilinmektedir. Subgingival restorasyon varlığında ise keratinize dişeti genişliğinin gingival enflamasyonun önlenmesinde olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir.

İmplant çevresi keratinize dişeti konusunda henüz bir netlik olmamakla birlikte keratinize dişeti genişliğinin 2 mm ve altında olduğu implantlarda peri-implant mukozitis ve peri-implantitis yatkınlığının daha fazla olduğunu savunan araştırmalar vardır. Keratinize dişeti genişliğinin yetersiz olması halinde implant bölgesinin etkili şekilde temizlenememesine bağlı plak birikimi sonucunda enflamasyon ve implant çevresi kemik kaybı gözlenebileceği belirtilmektedir (28). Keratinize dişetinin alveol mukozaya kıyasla implant yüzeyinde daha sıkı adaptasyon göstermesi nedeniyle fonksiyonel hareketler sırasında implant çevresi epitelyal bağlantıda oluşabilecek olan hasarı önleyeceği ve implant çevresi dokuların hastanın plak kontrolünü kolaylaştırması peri-implant hastalıkların önlenmesinde yardımcı olmaktadır.

İmplant uygulanan bölgede yumuşak doku marjininin konumu ve implant destekli protezlerin papil desteği de estetiği etkileyen önemli faktörlerdir. İmplant uygulamasını takiben biyolojik genişliğin oluşumu sırasında bir miktar kemik kaybı gözlenebileceği bilinmekte ve yapılan çalışmalarda dişeti kalınlığının kemik kaybında etkili olabileceği belirtilmektedir (29). İmplantın vestibül yüzeyindeki marjinal dişeti seviyesinin yanı sıra protetik kuronlar arasındaki papil dolumu da kemik seviyesinden etkilenmektedir. Özellikle komşu iki implantın varlığında proksimal kemik kaybı fazla olacağından yetersiz papil dolumu kaçınılmaz olmaktadır.

Peri-implant mukozitis ve peri-implantitis gelişme riskinin azaltılması ve implant tedavisinin estetik sonuçlarının geliştirilmesi için planlama aşamasında keratinize dişeti genişliği ve dişeti fenotipi değerlendirilmeli, gerekli olduğu durumlarda keratinize dişeti genişliğini veya dişeti kalınlığını artırmaya yönelik işlemler implant cerrahisi öncesinde ya da sonraki aşamalarda uygulanmalıdır.

2.5. İmplant Tedavisinde Başarıyı Etkileyen Faktörler

İmplantın başarısını etkileyen faktörler 1986 yılında Albrektsson ve arkadaşları tarafından belirlenmiş olup bugün halen geçerliliğini korumaktadır. Bu derlemede belirlenen kriterler şu şekildedir (17):

- İmplant materyalinin biyouyumluluğu,
- İmplant yüzeyinin makroskobik ve mikroskobik tasarımı,
- Alıcı yatağın morfolojik ve enfeksiyöz durumu,
- Kullanılan cerrahi teknik,
- İyileşme süreci,
- Protetik dizayn ve materyal

Bu faktörlerin bir kısmı hekimin kontrolü dışındayken kullanılan cerrahi teknik ve protetik dizayn hekimin kontrol edebileceği faktörler arasındadır. Atravmatik bir cerrahi prosedür ve doğru protetik dizayn tedavinin başarısını, implant sağ kalımını ve estetik sonuçları etkileyebilmektedir.

Günümüzde implant materyali olarak sıklıkla titanyum kullanılmakla birlikte zirkonyum, PEEK gibi materyaller nadiren de olsa tercih edilmektedir. Kullanılan bu materyallerin biyouyumluluğunun iyi olması ve osseoentegrasyonu sağlayacak özelliklere sahip olması implant materyalinden başlıca beklenen faktörlerdir.

İmplantın makroskobik yapısına baktığımızda implantın gövde dizaynı, platform özellikleri, yiv geometrisi ve dayanak bağlantı tipi başarıyı etkileyen faktörler olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde kullanılan kök formundaki implantlarda silindirik ya da açılı(tapered) olmak üzere 2 gövde tipi olup açılı gövde formunun primer stabilite ve kuvvet dağılımı açısından avantaj sağladığı belirtilmektedir. Ayrıca bu gövde tipine sahip implantların birbirine komşu 2 implantın yerleştirilmesi sırasında apikal bölgede implantlar arasındaki kemik miktarına olumlu yönde etkisi olduğu bilinmektedir.

İmplantın makro yapısını oluşturan faktörlerden biri olan implant-dayanak birleşimi de peri-implant kemik kaybı üzerinde etkilidir. İmplant-dayanak birleşimindeki mikroaralık ve buna bağlı bakteriyel sızıntı sonucunda implant çevresi yumuşak dokuda enflamasyon, kemikte ise bir rezorpsiyon meydana gelmektedir. İmplant-dayanak arasındaki mikroboşluğun kemik rezorpsiyonuna etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; mikroboşluğun dayanağın yerleştirilme zamanından ve uygulanan cerrahi teknikten bağımsız olarak enflamasyon ve kemik rezorpsiyonuna yol açtığı bildirilmiştir (22). Ancak yine de bunun aksini savunan ve

mikroboşluğun kemik rezorpsiyonunu artırıcı yönde bir etkisinin olmadığını söyleyen çalışmalar da vardır (22).

İmplant-dayanak bağlantısındaki mikroaralığı minimize etmek amacıyla ilk başlarda kullanılan eksternal bağlantılı implant dizaynı yerine internal bağlantı dizaynı kullanıma sunulmuş olup sonraki dönemlerde konik bağlantılı implantlar ve Platform Switching konsepti geliştirilmiştir. Platform switching dizaynı “protetik komponentlerin platform çapının implantın platform çapından daha küçük olması” prensibine dayanmakta olup, implant-dayanak birleşimini daha içeriye taşıyarak bakteriyel sızıntıyı kemikten uzaklaştırmaktadır (30). Bu tasarım aynı zamanda yumuşak dokuya daha fazla alan bırakılmasını sağlayarak kemik üzerinde biyolojik genişlik için gerekli olan yumuşak dokunun kalınlığını artırmaktadır (30).

İmplantın yiv geometrisi incelendiğinde implant-kemik temas alanını ve kuvvet iletimini etkilediği görülmektedir. Ayrıca implantın yiv derinliğinin artması primer stabilite ve implantın ilerlemesi üzerinde de etkili olmaktadır. Bu nedenle özellikle estetik bölgede uygulanan immedat implantasyon yaklaşımında yiv derinliği fazla implantların seçilmesi önerilmektedir.

İmplant tedavisinde kullanılan materyallerin mikro yapısı dikkate alındığında osseoentegrasyonu engellemeyecek bir yüzeye ve materyale sahip olması hatta iyileşmeyi artırıcı etkisinin bulunması gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (31). Bu etkiyi sağlamak amacıyla implant materyallerinin yüzeyinde birtakım modifikasyonlar uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalarda asitleme-kumlama işlemi uygulanan ve hidrofilik yüzeylere sahip implantlarda daha iyi iyileşme sonuçlarının elde edildiği belirtilmektedir (13).

İmplantın hidrofilik-hidrofobik yüzeye sahip olmasının implant çevresi bağ dokusu ataşmanında etkili olduğunu gösteren çalışmalarda hidrofilik yüzeylerde bağ dokusundaki liflerin daha kompleks dağılım gösterdiği ancak hidrofobik yüzeylerde ise daha az vaskülariteye sahip implanta paralel lifler içeren bir bağ dokusu oluşumun gerçekleştiği görülmektedir (5). Watzak ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada ise implant çevresindeki biyolojik genişliğin yüzey özelliklerine kıyasla hidrofilik özellikten daha çok etkilendiği belirtilmektedir (32).

İmplant tedavisinin başlangıç aşamasında karar verilmesi gereken konulardan biri de protetik planlamadır. Protetik planlama yapılırken vidalı ya da simante protez seçeneklerinden hangisinin kullanılacağı, protetik materyal tipi, yükleme zamanlaması gibi konular kararlaştırılmalıdır. Vidalı protezler interokluzal mesafenin yetersiz olduğu durumlarda avantaj

sağlamakla birlikte sonraki dönemlerde kontrol edilebilirliği ve çıkarılması kolaydır. Simante üst yapılarda ise kontrol edilebilirlik mümkün değildir ancak vidanın yansıması olmadığından daha estetik bir görüntü sağlar ve uygulanması kolay olup, laboratuvar maliyeti daha azdır. Ayrıca vida gevşemesi ya da kırılması gibi problemler yoktur ve implantın yerleştirilme açısına bağlı hatalar telafi edilebilir (33). Vidalı protezlere kıyasla simante protezlerde mikroboşluk, mikrosızıntı riskinin daha fazla olduğu ve siman artıklarının peri-implantitis riskini artırabileceği belirtilmektedir. Protetik retansiyon tipinin peri-implant dokuların stabilitesini etkilemediğini savunan araştırmalar olsa da protez dizaynının ve kullanılacak materyallerin planlama aşamasında belirlenmesi, bu konuda hastanın bilgilendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Protetik materyal seçiminde plak retansiyonu, stres dağılımı, biyouyumluluk, estetik gibi faktörler değerlendirilmeye alınmalı ve hastaya uygun materyal seçilmelidir. Estetiğin önemli olduğu bölgelerde seramik dayanakların kullanımı düşünülerek hastanın ve hekimin tedaviden olumlu sonuç alması sağlanmalıdır.

2.6. İmplantasyon Protokolleri

Diş kaybını takiben oluşan doku değişimlerinin ve implant uygulaması için doğru zamanlamanın incelenmesi implant diş hekimliğinde başlıca ilgi çeken konulardan biridir. Tedavinin planlanma aşamasında implantın diş çekiminden hemen sonra immediat olarak mı yoksa, dişler çekildikten birkaç hafta veya birkaç ay sonra alveol kemiğin ve yumuşak dokunun iyileşmesini takiben mi yerleştirileceği belirlenmelidir. Bu karar, diş kaybını takiben alveol kemik ve yumuşak dokuda oluşacak olan değişikliklerin belirlenmesine ve anlaşılmasına dayanmaktadır (34).

2004 yılında yılında Hammerle ve ark tarafından yayınlanan konsensus raporunda implant tedavisinin zamanlamasına ilişkin bir sınıflandırma bildirilmiştir (35). Bu sınıflandırmaya göre implant yerleştirilme zamanlaması 4 kategoride incelenmektedir:

Tip1- İmmediat implantasyon: Diş çekimini takiben hemen implant yerleştirilmesi.

Tip2- Erken implantasyon: Diş çekiminden 4-8 hafta sonra, yumuşak dokuların iyileşmesini takiben implant yerleştirilmesi.

Tip 3- Erken implantasyon: Diş çekiminden 12-16 hafta sonra, sokette kemik iyileşmesinin büyük oranda gerçekleşmesini takiben implant yerleştirilmesi.

Tip 4- Geç implantasyon: Diş çekiminden 6 ay veya daha uzun süre sonra, tamamen kemik iyileşmesinin gerçekleştiği krite implant yerleştirilmesi.

Bu sınıflandırma sonrasında Chen ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş ve implantın yerleştirilmesini takiben uygulanabilecek 2 protokol tanımlanmıştır. Bunlardan biri implantın primer olarak fleple kapatıldığı ve sonrasında ikinci bir cerrahi işlemle implantın üzerinin açılıp iyileşme başlığı yerleştirildiği iki aşamalı cerrahi uygulaması, diğeri ise implantın üzerine iyileşme başlığı ya da geçici restorasyonun cerrahi işlem sırasında yerleştirildiği tek aşamalı uygulamadır (34). Her ne kadar ilk yöntemde mekanik stres, epitelyal invazyon ve enfeksiyon riski olmadan daha iyi bir iyileşme olduğunu savunan çalışmalar olsa da genel olarak bu iki yöntemden herhangi birinin üstünlüğü konusunda fikir birliği yoktur (3).

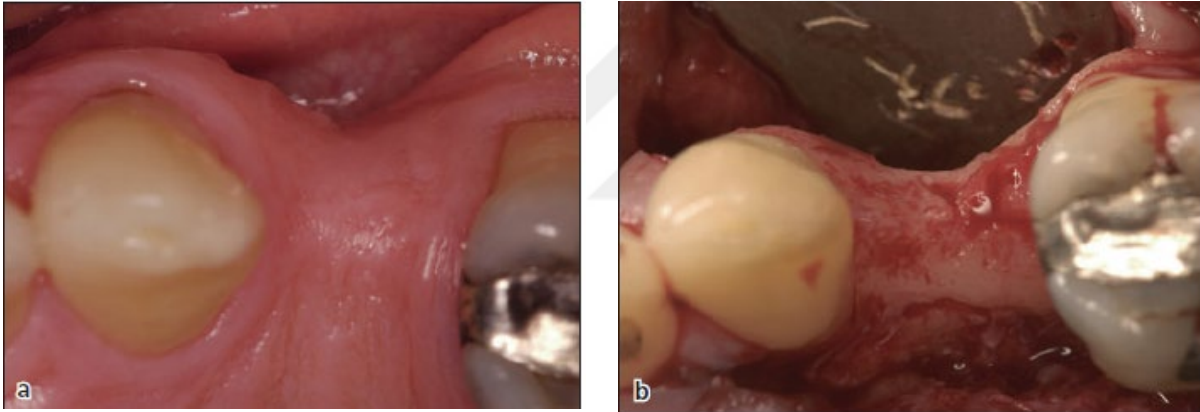
Kapalı ya da açık iyileşmeye bırakılan implantların karşılaştırıldığı split-mouth(bölünmüş ağız) bir çalışmada benzer şekilde iki tedavi yöntemi arasında implant sağ kalım oranı ve interproksimal kemik seviyesi açısından bir fark gözlenmemiştir (36). Çalışmalardan elde edilen sonuçlar bize implantın yerleştirilmesini takiben yapılan geçici restorasyonun, implant başarısını olumsuz etkilemediğini göstermektedir.

İmplant tedavisinin uygulanmaya başladığı ilk zamanlarda geç implantasyon yaklaşımı tercih edilirken implantoloji alanında yaşanan gelişmeler ve geç implantasyon uygulamasının dezavantajlarına bağlı olarak erken implantasyon yaklaşımı tercih edilmeye başlanmıştır. Günümüzde ise pek çok araştırmacı tarafından anterior bölgede dişsiz geçen süreyi azaltmak amacıyla yeterli yumuşak ve sert doku desteğinin bulunduğu durumlarda immediat implantasyonun başarılı bir şekilde uygulanabileceği belirtilmektedir.

2.6.1. Tip 4- Geç implantasyon

Geç implantasyon prosedürü modern implantolojinin ilk başlarında sıklıkla uygulanan bir yaklaşım olmuştur. Bu yaklaşımda implant tamamıyla iyileşmiş bir kortikal kemik tabakası ve içinde süngerimsi kemik içeren, aynı zamanda iyi bir keratinize mukozayla örtülü alveol krete yerleştirilmektedir. Bu evreye sıklıkla 4-6 ay sonra ulaşılmaktadır. Bu tedavi yaklaşımında dişin çekiminden implantın ve restorasyonun yerleştirilmesine kadar olan süreç uzamakta ve bu da hastalar için bir dezavantaj oluşturmaktadır.

1982 yılında Evian ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 3-4 aylık iyileşme sonrasında çekim bölgesinde yeni kemik oluşum hızının azalmaya başladığı ve kemiğin remodeling evresine geçtiği görülmüştür (36). Remodelingin başlamasıyla birlikte kret boyutunda ve kemik konturlarında gözlenen azalmanın kompleks kemik augmentasyonu işlemlerine gereksinimi artırdığı belirtilmiştir. Bu sebeplerden ötürü günümüzde geç implantasyon yaklaşımı tercih edilmemektedir.



Resim 1: Birkaç yıl önce çekimi yapılan üst premolar dişteki kemik ve yumuşak doku kaybı

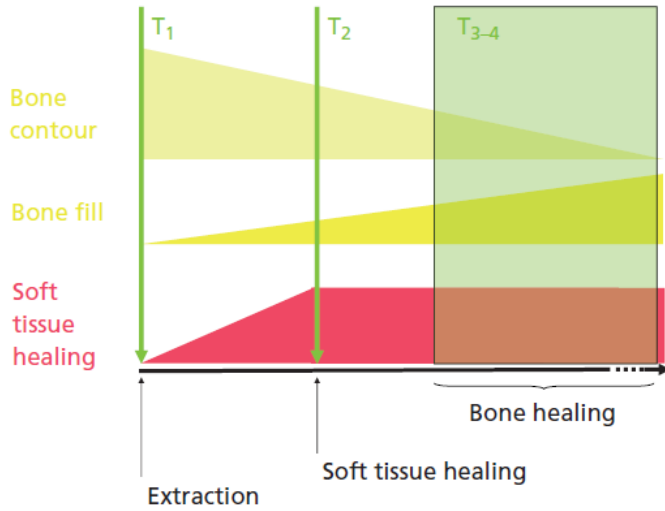
Yukarıdaki fotoğraf birkaç yıl önce çekilen üst premolar diş bölgesini göstermektedir. Diş çekimini takiben kret kalınlığındaki azalma belirgin olup bu bölgenin implant uygulamasıyla tedavisi öncesinde kompleks augmentasyon işlemlerine gereksinim duyulacağı açıkça görülmektedir (34).

2.6.2. Tip 3- Erken implantasyon

Bu yaklaşımda diş çekimini takiben 12-16 hafta sonrasında implant yerleştirilmektedir. Bu süreçte kemik iyileşmesi tamamlanmakta ve soket tamamen kemikle dolmaktadır. Geç implantasyonla karşılaştırdığımızda daha az olmakla birlikte değişken miktarda kret

konturlarında bir azalma olmakta ve soketin duvarlarında rezorpsiyon meydana gelmektedir. Kemikle birlikte yumuşak dokuda da bir miktar kayıp gözlenmektedir (34).

Bu yöntemin avantajı yumuşak doku iyileşmesinin tamamlanmasına bağlı olarak flep manipülasyonu kolaylaşmakta ve kemik iyileşmesi tamamlandığı için hekimin implantı protetik olarak uygun bölgeye yerleştirmesi mümkün olmaktadır.



Resim 2: İmplantasyon zamanlamasına göre yumuşak doku değişimleri

Yukarıdaki grafik implantasyon zamanlamasına göre kemik ve yumuşak dokudaki değişimleri göstermektedir. Grafikte de görüldüğü gibi Tip 3 ve Tip 4 implantasyon yaklaşımında kemik konturlarında belirgin bir azalma olmaktadırken kemik yoğunluğunda ise artış gözlenmektedir. Tip 2 implantasyon yaklaşımında ise kemik yoğunluğu çok fazla olmamakla birlikte kemik konturunun Tip 3 ve Tip 4 yaklaşıma göre daha iyi olduğu görülmektedir. Yumuşak doku iyileşmesine baktığımızda erken dönemde yumuşak dokuda gözlenen olumlu yöndeki değişim bir süre sonra durmaktadır (34).

2.6.3. Tip 2- Erken implantasyon

Yumuşak doku iyileşmesini takiben erken implantasyon kavramı 1990'ların sonunda geliştirilmiş olup bu yaklaşımın tercih edilmesi yumuşak doku ve kemikteki iyileşme sürecinin anlaşılmasıyla başlamıştır. Böylece ilk başlarda yaygın olan; implantın yerleştirilmesi için kemik iyileşmesinin beklenmesi gerektiği düşüncesi yerini, yumuşak doku iyileşmesini takiben implantın yerleştirilmesinin daha iyi olacağı düşüncesine bırakmıştır.

Yapılan alışmalar sonucunda günümüzde diş çekimini takiben soketin ilk olarak pıhtıyla dolduğu ve birkaç hafta içinde pıhtının yerini granülasyon dokusuna bıraktığı, 4-8 hafta içinde ise yumuşak dokunun soketi doldurduğu ve yüzeyinin epitelle kaplandığı bilinmektedir (34). Yumuşak dokunun bu şekilde olgunlaşması flep manipülasyonunu kolaylaştırmakta ve Tip 2 implantasyon uygulaması sonrası implant yüzeyinin primer olarak kapatılabilmesini sağlamaktadır. Kemik dokusuna bakıldığında ise 6. haftada epitelle örtülmüş sokette kemik oluşumunun belirgin olduğu görülmektedir.

Erken iyileşme aşamasında soketin bukkalindeki demet kemiğin rezorbe olduğu bilinmekte ve özellikle ince bukkal kemik duvarına sahip bölgelerde yumuşak dokunun kalınlaşarak bu durumu kompanse ettiği görülmektedir. Chappuis ve ark. bukkal duvarın ince olduğu bu gibi durumlarda yumuşak doku kalınlığında yedi kat artış olduğunu göstermişlerdir. Yumuşak doku kalınlığındaki bu artış flebin vaskülaritesini artırdığı gibi ileriki zamanlarda oluşabilecek olan yumuşak doku grefti ihtiyaını da azaltmaktadır (37).

Tip 2 implant yerleştirilmesi aynı zamanda çekilen diş ile ilgili periapikal yaklaşımların değerlendirilmesi için de imkan sağlamaktadır. ekim bölgesinde herhangi bir enfeksiyon veya fistül varlığında diş çekiminden sonraki 4-8 haftalık süreçte enfeksiyon riskinin düşeceği ve soketin apikalinde bir miktar yeni kemik oluşumu meydana geleceği, böylece implant yuvasının daha kolay hazırlanmasının sağlanacağı öngörülmektedir (37).

Bu yaklaşımda implant yerleştirilmesi işlemine kadar geçen 4-8 haftalık süreçte sokette küçük miktarda yeni kemik dokusu oluşmakta ve bir miktar kemik rezorpsiyonu gözlenmektedir. Bu durum primer implant stabilitesinin sağlanmasını ve implantın protetik olarak uygun konumda yerleştirilmesini zorlaştırabilmektedir (34). Bu dezavantajına rağmen günümüzde en sık kullanılan implantasyon protokolü olarak Tip 2 yaklaşım hem yumuşak dokudaki artış hem de geç implantasyon uygulamasına kıyasla dişsiz geçen srenin kısalması nedeniyle estetik olarak önemli avantaj sağlamaktadır.

2.6.4. Tip 1- İmmediat implantasyon

Günümüzde özellikle tek diş implant tedavilerinde, iyileşmiş soketlere implant uygulamaları hakimiyetini tamamen yitirmiştir. Çünkü diş çekimi sonrası fizyolojik iyileşme süreciyle birlikte, krette meydana gelen rezorpsiyonun tedaviyi zorlaştırabileceği ortaya koyulmuştur (38). Ayrıca ekim sonrası implant yerleştirilmesi için 6 aylık bekleme periyodu

hastalar açısından cazip değildir. Bu nedenle implant yerleştirme zamanlaması son yıllarda diş hekimliğinde önemli bir konu haline gelmiştir.

İmmediat implantasyon konusundaki ilk değerlendirme 1978'de alüminyum oksitten(Al_2O_3) yapılan seramik bir implant ile Tübingen Üniversitesi Profesörü Wilfried Schulte tarafından yapılmıştır. Bu tedavi yaklaşımında diş çekimini takiben implantın yerleştirilmesiyle, sokette meydana gelecek olan kemik oluşumunun ve osseointegrasyonun stimüle edilmesi, bunun yanı sıra kemik kaybının önlenmesi amaçlanmaktadır (38).

Bugüne kadar yapılan pek çok çalışmada diş çekimini takiben immediat olarak implant yerleştirilmesinin avantajlarından bahsedilmiştir (39). Bunlar;

- Yerleştirilecek olan implantın pozisyonunun daha kolay belirlenebilmesi,
- Tedavi süresinin kısalması ve hastanın diş hekimindeki randevu sayısının azalması,
- Maliyetin azalması,
- Çekim bölgesindeki kemiğin korunabilmesi,
- Optimal yumuşak doku desteğinin sağlanması,
- Hasta memnuniyetidir.

Botticelli ve arkadaşlarının bu konuyu araştırmak amacıyla 2004 yılında yaptıkları klinik çalışmada taze çekim soketlerine yerleştirilen implantların etrafındaki sert doku değişiklikleri 4 aylık bir zaman periyodunda değerlendirilmiştir. Orta derecede kronik periodontitisli 18 denek üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada implantın yerleştirilmesini takiben implant ile bukkal ve lingual kemik duvarlarının iç-dış yüzeyleri arasındaki mesafenin, bununla birlikte implant ile soketin tüm duvarları arasındaki boşluğun(gap) marjinal olarak genişliği ölçülmüştür. Değerlendirmenin sonucunda implant çevresindeki marjinal boşluğun hemen hemen kemikle dolduğu gözlenmekle birlikte bukkal kemik duvarının dış yüzeyi ile implant arasındaki mesafenin 1,9 mm(%56 oranında) ve lingual kemik duvarının dış yüzeyi ile implant arasındaki mesafenin 0,8mm(%27 oranında) azaldığı gözlenmiştir (40). Bu çalışmadan elde edilen verilere dayanarak immediat implant yerleştirme prosedürünün diş çekimini takiben krette oluşacak olan remodeling sürecini etkilemeyeceği ve kemikte bir miktar rezorpsiyonun meydana geleceği anlaşılmıştır. Bu teori ince bukkal kemik varlığında önem kazanmaktadır. Ancak bunun tam tersini savunarak diş çekimini takiben yapılan immediat implantasyon uygulamasının cerrahi travmayı ve osteoklastik aktiviteyi azaltarak yumuşak dokudaki değişimi etkilediğini belirten çalışmalar da vardır.

İmmediyat implantasyon sonrası kemik ve yumuşak dokudaki remodelingin araştırıldığı diğer çalışmalarda dişin çekim nedeni, implantın soketteki pozisyonu, dişeti fenotipi, bukkal kemik kalınlığı, implantla soket duvarları arasındaki boşluk ve hastayla ilgili bireysel faktörlerin remodeling üzerinde etkili olabileceği belirtilmektedir. Maksillada kemiğin daha spongioz olmasına bağlı olarak immediat implantasyonun başarı oranının üst çenede daha az olduğunu savunan çalışmalar vardır (41).

Arajuo ve Lindhe'nin 2005 yılında yaptığı histolojik hayvan çalışması da bize taze çekim soketine yerleştirilen implantların diş çekimini takiben sokette oluşacak olan remodelingi etkilemediğini göstermektedir. Buna ilaveten immediat implant yerleştirilmesini takiben bukkal duvarda gözlenen vertikal yöndeki kemik rezorpsiyonunun, lingual duvarda gözlenen rezorpsiyondan daha fazla olduğu tespit edilmiştir (38).

İmmediat implantasyon üzerine yapılan sonraki araştırmalarda bukkal kemik yüksekliğinin korunması ve implantla soket duvarları arasındaki boşluğun kemikle dolumu, anterior dişlerle kıyaslandığında premolar dişler bölgesinde daha iyi bulunmuştur. Ayrıca bukkal kemik duvarının kalınlığı ve implantla soket duvarları arasındaki boşluğun genişliğinin, bu boşluktaki kemik dolumunu etkilediği gözlenmiştir (34,42).

İmmediat implantasyon uygulamasında çoğunlukla implant gövdesi ile dişin boyut uyumsuzluğundan kaynaklı bir boşluk oluşmaktadır. İmplantla soket duvarları arasında kalan boşluğun(gap) kemik grefti ile doldurulması önerilmekte ve bu durum tedavi maliyetini artırmaktadır. Yapılan çalışmalar arasında boşluğun 2 mm'den küçük olması halinde greftle doldurulmasına gerek olmadığı ve kemik dolumunun gerçekleşeceğini belirtenler olduğu gibi boyutu ne olursa olsun greft uygulanması gerektiğini savunanlar da vardır.

Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri olan bukkal kemikteki rezorpsiyon değerlendirildiğinde, immediat implant yerleştirilmesi sonrası ince bukkal dişeti varlığında implantın renginin dişetinden yansıyabileceği ve estetik olmayan bir görüntüye neden olabileceği unutulmamalıdır. Bukkal ve lingual kemik duvarlarında oluşacak olan kemik rezorpsiyonunun tolere edilmesi amacıyla implantın bir miktar soket içerisinde vertikal olarak daha derine ve palatine/linguale yerleştirilmesi önerilmektedir (34).

İmmediat implantasyon prosedüründe implantın primer stabilitesi soketin apikalindeki kemikle sağlanmaktadır. Bu nedenle özellikle periapikal patoloji gösteren dişlerde primer

stabilitenin sağlanması zor olabilmektedir. Ayrıca primer stabilitenin sağlanmasındaki zorluk implantın protetik olarak uygun noktaya yerleştirilmesini de zorlaştırabilmektedir.

Periapikal patoloji varlığı primer stabilitenin sağlanmasındaki zorluk dışında implantta periapikal lezyon gelişme olasılığı nedeniyle de immediat implantasyon işlemi için bir risk oluşturmaktadır. Bu konuda periapikal patolojili dişin soketine yerleştirilen immediat implantlarla, enfekte olmayan bölgeye yerleştirilen implantların benzer sağ kalım ve başarı oranlarına sahip olduğunu söyleyen çalışmalar olduğu gibi periapikal lezyonlu dişin soketine immediat olarak implant yerleştirildiğinde veya implantın yanındaki dişte bir periapikal lezyon varlığında, implantta herhangi bir periapikal lezyon gelişme olasılığının daha fazla olduğunu söyleyen çalışmalar da vardır (43). Yapılan bazı çalışmalarda ise periapikal patoloji olan çekim soketlerine yerleştirilen implantlarda %97,8 oranında bir sağ kalım gözlemlendiği bildirilmektedir (34,44).

İmmediat implantasyon prosedürünün bir diğer dezavantajı da flep adaptasyonu için yeterli keratinize mukozanın olmaması ve buna bağlı olarak implantın primer kapatılmasındaki zorluktur. Bunun yanı sıra immediat implantasyon sırasında görüş alanının dar olması nedeniyle soketin tamamen görülerek enfeksiyon veya kemik kaybı açısından değerlendirilmesi ve osteotomi sırasında frez hareketleri zor olabilmektedir. Herhangi bir kemik defekti varlığında, erişimin zor olması ve augmentasyon ihtiyacı nedeniyle immediat implantasyon yerine erken implantasyon yaklaşımının tercih edilmesi gerekmektedir.

ITI Konsensus Konferansı'nda (ITI, Uluslararası İmplantoloji Ekibi) immediat implantasyon yaklaşımını ele alan araştırmacılar, bu yöntemin hassas bir teknik olduğunu ve uygulanabilmesi için bazı şartların sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. İmmediat implantasyon uygulaması için gerekli görülen bu faktörler (45):

- Çekim bölgesinde sağlam bukkal kemik duvarı,
- Kalın gingival fenotip,
- Çekim bölgesinde akut enfeksiyon yokluğu,
- İmplantın yeterli primer stabilite ile üç boyutlu olarak uygun pozisyonda yerleştirilebilmesi için çekim bölgesinde yeterli miktarda apikal ve palatal kemik varlığını içermektedir.

İmmediat implantasyondaki gelişmeler ve diş çekimini takiben gözlenen remodeling sürecinin anlaşılmasıyla birlikte ITI Konsensus Konferansında implantların uygun koşullar sağlanabildiği durumda, immediat veya erken yerleştirme yaklaşımı ile diş çekimi sonrası erken

zaman dilimi içinde yerleştirilmesi gerektiği açıkça belirtilmiştir. Ancak immediat veya erken implantasyon uygulaması için gerekli faktörlerin sağlanamadığı, primer stabilitenin 4-8 hafta sonra elde edilemeyeceği tahmin edilen durumlarda, çekim sonrası iyileşme süresinin kısmi kemik iyileşmesine izin verecek şekilde uzatılması ve implantın 12-16 hafta sonra yerleştirilmesi önerilmiştir. Geç implantasyon protokolü ise mümkün olduğunca tercih edilmemeli, sadece bu yaklaşım için hasta ve bölgeye özgü nedenler varsa kullanılmalıdır (45). Geç implantasyonun tercih edildiği durumlarda, kretin korunması için soket koruma prosedürlerinin göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır.

2.7. İmplant Yükleme Prosedürleri

İmplantlar protetik tedavinin zamanlama farklılığına göre değişik şekillerde yüklenebilmekte olup temelde 3 farklı zamanlama tanımlanmıştır. Bunlar;

- İmmediat yükleme: İlk 1 hafta içinde yapılan yükleme tipi
- Erken yükleme: 1 hafta 2 ay arasında yapılan yükleme tipi
- Geç yükleme: 2 ay sonrasında yapılan yükleme tipi

İmmediat yükleme bazı araştırmacılara göre ilk 72 saat içerisinde bazılarının göre de ilk 1 hafta içerisinde yüklemenin yapılarak geçici bir restorasyonunun yerleştirilmesini ifade etmektedir. İlk olarak 1979 yılında Ladermann tarafından uygulanan immediat yükleme, interforaminal bölgeye yerleştirilen 4 implantın üzerine aynı gün uygulanan barlı overdenture protezin yapılmasıyla gerçekleştirilmiştir (45). Günümüzde All-on-four sistemlerinde olduğu gibi tek implant uygulamalarında da kullanılmaktadır. Son yıllarda yaygınlaşan immediat yükleme yaklaşımının araştırıldığı çalışmalarda immediat yüklenen implantlarda %95 oranında başarı ve osseoentegrasyon elde edildiği belirtilmektedir. Araştırmacılara göre immediat yüklenen bir implantta cerrahi teknik, primer stabilite, kemik kalitesi, okluzal yükler ve hasta seçimi osseoentegrasyon üzerinde etkili olmaktadır (41). Bu nedenle operasyon öncesi yapılan planlama, tedavinin sonuçlarının iyileştirilmesinde oldukça önemlidir.

İmmediat yükleme yaklaşımını geç ve erken yükleme ile karşılaştıran araştırmalarda immediat yükleme yaklaşımının erken yüklemeye göre daha iyi bir teknik olduğu ancak geç yükleme prosedürüne göre ise implant kaybı riskinin daha fazla olduğu belirtilmektedir (45). 2010 yılında yayınlanan konsensusta; maksillaya kıyasla mandibulada immediat yüklemenin uygulandığı hareketli protezlerin klinik olarak daha başarılı bulunduğu, sabit protezlerde ise her iki çenede de immediat yüklemenin başarılı bir şekilde sonuçlandığı belirtilmiştir (46).

İmmediat implantasyon sonrası immediat yüklemenin dişsiz geçen süreyi azalttığı, yumuşak ve sert dokuların korunmasını sağladığı bilinmektedir. İmmediat yükleme ile doğal dişe benzer bir çıkış profili oluşturulmakta ve yumuşak dokunun şekillendirilmesinin yanı sıra çekim öncesi seviyede korunması da sağlanmaktadır.

İmmediat yükleme sırasında dikkat edilmesi gereken nokta hangi restoratif seçenek uygulanırsa uygulansın yüklemenin fonksiyonel olmaması gerekliliğidir. Restore edilen implant 2-3 ay boyunca karşıt dişin uygulayacağı kuvvete maruz kalmayacak şekilde okluzyonun dışında olmalıdır (41). İyileşme döneminde implanta gelen kuvvetler osseoentegrasyonu riske atabileceğinden yapılan geçici restorasyonun karşıt dişle temasının olmamasına dikkat edilmelidir.

Bunun yanı sıra immediat implantasyon ve immediat yükleme uygulamasında kullanılacak olan implantın yüzey özellikleri, uzunluğu, primer stabilitesi, dişeti fenotipi, protetik restorasyonun seçimi de önemlidir. İmmediat yükleme yaklaşımında kullanılacak geçici restorasyonun yapımı için birçok yöntem vardır. Prefabrik dayanak ve operasyon öncesi yapılan bir geçici restorasyon kullanılabileceği gibi operasyondan önce hazırlanan kişisel dayanak hemen operasyon sonrası yerleştirilip üzerine fabrikasyon bir geçici restorasyon da uygulanabilmektedir.

İmmediat yükleme overdenture protezler ile tedavi edilmesi planlanan total dişsiz hastalarda da uygulanabilmekte olup burada unutulmaması gereken üst çenede kortikal kemiğin ince ve trabeküler kemiğin daha az dens olması nedeniyle primer stabilitenin daha zor sağlanabilecek olmasıdır (41).

Son yıllarda immediat yükleme yaklaşımının yaygınlaşmasıyla immediat geçici restorasyonu implant gövdesine bağlayan geçici dayanak materyallerinin önemi de araştırılmaya başlamıştır. Priest' a göre anterior bölgede implant tedavisinin estetik sonuçlarını değerlendirmek için geçici protez yapımı önemlidir. Geçici protezler artık sadece yumuşak dokunun şekillendirilmesi amacıyla değil aynı zamanda hasta beklentilerinin değerlendirilmesi ve laboratuvarla iletişimin kolaylaştırılması amacıyla da kullanılmaktadır. Bu nedenle geçici protez materyalinin seçimi ve ağızda kalma süresi önemlidir. Materyal seçiminde elastisite modülü, dayanıklılık ve sızdırmazlık gibi özelliklerin değerlendirilmesi yapılmalıdır (47). Geçici restorasyonu desteklemek amacıyla kullanılan dayanağın osseoentegrasyonu engellemeyecek bir yapıda olması gerektiği bilinmekte ve peri-implant kemik kaybını da artırmaması istenmektedir. Dayanak materyali çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklı olmasının

yanı sıra enflamasyona ve kemik kaybına sebep olabilecek bakteriyel ajanların tutunmasına izin vermeyecek bir yüzeye sahip olmalıdır.

2.8. İmmediat Yükleme Sırasında Kullanılan Dayanak Materyalleri

Dayanak implantın ağız içine açılan parçası olup protetik üst yapıya bağlantıyı sağlamaktadır. Dayanaklar implant destekli protezde tutuculuk, destek ve ideal çıkış profili sağlanması amacıyla kullanılmaktadır. Kullanım amacı ve materyaline göre birçok dayanak çeşidi olmakla birlikte genel olarak dayanaklar daimi ve geçici dayanaklar olarak 2 gruba ayrılmaktadır.

Geçici dayanaklar; titanyum ya da PEEK gibi materyallerden üretilmekte ve cerrahi sonrası iyileşme döneminde yumuşak dokuların ideal biçimde şekillenmesine yardımcı olmak amacıyla kullanılan geçici protezlerin yapımında kullanılmaktadır. Geçici protezler daimi restorasyon öncesi estetiğin değerlendirilmesine olanak tanıdığı gibi aynı zamanda hasta konforunu ve memnuniyetini de artırmaktadır.

Daimi dayanaklar; final restorasyona destek sağlamak amacıyla kullanılmakta olup dayanak bağlantı tasarımına, kullanılan materyale, üretim şekline ve yapılacak olan restorasyon türüne göre alt gruplara ayrılabilir. Dayanak bağlantı tipi olarak implantolojinin ilk yıllarında eksternal bağlantı dediğimiz dayanağın implanta bağlanan parçasının implant gövdesini dışarıdan çevrelediği sistemler kullanılmaktayken ilerleyen yıllarda dayanağın implanta bağlanan parçasının implant gövdesi içine yerleştiği internal bağlantı sistemleri geliştirilmiştir. Son yıllarda internal konik bağlantı ve Platform Switching dizayn oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (33).

Doğru bir dayanak seçimi; periodontal dokularla uyumlu, estetik ve daha stabil restorasyonların üretilmesi için önemlidir. Dayanak seçiminde implantın yerleşimi, interokluzal mesafe, periodontal dokular, dişetin yüksekliği ve kalınlığı, uygulanacak protetik restorasyon tipi, okluzal kuvvetlerin dağılımı, dayanak materyali ve implant-dayanak bağlantı tipi gibi birçok faktöre dikkat edilmelidir (33).

Titanyum; mükemmel materyal stabilitesi, distorsiyona direnci ve klinik başarısı nedeniyle uzun yıllardır dayanak materyalleri içerisinde altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak günümüzde estetiğin ön plana çıkması ile birlikte titanyum dayanakların sahip oldukları grimsi rengin dişetinde yansıma oluşturmaları ve bozunma, korozyon gibi

özellikleri nedeniyle yeni materyal arayışı gündeme gelmiştir. Titanyum dayanaklardan sonra daha estetik olan alümina ve zirkonya dayanaklar kullanıma girmiş olup bu materyallerin mekanik özelliklerinin titanyuma kıyasla yetersiz olması klinik uygulamalarda çok fazla yer alamamalarına sebep olmuştur. Son yıllarda ise iyi estetik özellikleri ve okluzal kuvvetler altında kullanımına izin veren yeterli mekanik özellikleri sayesinde PEEK dayanakların kullanımı gündeme gelmiştir.

2.8.1. Titanyum

Günümüzde dental implantların üretiminde en sık kullanılan materyal olan titanyum ilk olarak 1790 yılında Reverend William Gregor tarafından keşfedilmiş ve 1950’li yıllarda “muhteşem metal” olarak havacılık sanayisinde kullanılmaya başlanmıştır (13). Titanyumun dayanıklılığı, rijit yapısı, düşük özgül ağırlığı, yüksek ısılara dayanıklılığı ve korozyona karşı direnci uzay, uçak, havacılık sanayisi gibi alanlarda kullanılmasını sağlamış olup sonraki yıllarda materyali işleme yöntemlerindeki gelişmelerle birlikte biyomedikal alanda eklem protezleri, cerrahi splint, koroner stent, dental implantlar, kuron-köprü ve parsiyel protezlerde de kullanılmaya başlanmıştır.

Titanyumun mükemmel biyolojik uyumu, mekanik özellikleri, düşük elastisite modülü gibi özellikleri implant uygulamalarında tercih edilmesini sağlamıştır. Ayrıca titanyum yüzeyinde hızlı bir şekilde oluşan pasif film tabakası korozyona dirençli olmasını sağlamaktadır (1). Titanyumun biyouyumluluğunun, hava ile teması sonucunda oluşan pasif oksit tabakasına bağlı olduğu, dayanıklılığının ise yakın alanlı altıgen kristal kafes şekline ve kristalografik oryantasyonuna bağlı olduğu bilinmektedir (13).

Titanyum saf olarak ya da alaşım halinde kullanılmakta olup saf titanyum(CpTi) içeriğindeki oksijen ve demir oranına göre Grade 1, Grade 2, Grade 3 ve Grade 4 olmak üzere 4 şekilde bulunabilmektedir (13). Grade 4 titanyum demir ve oksijen içeriği en fazla olan formu olup mekanik dayanıklılığı ve sertliği daha fazladır. Titanyuma az miktarda alüminyum ve vanadyum ilavesiyle elde edilen ve %88-90 titanyum içeren Grade 5 titanyum alaşımı(Ti-6Al-4V) ise saf titanyuma göre güçlü direnci ve mekanik özellikleri nedeniyle günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (48).

Titanyum alaşımının implant uygulamalarında tercih edilmesinin bir diğer nedeni ise elastisite modülünün hem saf titanyuma hem de diğer metal alaşımlarına kıyasla kemiğe daha yakın olmasıdır. Saf titanyumun elastisite modülü 110 GPa, titanyum alaşımının elastisite

modülü 85-115 GPa arasındadır. Kemiğin ise 17-28 GPa olduğu düşünüldüğünde titanyum alaşımının daha avantajlı olduğu görülmektedir (10)

2.8.2. Zirkonyum Oksit

Zirkonyum oksitin implant materyali olarak kullanıma girmesinden sonra Akagawa ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada zirkonyum yüzeylerde başarılı bir kemik osseoentegrasyonunun gerçekleştiği ve zirkonyumun dayanak materyali olarak da kullanılabileceği bildirilmiştir (49). Zirkonyum dayanaklar titanyum bir vida ile birlikte tek parça üretilebileceği gibi titanyum alt yapı üzerinde zirkonyumun yapıştırılmasıyla iki parça olarak da üretilebilmektedir.

Zirkonyum oksit, titanyumun anterior bölgede implant tedavisi sırasında karşılaşılan dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla kullanılmaya başlanmış olup ısı değişikliğine ve korozyona karşı dirençlidir. Ayrıca dayanıklılığının ve sertliğinin fazla olması, yüksek kırılma direnci, düşük elastikiyet modülü nedeniyle diş hekimliğinde tercih edilmektedir (13). Zirkonyum dayanaklar özellikle dişeti fenotipinin ince olduğu ve implantın yüzeysel olduğu implantlarda titanyum dayanağın dişetinde oluşturacağı grimsi yansımaya sebep olmaması nedeniyle estetik açıdan büyük avantaj sağlamaktadır (33).

Zirkonyum oksitin mikro yapısından dolayı diğer seramiklere kıyasla kemiğe afinitesinin daha iyi olduğu ve yüksek elastisite modülü ile dayanıklılığının da kemik iyileşmesini olumlu etkilediği düşünülmektedir (49). Zirkonyumun mekanik dayanıklılığının implanta gelen kuvvetleri karşılamada yeterli olduğunu söyleyen çalışmalar olduğu gibi bunun tam tersini savunan araştırmacılar da vardır. Korozyona karşı dirençli olan zirkonyum oksitin herhangi bir toksik, immünojenik etkisinin olmadığı bilinmektedir.

Zirkonyum ve titanyumun dişeti uyumunun karşılaştırıldığı çalışmalarda; titanyuma göre zirkonyum yüzeylerde daha az plak retansiyonu olduğu gözlenmiş ve dişetine uyum açısından zirkonyumun daha iyi olduğu görülmüştür (13). Ancak yine de klinik uygulamalarda zirkonyumun uzun dönem başarısı henüz tam olarak bilinmemektedir.

2.8.3. PEEK (Poli-Eter-Eter-Keton)

Teknolojinin ilerlemesiyle diş hekimliğinde kullanılan materyallerde her geçen gün yeni gelişmeler gözlenmektedir. Diş hekimliği alanında kullanılabilmesi için bu materyallerin biyouyumluluk, dayanıklılık, doğal diş ve çevre dokuları taklit edebilecek yüksek estetik yapı gibi birtakım özelliklere sahip olması ve zaman içinde vücut tarafından, parçalanmadan kabul edilebilmesi gerekmektedir. Son yıllarda ortaya çıkan termoplastik poli-eter-eter-keton (PEEK) materyali de üstün özellikleri sayesinde diş hekimliği alanında kullanılan materyallere yeni bir alternatif halini almaktadır.

PEEK; poli-aril-eter-keton(PAEK) ailesinden olan yarı kristal yapısında termoplastik bir polimerdir. PAEK ailesinden sıklıkla kullanılan materyaller; doldurucusuz %100 PEEK (JUVORA, Invibio Biyomateryal, ABD), %20 nanoseramik dolduruculu PEEK (BioHPP, Bredent Medikal, Almanya), %20 titanyum dioksit dolduruculu PEEK (Dentokeep, NT Dijital İmplant Teknoloji, Almanya) ve %20 titanyum dioksit dolduruculu PEKK (Pekkton Ivory, Cendres- Metaux, İsviçre)'tir. Yapısal olarak eter ve keton fonksiyonel grupları ile birbirine bağlanmış aromatik polimer molekül zincir yapısında olup sentezi ise bisfenol tuzunun alkilasyon reaksiyonu ile gerçekleşmektedir. PEEK'in cam faza geçiş ısısı 145 derece, erime ısısı 334 derece ve kristalizasyon ısısı ise 343 derece olmakla birlikte toz ve granül formları bulunmaktadır (50).

PEEK materyali saf olarak ya da cam, karbon, seramik gibi çeşitli doldurucularla modifiye edilerek üretilbilmektedir. Saf hali hidrofobik ve biyoinert bir yapıda olup toksik ya da mutajenik etki göstermez ve canlı dokuda herhangi bir enflamasyon oluşturmamaktadır. Saf PEEK düşük özgül ağırlığa sahip beyaz renkte bir materyaldir. Kimyasal ve fiziksel olarak kararlı yapıda olan bu materyal %98'lik sülfirik asit dışında çözücü maddelere karşı dirençlidir (51). Ayrıca sıcak buhar uygulaması, gama ışınları ya da etilen oksit gibi sterilizasyon işlemleri sırasında mekanik özelliklerinde herhangi bir değişim meydana gelmemektedir (52). PEEK materyalinin mekanik özelliklerine baktığımızda bükülme dayanımı 140-170 MPa değerine sahiptir ve doğal dişlerde aşınmaya sebep olmamaktadır (53). Çekme dayanımı ise mine, dentin ve kemiğe benzer olup bu sayede kemik dokusu üzerinde daha az stres oluşumuna sebep olmaktadır (50).

Araştırmacılar yüzey enerjisinin düşük olması nedeniyle saf PEEK yüzeyinde gerçekleşmesi beklenen protein adsorbsiyonunun ve biyoaktif özelliklerin az olduğunu belirtmişler ve hücre adezyonunun artırılması amacıyla PEEK'in yüzey özelliklerinin

değiştirilmesini önermişlerdir. Yüzey enerjisi ve hidrofilik özelliğin değişmesiyle osteoblast adezyonunun değiştirilebileceği belirtilmektedir (51).

Nanohidroksiapatitle kaplanmış PEEK implantların biyomekanik ve histolojik olarak incelendiği bir çalışmada nanohidroksiapatit kaplı implantların çevresinde kemik oluşumunun daha iyi olduğu, ancak bununla birlikte kemik stabilitesinin elde edilmesi için yüzey modifikasyonlarının şart olmadığı belirtilmiştir (51).

İlk başlarda biyoinert bir materyal olarak tanımlanan PEEK'in kemikle temasının az olduğu belirtilmiştir.(53) Ancak son zamanlarda osseointegrasyon sırasında titanyuma kıyasla daha fazla immün cevabı tetiklediğini belirten çalışmalar yayınlanmıştır (53,54).

PEEK'in diş hekimliği alanında tercih edilmesinin en önemli nedeni elastik modülü 14 GPa olan kortikal ve spongios kemiğe benzer şekilde düşük elastik modülü değeridir(54,55). 3-4 GPa olan elastik modülü karbon fiber ilavesiyle biraz daha artırılıp (19-150 GPa) kortikal kemiğe daha yakın bir değer elde edilmekte ve bu sayede daha sağlam bir materyal elde edilmiş olmaktadır. Ayrıca elastik modülünün kemik dokusuna yakın olması PEEK'in gelen kuvvetlere karşı bir stres kırıcı mekanizma olarak fonksiyon görmesini sağlamaktadır (50).

Diğer materyallerin elastik modülü değerleri karşılaştırıldığında altın 79 GPa, titanyum 110 GPa, kobalt-krom ise 225 GPa gibi çok yüksek bir değere sahiptir. Bu değerler düşünüldüğünde PEEK'in diğer materyallere göre elastik modülü kemiğe en yakın materyal olduğu görülmektedir.

PEEK materyalinin diş hekimliği alanında tercih edilmesini sağlayan bir diğer önemli özelliği radyolüsent özellikte olmasıdır. Radyolüsent özelliği kemik dokudaki değişikliklerin kolayca incelenebilmesini sağlarken istendiği takdirde baryum sülfat ilave edilerek kontrastı artırılabilir (55). Ayrıca PEEK'in bu radyolüsent özelliği manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi görüntüleme yöntemlerinde artefakt oluşturmaması nedeniyle de önemlidir.

Günümüzde her ne kadar titanyumun biyoyumluluğu kanıtlanmış olsa da titanyuma karşı duyarlılık reaksiyonlarının gözleendiği vakalar tanımlanmıştır (56). Titanyum implantlara karşı gözlenebilen alerjik reaksiyon durumlarında PEEK ya da zirkonyum dioksit seramik implantlar, hasta ve hekim için önemli bir tedavi alternatifi sunmaktadır.

Titanyum implantların bir diğer dezavantajı estetik özelliğinin yetersiz olmasıdır. Özellikle dişeti fenotipinin ince olduğu hastalarda anterior bölgedeki implantın mukozadan

yansıması tedavinin estetik açıdan olumsuz sonuçlanmasına ve hastanın estetik beklentilerinin karşılanamamasına sebep olmaktadır. İlk başlarda bu problemi ortadan kaldırmak amacıyla zirkonyum dioksit implantlar geliştirilmiş, ancak zirkonya implantların sert bir yapıda olması nedeniyle gelen kuvvetleri çevre dokulara ve kemiğe iletmesine bağlı yetersiz mekanik özellikleri, implant materyali olarak çok fazla kullanım alanı bulamamasına sebep olmuştur.

Çalışmalar sonucunda gözlenen birçok avantajına rağmen PEEK, henüz rutin implant üretiminde kullanılamamaktadır. Araştırmacılar bunun düşük yüzey enerjisine sahip, biyoinert bir materyal olmasına bağlı olduğunu düşünmektedir. Bu durum PEEK yüzeyine hücrel adezyonu azalttığı için çeşitli modifikasyonlarla PEEK yüzeyinde gerçekleşmesi istenen osseoentegrasyonun artırılması amaçlanmıştır(50).

Mishra ve Chowdhary ise çalışmalarında PEEK'in farklı yüzey modifikasyonları ile biyouyumluluğunun artırıldığını, hücrel adezyon, proliferasyon ve osteojenik özelliklerinde bir artış gözlemlendiğini belirtmektedirler (57). Cook ve Rust- Dawicki'nin titanyum kaplı PEEK implantları araştırdıkları hayvan çalışmasında bu modifikasyonun titanyum kaplanmayan PEEK yüzeylere kıyasla daha başarılı bir osseoentegrasyon sağladığı gözlenmiştir. Hidroksiapatit kaplı PEEK yüzeylerin araştırıldığı başka bir çalışmanın sonuçları ise modifiye edilmiş yüzeylere sahip implantlarda anlamlı derecede daha büyük çıkarma torku değerlerini göstermiştir(50).

Titanyum, implantoloji alanında uzun yıllardan beri kullanılan başarılı bir materyal olmasına karşın titanyumun elastik modülünün kemikten oldukça farklı olması ve buna bağlı olarak peri-implant dokularda oluşan stresin kemikte rezorpsiyona ve implant kırıklarına neden olabileceği bilinmektedir (58). Kemikteki rezorpsiyon sonucunda açığa çıkan implant yüzeyinde bakteriyel plak birikimi meydana gelmekte ve bunun sonucunda peri-implantitis tablosu gözlenmektedir. PEEK'in elastik modülünün (3-4 GPa) kortikal ve spongiöz kemiğe yakın olması ve karbon fiber ilavesiyle kortikal kemiğe daha da yakın bir değer elde edilebilmesi titanyum implantların çevresinde gözlenen stres birikimi ve kemik rezorpsiyonunun azaltılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir (50). Bu özelliği PEEK materyalinin implantoloji alanında kullanıma girmesinde önemli yer tutmaktadır.

PEEK'in düşük elastik modülüne bağlı olarak stres absorpsiyonu özelliği ve CAD-CAM sistemleri ile üretilebilmesi mekanik olarak daha avantajlı bir protez üretilmesini mümkün kılmakta ve hekim açısından da üretim kolaylığı oluşturmaktadır (59). PEEK akrilik rezin hibrit

protezlerin değerlendirildiği çalışmalar %98 oranında bir başarı gözlendiğini ve herhangi bir implant kaybının olmadığını belirtmektedir (50).

PEEK'in günümüzde en çok kullanıldığı alan implantüstü sabit protezlerde alt yapı materyali, iyileşme başlığı ve geçici dayanak üretimi olup bu çalışmada da PEEK'ten yapılan geçici dayanakların kullanıldığı hastalar değerlendirilmektedir. Bu materyalin CAD-CAM teknolojisiyle kolay ve hızlı bir şekilde üretilebilmesi, iyi mekanik özellikleri, implant dayanak materyali gibi protetik bileşenlerin üretiminde kullanımını yaygınlaştırmıştır. Yine de henüz PEEK'in protetik bileşen olarak kullanımına odaklanan bir araştırma yayınlanmamıştır (54).

2.9. İmmediat İmplantasyon ve Yükleme Sırasında Kullanılan Dayanak Materyalleri

Bilindiği üzere peri-implant dokular diş çevresi dokulardan farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların en önemlisi implant çevresinde periodontal ligamentin olmaması nedeniyle implanta gelen kuvvetlerin direkt olarak kemiğe iletilmesidir. İmplantla kemik arasındaki kuvvet dağılımının implant başarısını etkileyen majör faktörlerden biri olduğu bilinmekte olup bu kuvvet dağılımının implanta gelen kuvvetlerin yönünden, implantın dizaynından ve materyal özelliklerinden etkilendiği belirtilmektedir. İmplantla gelen aşırı stres kemikte rezorpsiyona ve ilerleyen dönemde implantın kaybına sebep olabilmektedir (59).

Peri-implant mukoza; peri-implant kemik ve oral dokular arasında koruyucu bir bariyer görevi yapar. Peri-implant mukozayı etkileyen birçok faktör olduğu gibi dayanak tipi ve materyali de implant ile mukoza arasındaki bağlantı açısından belirleyicidir. Ayrıca dayanak materyalinin yüzey özelliklerine bağlı olarak oluşan plak birikimi ve bakteri adezyonu sonucunda peri-implant dokularda enflamasyon ve bu enflamasyonu takiben kemik kaybı gözlenebilmektedir. Bilindiği gibi implant-dayanak bağlantısı, peri-implant kemik seviyesi ve implant başarısı üzerine etkili faktörlerden biridir. İmplantla dayanak arasındaki mikroboşluğa bağlı gözlenen gözlenen mikrosızıntı ve mikrohareketlilik implant çevresindeki enflamasyonu, kemik kaybını olumsuz yönde etkilemektedir (22).

Tüm bu bilgiler ışığında implantasyonu takiben erken iyileşme döneminde kullanılacak dayanak materyalinin osseointegrasyonu engellemeyecek, plak birikimine sebep olmayacak özelliklere sahip olmasının yanı sıra kuvvet dağılımını kemikte aşırı bir strese yol açmayacak

şekilde sağlayabilmesi ve implant-dayanak bağlantısındaki mikroaralığı minimize edebilmesi gerektiği belirtilmektedir.

İmplant tedavisinde dayanak materyali olarak titanyum ve zirkonya sıklıkla kullanılan materyaller olup son yıllarda PEEK materyali de kullanıma girmiştir. Titanyum biyolojik uyumu, korozyona direnci, düşük molekül ağırlığı ve yoğunluğa sahip olmasının yanında yüksek gerilme dayanımı nedeniyle dayanak üretiminde en çok kullanılan materyaldir(33).

Titanyum mekanik olarak dayanıklı bir materyal olmakla birlikte estetik özellikleri yetersizdir. Işık geçirgenliğinin az olması ve rengi dolayısıyla özellikle ince fenotipli bireylerde dişeti çekilmesi sonucunda yumuşak dokuda grimsi bir renk yansımaları oluşmaktadır(60). 2007 yılında yayınlanan bir çalışmada titanyum ve zirkonya dayanak materyali kullanılan hastalarda mukozal kalınlığın dişetindeki renklenmeye etkisi incelenmiş ve mukoza kalınlığının 2 mm'den fazla olduğu durumlarda titanyum dayanakların kullanılabileceği, mukoza kalınlığının 2 mm ve altında olduğu durumlarda ise seramik dayanakların ve tam seramik protezlerin kullanılmasının daha estetik sonuçlar sağlayacağı belirtilmiştir (61). Dayanak materyaline bağlı dişetinde gözlenen bu renklenmenin yüksek gülme hattına sahip hastalarda daha önemli olduğu akıld tutulmalıdır. Ayrıca titanyumun elastik modülü kemikten çok yüksek olup üzerine gelen kuvvetleri direkt olarak kemiğe iletmektedir. Titanyumun bu dezavantajlarından dolayı anterior bölgede immedat implant uygulaması ve immedat yükleme sırasında kullanılmak üzere PEEK (polyetheretherketone) dayanaklar geliştirilmiştir.

PEEK materyali her ne kadar titanyuma alternatif olarak düşünülse de biyoaktivitesi ve osseoentegrasyonu hala şüphelidir. İki dayanak materyalinin karşılaştırıldığı bir çalışmada anjiogenezin kemik rejenerasyonu ve osseoentegrasyon için önemli bir faktör olduğu ve titanyumun; hücrel proliferasyon, anjiogenezis, osteogenezis ve osteoblast maturasyonunu uyarma konusunda PEEK'e göre daha başarılı olduğu belirtilmektedir. PEEK ile ilgili en önemli sorun hidrofobik yüzeye bağlı olarak osteokondüktif özelliğinin daha az olmasıdır. Bu problemi aşmak amacıyla PEEK yüzeyinde bazı modifikasyonlar denenmiş olup hidrofilik özellik ve osteokondüktif özelliğın artırılması amaçlanmıştır. Ancak PEEK 'in titanyuma kıyasla düşük erime sıcaklığına sahip olması bu modifikasyonlar sırasında mekanik özelliklerinin olumsuz etkilenmesi riskini ortaya çıkarmaktadır (62).

Ooseoentegrasyon konusu hala belirsizliğini korumakla birlikte yapılan bir çalışmada PEEK'in hücrel proliferasyon oranının azalmasına neden olabilecek mRNA üretimini inhibe ettiği ve uzun vadede sitotoksik etki gösterebileceği belirtilmektedir (63).

PEEK'in kemiğe yakın elastik modülü sayesinde gelen stresleri dağıtabilmesi, beyaz rengi, hasta başında modele edilebilir olması ve kompozit materyallere uyumlu bir şekilde bağlanabilmesi, onun geçici dayanak materyali veya iyileşme başlığı olarak implantüstü restorasyonlarda tercih edilmesini sağlamaktadır. Koutozis ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada PEEK ve titanyum dayanaklar karşılaştırılmış ve bu iki materyal arasında benzer kemik rezorpsiyonu olduğu gözlenmiştir. Ayrıca yumuşak doku enflamasyonu açısından da titanyum ve PEEK arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (6). Ancak yapılan bazı çalışmalarda PEEK dayanakların press-fit yerleştirilmesi nedeniyle zayıf adaptasyon gösterdiği ve implant-dayanak arasındaki mikroboşluk ve mikrosızıntıya bağlı olarak kemik remodelasyonunun etkilenebileceği belirtilmektedir (53,64).

PEEK dayanakların düşük elastik modülü nedeniyle implanta gelen kuvvetlerin kemiğe iletilmesinde avantaj sağladığını gösteren çalışmalar olsa da dayanak materyalinin veya restorasyon materyalinin stres dağılımına herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da yayınlanmıştır (59).

PEEK rezin implant dayanaklarının titanyum dayanaklar ile karşılaştırıldığı çalışmalar PEEK'in kırılma direncinin titanyuma kıyasla daha az olduğunu göstermekte ancak diğer materyallere göre daha yüksek olan şok absorpsiyon özelliğinin peri-implant kemikteki stres dağılımını olumsuz yönde etkilemediğini bildirmektedir (59).

Çeşitli dayanak materyallerinin kompresyon direnci ve implant- dayanak bağlantısındaki deformasyon miktarının değerlendirildiği bir başka çalışmada PEEK ve geçici metakrilat dayanakların 1-3 aylık geçici protezlerin yapımında, geçici titanyum dayanakların veya kalıcı rotasyonel titanyum dayanakların 3-6 aylık geçici protezlerin yapımında, antirotasyonel titanyum dayanakların ise daimi protezlerin yapımında kullanılması önerilmiştir (65).

Kullanılan materyalin yüzey pürüzlülüğü ve ıslanabilirliği hücre proliferasyonunu ve bakteriyel adezyonu etkilemektedir. PEEK ve titanyum yüzeylerde yüzey pürüzlülüğünün değerlendirildiği çalışmalarda pürüzlülüğün PEEK yüzeylerde daha fazla olduğu, ıslanabilirliğin ise titanyum yüzeylerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir (4). Koutouzis ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları çalışmada PEEK ve titanyum dayanaklar karşılaştırılmış ve iki dayanak materyalinin peri-implant sondalama derinliği, sondalamada kanama, keratinize doku, mukoza yüksekliği ve marjinal kemik seviyesi açısından benzer sonuçlar sergilediği görülmüştür. Araştırmacılar daha pürüzlü bir yapıya sahip PEEK dayanak yüzeyinde plak

birikiminin fazla olmasını beklerken sonuçlar titanyum yüzeylerde plak birikiminin daha fazla olduğunu ve PEEK dayanakların peri-implant kemik ya da yumuşak doku kaybı üzerine artırıcı etkisi olmadığını göstermiştir (6). PEEK, titanyum ve krom-kobaltın karşılaştırıldığı bir başka çalışmada bu yüzeylerde benzer fibroblast ve osteoblast adezyonunun gözlemlendiği belirtilmektedir. Rea ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da diğer çalışmalarla benzer şekilde titanyum kaplanmış PEEK ile saf titanyum dayanaklar arasında kemik rezorpsiyonu ve yumuşak doku çekilmesi yönünden bir fark gözlenmemiştir (30).

İmmediat implant tedavisinde geçici ve daimi dayanak materyali olarak kullanılabilen titanyum ilaveli PEEK'ten sonra yapılan son çalışmalarda seramik ilaveli PEEK dayanaklar tanıtılmıştır. Bu dayanaklarla ilgili sadece birkaç hayvan çalışması yapılmış olmasına rağmen yumuşak doku adaptasyonu açısından titanyumdan daha iyi olduğu belirtilmektedir (65).

Dayanak yüzeyi pürüzlü yapısı itibarıyla genellikle biyofilm oluşumuna eğilimlidir ve bu konuda yapılan çalışmalarda biyofilm oluşumunda dayanak materyalinin tipinden ziyade yüzey pürüzlülüğünün etkisinden bahsedilmektedir. Yüzey pürüzlülüğünün yanı sıra plak birikiminde materyalin yüzey enerjisinin etkisinden bahseden çalışmalar olduğu gibi genel kanı pürüzlülüğün plak birikimi ve bakteri adezyonunda daha etkili olduğu yönündedir. Hahnel ve arkadaşlarının 2014 yılında yayınladıkları çalışmada titanyum, PEEK, PMMA (polimetilmetakrilat), zirkonya olmak üzere 4 farklı dayanak materyalinin yüzey pürüzlülüğü karşılaştırılmış olup titanyumun en yüksek, PEEK'in ise en düşük yüzey pürüzlülüğüne sahip olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada yüzey enerjisi değerleri de incelenerek PEEK'in en yüksek, zirkonyanın ise en düşük yüzey enerjisine sahip olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda farklı pürüzlülük ve yüzey enerjisi değerlerine rağmen dayanak materyalleri arasında biyofilm oluşumu açısından bir fark gözlenmemiş olup bu PEEK dayanakların daimi olarak da kullanılabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır (66).

PEEK'in geçici bir dayanak materyali olarak kullanımı operasyon sonrası dönemde takılıp çıkarılma zorunluluğunu doğurmakta ve bu durumdan marjinal kemik seviyesinin olumsuz etkilenebileceği, daimi dayanak kullanımının daha iyi bir yumuşak doku adaptasyonu sağlayıp, implant-dayanak bağlantısındaki kontaminasyonu önleyebileceği ve daha az kemik kaybına sebep olabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar dayanağın takılıp çıkarılma sayısının azaltılmasının marjinal kemik kaybı üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını göstermektedir (67).

BÖLÜM III

GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Tasarımı

Çalışmamıza Ocak-2019 ile Aralık 2020 yılları arasında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda estetik bölgede aynı tip agresif yivli implantlar (i-LiNQ, Novodent SA, Switzerland) ile yapılmış olan immediat implantasyon ve immediat yükleme vakalarının retrospektif olarak incelenmesi planlandı. Hastaların daha önceden kayıtlı bulunan periapikal röntgen görüntüleri ve klinik verileri tek bir araştırmacı tarafından incelenerek yapılan bu çalışmada hastalar üzerinde herhangi bir klinik müdahale yapılmadı. Kayıtlı verileri kullanılacak tüm hastalara çalışmanın amacı, yöntemi ve hedefi açıklanarak, araştırmaya katılıp katılmama konusunda serbest oldukları belirtildi. Daha sonra çalışmaya katılmayı ve kayıtlı verilerinin incelenmesini kabul eden katılımcılardan gönüllü onam formunu doldurmaları istendi.

3.2. Hasta Seçimi

Araştırma Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na premolar, kanin veya kesici dişlerde tek diş eksikliği olan ve implant tedavisi için başvurmuş, aynı implant çeşidi ile immediat implantasyon ve immediat non-fonksiyonel yükleme yapılmış, başlangıç, 6 ve 12 ay klinik ve radyografik parametreleri kaydedilmiş olan 26 hasta üzerinde yapıldı. İmplantların yapıldığı dönemde yürümekte olan diğer bir çalışmanın protokolüne uygun olarak çalışmamızdaki implantlar yapıldığından, cerrahi işlemler kalibre olmuş iki araştırmacı tarafından yapılmış ve klinik ölçümler ve radyografiler de aynı kişi tarafından alınmıştır.

Çalışma protokolü, araştırmaya başlanmadan önce Ege Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylandı. Tüm hastaların anamnez kayıtları incelenerek dahil edilme kriterlerine uygunlukları değerlendirildi.

3.2.1. Dahil Edilme Kriterleri

- Keser, kanin veya premolar dişler bölgesinde immediat implantasyon ve non-fonksiyonel immediat yükleme yapılmış olması.
- İmmediat yükleme sırasında titanyum ya da PEEK dayanak kullanılmış olması.
- Aynı implant çeşidinin kullanılmış olması.
- Dişsiz bölgede implant uygulaması haricinde herhangi bir augmentasyon işleminin yapılmamış olması.
- Başlangıç, 6. ve 12. ay klinik ve radyografik parametrelerinin kayıtlı olması.
- Radyografilerin paralel yöntemle çekilmiş olması.
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olması.
- 18 yaş ve üzeri olması.

3.2.2. Dışlanma Kriterleri:

- Kemik metabolizmasını etkileyecek herhangi bir sistemik hastalığın olması.
- Cerrahi işlemleri ve postoperatif iyileşmeyi etkileyecek kontrolsüz diyabet, hipertansiyon gibi herhangi bir sistemik hastalığın bulunması.
- Periodontal dokulara etkisi olabilecek herhangi bir ilacın kullanılması.
- Alkol veya uyuşturucu bağımlılığı.
- Günde 10'dan fazla sigara kullanımı.
- Hamilelik veya laktasyon döneminde olması.
- Son 12 ay içinde kemoterapi/ radyoterapi hikayesi.

Hasta kayıtları değerlendirildiğinde ilgili şartlara uyan 10 erkek 16 kadın olmak üzere 26 hasta olduğu saptandı.

Araştırmacının yaptığı ölçümlerin tekrarlanabilirliğini test etmek amacıyla, rastgele seçilmiş 10 periapikal röntgen görüntüsü kullanıldı. Aynı röntgen üzerindeki belirli bir mesafe 1 hafta arayla iki kez ölçüldü. Bu ölçümler kullanılarak yapılan analizlerde Cohen kappa 0,86 olarak hesaplandı.

3.3. Değerlendirilen Veriler

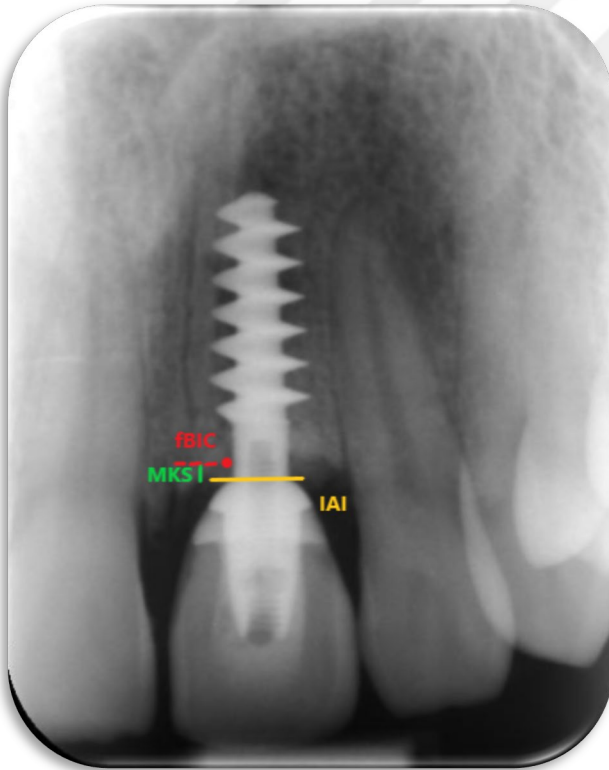
Hastaların çalışma sırasında değerlendirilen genel verileri aşağıda sıralanmaktadır:

- Yaş
- Sigara kullanımı
- Cinsiyet
- Sistemik durum

Değerlendirilmeye alınan dental kayıtlar ise şu şekildedir:

- Marjinal kemik seviyesi
- Mobilite
- Keratinize doku miktarı
- Plak skoru

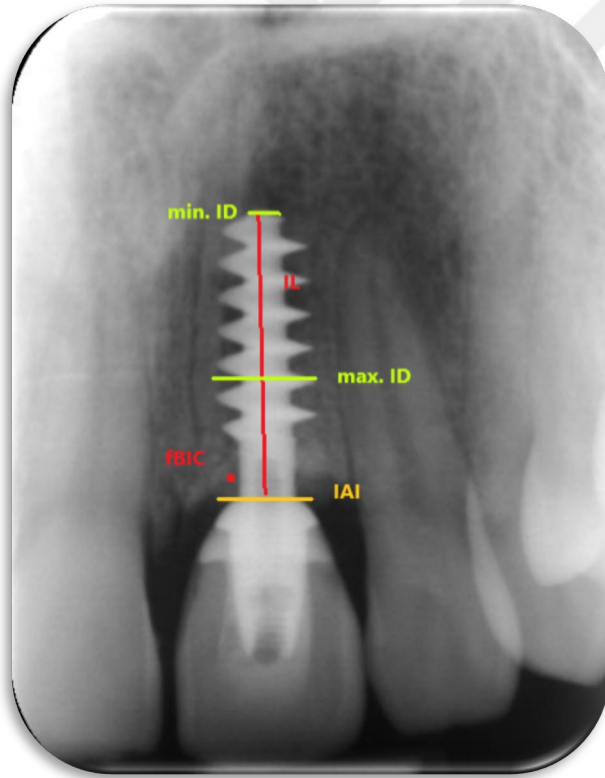
3.3.1. Marjinal Kemik Seviyesi



Resim 3: fBIC: İlk kemik-implant temas noktası, IAI: İmplant-dayanak bağlantısı,

MKS: Marjinal kemik seviyesi

Çalışmaya dahil edilen implantların marjinal kemik seviyesi, fosfor plaklar (Soredex, Helsinki, Finlandiya) film tutuculara (Super-Bite, Kaliforniya, ABD) yerleştirilerek paralel teknikle 60 kVp, 7mA'de ve 0,16 saniye süreyle ışınlanarak standart bir şekilde elde edilen dijital periapikal radyografiler üzerinde incelendi. Bu değerlendirme işlemi sırasında java tabanlı analiz programı (ImageJ for Windows, National Institutes of Health Bethesda, MD, USA) kullanıldı. Standart implant uzunluğu programın kalibrasyonunda kullanıldı ve dijital ölçümlerde implantların mezyal ve distal krestal kemik seviyeleri hesaplandı. Bu hesaplamaların yapılmasında implant-dayanak birleşimi referans düzlem olarak belirlendi. Kemik-implant temasının olduğu ilk nokta (fBIC) her bir implantın mezyal ve distal bölgesi için işaretlendi. Bu noktanın referans nokta ile arasındaki mesafesi marjinal kemik seviyesi (MKS) olarak ölçülerek kaydedildi. Farklı değerlendirme dönemlerinde elde edilen tüm radyografiler üzerinde aynı işlemler tekrarlandı. Mezyal ve distal yüzeyde marjinal kemik seviyesindeki değişimler (MKD) birbirini takip eden MKS ölçümleri arasındaki fark olarak hesaplandı.



Resim 4: fBIC: İlk kemik implant temas noktası, max. ID: Max. implant çapı, min. ID: Min. İmplant çapı, IAI: İmplant - dayanak birleşimi, IL: İmplant uzunluğu

3.3.2. Mobilite

İmplantların periotest cihazı (Siemens AG, Bensheim, Germany) yardımıyla daha önceden farklı zaman aralıklarında belirlenerek kaydedilen mobilite değerleri incelendi. Periotest ile ölçülen değer -8 ile 0 arasında ise implant stabilitesi iyi, +10 ile +50 arasında ise implant stabilitesi yetersiz olarak değerlendirildi. +1 ile +9,9 arasındaki değerlerde ise implant stabilitesi şüpheli olarak kabul edilip klinik değerlendirilme yapılması gerektiği belirtildi.



Resim 5: Periotest cihazı

3.3.3. Keratinize Doku Miktarı

Hastaların UNC 15 periodontal sondası (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) yardımıyla ölçülerek kaydedilen keratinize doku genişliği değerleri incelendi.



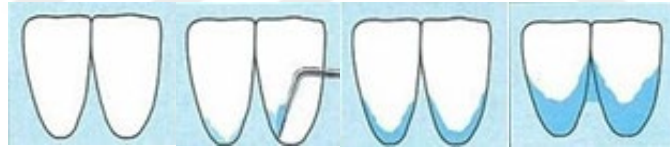
Resim 5: UNC 15 periodontal sondu

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda keratinize doku genişliği; peri-implant mukozal marjin ile mukogingival hat arası mesafe olarak belirlenmiş ve ölçümler implantın yerleştirilmesi ve immedat yüklenmesini takiben, 6.ay ve 12.ayda gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Plak skoru

Çalışmaya dahil edilen hastaların ağız hijyeni durumunu ortaya koymak amacıyla Silness & Loe (1964) Plak İndeksi kullanılarak başlangıç, 6.ay ve 12.ayda kaydedilen plak skorları incelendi. Bu indekste periodontal sond dişin uzun aksına yaklaşık 30 derecelik bir açıyla tutularak, diş-dişeti birleşimi bölgesindeki diş yüzeyinde gezdirilmekte ve plak miktarına göre derecelendirilmektedir. Derecelendirme şu şekildedir:

- 0: Plak yok.
- 1: Dişeti kenarında sondla belirlenebilen ince bir film tabakası şeklinde plak izlenmektedir.
- 2: Dişeti kenarında gözle görülür düzeyde plak izlenmektedir. İnterdental alanda plak yok.
- 3: dişeti kenarında yoğun bir film tabakası halinde plak izlenmektedir. Bunun yanı sıra interdental alanlar da plak ile kaplanmıştır.



Resim 6: Plak skoru derecelendirmesi

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma süresince elde edilen verilerin tamamı istatistiksel analizlerin yapılmasında kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler GraphPad 8.0.0 (Prism version 8.0.0 for Windows, GraphPad Software, San Diego, California USA) istatistik bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır.

Değerlendirilen parametrelerin dağılımının teyit edilmesi için D'Agostino-Pearson omnibus normalite testi yapılmıştır. Klinik parametrelerin grup içi kıyaslamalarında iki farklı değerlendirme dönemi bulunan veriler için eşleştirilmiş t-testi yapılırken, daha fazla değerlendirme zamanı olan veriler için de ANOVA (mixed-effect analysis) testi kullanılmış ve farkın saptanması durumunda da ikili analizlerin yapılmasında Tukey çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

Tüm verilerin gruplar arası kıyaslamalarında ise t-testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerin tamamında $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesi baz alınmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı veriler

Çalışmada yaş ortalaması $33,3 \pm 16$ (ortalama $\pm$ std) olan 16 kadın, 10 erkek toplam 26 hasta yer aldı. Tüm hastaların kayıtlı verileri değerlendirildi. Çalışmada yer alan bireylerin karakteristik ve demografik özellikleri Tablo 1, implant bölgelerindeki klinik parametreler de Tablo 2’de gösterilmiştir. İmplant bölgelerine ait başlangıç klinik parametrelerde gruplar arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır.

Tablo 1: Hasta karakteristik bilgileri ve demografik verileri.

		PEEK	Titanyum
Yaş		33,3	
Cinsiyet	Kadın	16	
	Erkek	10	
Sigara	Evet	12	
	Hayır	18	

Yaş, ortalama $\pm$ standart sapma, cinsiyet ve sigara toplam sayı olarak verilmiştir.

Tablo 2: İmplant bölgelerine ait başlangıç klinik parametreler.

		PEEK	Titanyum
KDG		$2,90 \pm 1,40$	$2,60 \pm 1,40$
AKG	Mezyo-Distal	$9,20 \pm 2,30$	$10,10 \pm 1,80$
	Bukko-Lingual	$7,1 \pm 0,75$	$7,40 \pm 1,00$

KDG: Keratinize doku genişliği, AKG: Alveol kemiği genişliği.

Tüm veriler ortalama (mm) $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir

4.2. Klinik Veriler

Keratinize doku genişliklerinin (KDG) grup içi ve gruplar arası dağılımları Tablo 3'te verilmiştir. KDG'nin grup içi kıyaslamasında 6 ve 12. aydaki değerler her iki grupta başlangıca göre anlamlı seviyede yüksek bulundu (her iki grup için: $p<0,01$). Gruplar arası kıyaslamada ise başlangıç, 6. ve 12. aylar arasında istatistiksel bir fark saptanmadı (Tablo 3).

Tablo 3: Keratinize doku genişliklerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı.

	PEEK	Titanyum
Başlangıç	$1,9 \pm 1,4^*$	$2,6 \pm 1,4^*$
6. ay	$3,20 \pm 0,94$	$3,4 \pm 1,4$
12. ay	$3,10 \pm 0,98$	$3,5 \pm 1,3$

Tüm veriler ortalama (mm) $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir

* Grup içi 6. ve 12. ay ile istatistiksel fark. ($p<0,01$)

Periotest değerlerinin (PTD) grup içi kıyaslanmasında her iki grupta da anlamlı fark saptanmadı. Benzer şekilde hiçbir değerlendirme döneminde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (Tablo 4). Başlangıç, 6 ve 12.ay PTD değerleri PEEK ve titanyum grubu için değerler tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Periotest değerlerinin (PTD) grup içi ve gruplar arası dağılımı.

	PEEK	Titanyum
Başlangıç	$-2,5 \pm 0,2$	$-2,6 \pm 0,1$
6. ay	$-4,8 \pm 0,4$	$-4,4 \pm 0,2$
12. ay	$-4,9 \pm 0,3$	$-4,6 \pm 0,4$

Tüm veriler ortalama (PTD) $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

İlk implant kemik temas noktası (fBIC) değerlerinin grup içi kıyaslamasında her iki grupta da 6. ve 12 ay mezyal ve distal bölgelerdeki değerleri başlangıca göre anlamlı seviyede yüksek bulundu (Her iki grup $p<0,01$). Gruplar arası kıyaslamada ise hiçbir değerlendirme döneminde fBIC değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. (Tablo 5)

Tablo 5: İlk implant kemik temas noktası (fBIC) değerlerinin grup içi ve gruplar arası dağılımı.

		PEEK	Titanyum
Başlangıç	Mezyal	-0,75 ± 1,14*	-0,89 ± 1,18*
	Distal	-0,28 ± 0,64*	-0,27 ± 0,32*
6. ay	Mezyal	0,29 ± 0,72	0,28 ± 1,10
	Distal	0,52 ± 0,72	0,58 ± 1,12
12. ay	Mezyal	0,25 ± 0,52	0,31 ± 1,12
	Distal	0,50 ± 0,62	0,53 ± 1,09

Tüm veriler ortalama (mm) ± standart sapma olarak verilmiştir.

* Grup içi 6 ve 12. ay ile istatistiksel fark. (p<0,01)

Mezyal ve distal yüzeyde 6 ve 12 ay sonunda hesaplanan marjinal kemik kaybı (MKK) değerleri Tablo 6’da gösterilmiştir. Mezyal yüzeyde MKK değerleri PEEK ve titanyum grubunda 6. ayda sırasıyla 0,92 ± 1,1 ve 1,0 ± 1,1 olarak saptanırken, distal yüzeydeki aynı değerler sırasıyla 0,79 ± 0,63 ve 1,1 ± 1,15 olarak hesaplandı. MKK değerleri aynı bölgelerde 12. ayda PEEK ve titanyum grubunda sırasıyla 0,90 ± 0,92 ve 1,03 ± 1,08 olarak saptanırken, distal yüzeydeki aynı değerler sırasıyla 0,79 ± 0,65 ve 1,08 ± 1,12 olarak hesaplandı. Her iki grupta da mezyal ve distal yüzeyler arasındaki MKK değerleri benzer bulundu. Aynı şekilde gruplar arası kıyaslamada istatistiksel bir fark saptanmadı (Tablo 6).

Tablo 6: Marjinal kemik kaybı (MKK) değerlerinin 6 ve 12. aylarda grup içi ve gruplar arası dağılımı.

		PEEK	Titanyum
6. ay	Mezyal	0,92 ± 1,1	1,0 ± 1,0
	Distal	0,79 ± 0,63	1,10 ± 1,15
12. ay	Mezyal	0,90 ± 0,92	1,03 ± 1,08
	Distal	0,79 ± 0,65	1,08 ± 1,12

Tüm veriler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir

Plak skoru değerleri tüm hastalar için 1'in altında değerlendirilmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Diş kayıpları çürükler, pulpa kaynaklı patolojiler, periodontal hastalıklar ve travma sonucu yaşam boyu meydana gelmektedir (3). Posterior bölgede sıklıkla çürük ve periodontal hastalık nedeniyle gözlenen diş kayıpları, hastalarda çiğneme fonksiyonu, okluzal ilişki ve uzun dönemde Temporomandibular ekleminde (TME) problemlere yol açmaktadır. Okluzal yüzey varlığı, kök- furkasyon anatomisine bağlı olarak çürük ve periodontal hastalıkların ilerlemesinin daha kolay olduğu bu dişlerde periodontal tedaviye yanıt da daha zor olabilmektedir.

Anterior bölgede ise periodontal hastalıklar, yetersiz ağız hijyeni, endodontik problemlere bağlı diş kayıpları gözlenebilmektedir. Bunun yanı sıra ağız içindeki konumu gereği travmalara daha yatkın olan bu dişlerde horizontal ya da vertikal kırıklara bağlı kayıplar meydana gelebilmektedir (3). Anterior dişlerde mine veya dentinin konjenital anomalileri nedeniyle diş eksiklikleri gözlenebildiği gibi konjenital anomaliler ya da diğer sebeplerle uygulanan restorasyonların plak retansiyonunu artırması da anterior dişlerin kaybedilmesine neden olabilmektedir.

Anatomik yapısı nedeniyle çürük ve periodontal hastalık oluşumuna yatkın olan posterior dişlerin tedavisi anterior dişlere kıyasla daha komplike ve maliyetli olabilmektedir. Şiddetli kemik kaybı ve furkasyon lezyonları olan posterior dişlerin tedaviye cevabı şüpheli olabileceğinden kapsamlı bir tedavi planlaması yapılarak dişin prognozu iyi değerlendirilmeli ve hastaya tedavi seçenekleri konusunda ayrıntılı bilgi verilmelidir. Anterior bölgede ise dişlerin tek köklü olan anatomisi nedeniyle cerrahisiz periodontal tedaviye cevap daha iyi olabilmekte ancak şiddetli kemik kaybı gözlenen dişlerde mobilite daha fazla gözlenirken diş kaybı da posterior dişlere kıyasla daha erken dönemde meydana gelebilmektedir.

Posterior diş kayıpları sonrasında hastalar fonksiyonel problemlerden şikayetçi olurken, anterior diş eksikliklerinde ise hem fonksiyonel hem de estetik sorunları ortaya çıkarmakta ve hastalar sıklıkla estetik şikayetlerle diş hekimine başvurmaktadır (1). Hem anterior hem de posterior bölgede diş kaybı sonrasında önemli olan nokta eksik dişlerin gecikmeden rehabilitasyonun sağlanmasıdır. Posterior bölgedeki diş eksiklikleri nedeniyle komşu dişlerin dişsiz boşluğa doğru hareketi, dişsiz alanın restorasyonunu imkansız hale getirebilmekte ve bu bölgede gıda sıkışmasına, vertikal kemik defektlerine sebep olabilmektedir. Anterior bölgede

ise posteriordaki kadar fazla olmasa da bir miktar komşu dişlerin dişsiz boşluğa hareketi gözlenmekte ve bu durum dişsiz alanın rehabilitasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu durumda hem anterior hem posterior bölgede dişsiz boşluğun rehabilitasyonu için komşu dişlerin protetik olarak restorasyonu ya da ortodontik olarak dişsiz boşluğun düzenlenmesi zorunlu hale gelmektedir.

Diş kayıpları aynı zamanda dişsiz bölgedeki yumuşak ve sert dokuda da bir değişime neden olmaktadır. Diş çekimi sonrası gözlenen sert doku ve yumuşak doku kaybı dişsiz geçirilen süre uzadıkça artmakta ve dişsiz boşluğun rehabilitasyonunu zorlaştırmaktadır. Posterior ve anterior diş kayıpları sonrasında sert dokuda oluşan eksiklik implant tedavisi öncesinde sert doku augmentasyonu gibi kompleks tedavilere gereksinim oluştururken estetiğin ön planda olduğu anterior bölgede yumuşak dokudaki eksiklikler hem implant tedavisinin hem de diş destekli protetik restorasyonların estetik sonuçlarını olumsuz etkilemektedir. Sert ve yumuşak dokuda eksikliğin olduğu anterior dişsiz bölgenin tedavisinde hasta ve hekim için kabul edilebilir estetik sonuçların sağlanması birkaç cerrahi operasyonu kapsayan kompleks bir tedavi sürecini gerektirmekte ve hem tedavi için gereken zaman hem de maliyeti artırmaktadır. Diş kaybına bağlı gözlenen bu problemler göz önüne alındığında diş çekimi öncesinde ayrıntılı bir tedavi planlaması yapılması ve dişin prognozunun iyi belirlenmesi, gerekli ise çekimi takiben fonksiyonel ve estetik sorunların ortadan kaldırılması amacıyla protetik restorasyon ya da implant tedavisi konusunda hastanın gereken zamanda yönlendirilmesi önemlidir.

Diş eksikliklerinin tedavisi amacıyla çok eski dönemlerden bu yana birçok yöntem denenmiş olup 20. yüzyılda diş destekli sabit protetik restorasyonların ortaya çıkmasıyla modern diş hekimliği gelişmeye başlamıştır (3). Diş destekli sabit protetik restorasyonlar günümüzde sıklıkla uygulanmakta olup komşu sağlıklı dişlerin preparasyonunu gerektirmesi ve uzun dönemde destek dişlerde gözlenen çürükler, periodontal ve endodontik problemlere bağlı restorasyonun yenilenmesi ihtiyacı nedeniyle hekimleri yeni tedavi seçeneklerinin arayışına yönlendirmiştir. Araştırmacılar diş destekli sabit protetik restorasyonlarda 10 yıllık takipte %9,5 çürük riski, %10 destek dişte vitalite kaybı, %0,5 tekrarlayan periodontitis riski olduğunu belirtmekte olup sağ kalım oranının %89,1, başarı oranının ise %71,1 olduğunu söylemektedir (10). Bu dezavantajlarının yanı sıra diş destekli sabit protezler posterior bölge diş eksikliğinin bulunduğu dişsiz sonlanan hastalarda yetersiz kalmakta ve bu hastaların tedavisinde hareketli protezlerin kullanılması gerekmektedir. Total veya parsiyel dişsizliğin tedavisinde kullanılan hareketli protezlerde tutuculuğun az olmasına bağlı olarak hastalar sıklıkla çiğneme sırasında protezde gözlenen hareketlerden ve çiğneme kuvvetinin az

olmasından şikayetçi olmaktadır. Ayrıca protezin dokuda yarattığı baskı sonucu mukozada travmatik lezyonlar ve yetersiz ağız bakımı nedeniyle kandidal enfeksiyonlar gözlemlenmektedir.

Diş destekli sabit protezler ve diş ya da doku destekli hareketli protezlerin uzun dönemde gözlenen olumsuz özellikleri günümüzde hastalar ve hekimlerin implant destekli protezlere yönelmesine neden olmuştur. İmplant kavramı diş hekimliği alanında; kaybedilen dişlerin yerine yapılacak olan sabit ya da hareketli protezleri destekleyen ve tutuculuk sağlayan, biyouyumlu fonksiyonel alloplastik materyaller olarak tanımlanmakta olup 1960'lı yılların sonunda implantoloji konusunda araştırmalar hız kazanmıştır (13). 1960'lı yıllarda Branemark'ın yaptığı çalışmalarda osseointegrasyon kavramının tanımlanmasıyla implantlar total veya parsiyel dişsizliğin tedavisinde ön plana çıkmaya başlamıştır. Yıllar içerisinde yaşanan gelişmelerle ilk başlarda mukoza altına (submukozal), kemik üzerine (subperiostal) ya da transmandibular yerleştirilen implant formları uygulanırken, son yıllarda kemik içi (endoosseöz) implant formları tercih edilmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler sayesinde ilk dönemlerde düşük olan başarı oranının artmasıyla dental implantlar; kaybolan fonksiyon, fonasyon ve estetiğin geri kazandırılması, okluzal stabilitenin sağlanması, kemik kaybının önlenmesi, hastanın özgüveninin ve yaşam kalitesinin artırılmasında tercih edilen başarılı bir tedavi seçeneği haline gelmiştir (3).

Diş destekli sabit protezlere kıyasla implant tedavisinin tercih edilmesi diş destekli sabit protezlerde yaşanan komşu dişlerin restorasyonu zorunluluğunu ortadan kaldırmış ve destek dişlerde oluşabilecek olan çürükler, endodontik sorunlar, periodontal hastalıklar önlenmiş olup bu dişlerin ağızda uzun dönem korunması sağlanmıştır. Ayrıca dişsiz bölgeye implantın yerleştirilmesiyle bu bölgede oluşacak olan sert ve yumuşak doku kaybının önüne geçilmiş olmaktadır.

Son yıllarda yeterli kemik ve yumuşak doku desteğinin bulunduğu anterior bölgede yaygın kullanılan immediat implantasyon yaklaşımı tedavi süresini kısaltması ve diş çekimini takiben gerçekleşmesi beklenen kemik ve yumuşak doku kaybının minimize edilmesi gibi avantajlarıyla hasta memnuniyetini ve estetiği artırarak daha başarılı sonuçlar sağlamaktadır. İmmediat implantasyon ile birlikte immediat yükleme yapıldığında çekilen dişin çıkış profiline uygun estetik bir çıkış profilinin elde edilmesi kolaylaşırken özellikle implantın bukkal dişeti seviyesinin korunduğu görülmektedir. Bununla birlikte bukkal kemik yüksekliğinin stabilitesi ve implantın bukkalindeki kemik dolumu; bukkal duvarın kalınlığından ve implantla bukkal soket duvarı arasındaki boşluğun miktarından etkilenmektedir. Yapılan bazı çalışmalar anterior

dişlere kıyasla bukkal kemik stabilitesinin ve implantla soket duvarları arasındaki bukkal boşluğun kemikle dolumunun premolar dişler bölgesinde daha iyi olduğunu göstermiştir (34). Bu durum anterior dişlerdeki bukkal kemik kalınlığının daha az olması ile açıklanabilir. Bukkal kemik kalınlığının araştırıldığı çalışmaların büyük çoğunluğunda ince bukkal kemiğin daha yaygın olduğu sonucuna varılmıştır. Çekim sonrasında meydana gelen fizyolojik rezorpsiyonla birlikte zaten ince olan bukkal kemikte fenestrasyon ve dehiscence yatkınlık artmaktadır. Bu nedenle özellikle ince bukkal kemik duvarı varlığında immedat implantasyon uygulaması ile birlikte augmentasyon prosedürleri de önerilmektedir. İmmedat implantasyon uygulaması ile kemik ve yumuşak doku kaybının azaltılması kompleks cerrahi gereksinimini ortadan kaldırarak tedavi maliyetini azaltmakta ancak implantla soket duvarları arasındaki boşluğun kemik dolumunu ve primer stabiliteyi artırmak amacıyla kemik grefti ile doldurulması implant tedavisinin maliyetini bir miktar da olsa artırmaktadır.

Günümüzde implant tedavisi özellikle tek diş eksikliklerinde tercih edilen ilk seçenek haline gelmiştir. Yapılan çalışmalar tek diş eksikliklerinde implant destekli protezlerin sağ kalım oranının 5 yıl sonunda %97,2, 10 yıl sonunda ise %95,2 olduğunu belirtmektedir (16). Bununla birlikte çalışmalarda kullanılan sağ kalım ve başarı kavramlarının birbirinden farklı değerlendirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. 2008 yılında Misch ve arkadaşlarının yayınladıkları konsensus raporunda sağ kalım kavramı implantın ağızda bulunması olarak tanımlanırken, başarı kavramının kullanılabilmesi için implantın klinik ve radyografik olarak bazı kriterleri sağlaması gerektiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada kısmen ya da tamamen osseoentegrasyon kaybına bağlı çıkartılan implantlar ise başarısız olarak nitelendirilmiştir (19). Tüm bunlara dayanarak araştırmacılar implant tedavisinde sonuçların araştırıldığı çalışmalarda başarı ve sağ kalım kavramlarından hangisinin değerlendirildiğine dikkat edilmesi gerektiğinin altını çizmektedir.

İmplant tedavisinin başarısında implant materyalinin özellikleri, implantın formu, yüzey özellikleri, implant uygulama yöntemi, protetik yüklemenin zamanlaması, protetik materyallerin özellikleri ve hastaya bağlı faktörlerin etkili olabileceği bilinmektedir. Yıllar içerisinde bu faktörlerde birçok gelişme yaşanmakla birlikte hastaya bağlı faktörler hekimin kontrolü dışındadır. Bu nedenle tedavi öncesinde doğru tanı ve endikasyon başarının artırılmasında önemlidir.

İmplantın başarısının değerlendirilmesinde uzun yıllar Albrektsson ve arkadaşlarının 1986 yılında tanımladığı kriterler kullanılmıştır. Bu kriterlere göre implantın başarılı olarak nitelendirilmesinde mobilite, implant çevresindeki radyolüsent görüntü, implant çevresi

marjinal kemik kaybı, implant çevresinde ağrı, enfeksiyon, nöropati, parestezi ya da mandibular kanal perforasyonu değerlendirilmiş olup yumuşak doku ile ilgili herhangi bir değerlendirme kriteri kullanılmamıştır (65). Ayrıca bu çalışmada sert dokuya ait parametreler değerlendirilirken implantın yüklenmesini takiben ilk yılda marjinal kemik kaybının 1,5 mm'den az olması ve yüklemenin ilk yılından sonra yılda 0,2 mm'den az olması başarılı olarak nitelendirilmiş olup implantın yerleştirildiği sıradaki başlangıç kemik seviyelerinden bahsedilmemiştir. Ancak peri-implantitisin değerlendirilmesinde hastanın son seansında alınan radyografik görüntülerden başlangıç radyografilerinin kullanılması daha doğru bir karşılaştırma yapılmasına olanak tanıyacağından bizim çalışmamızda hastaların 6. ay ve 12. ay radyografi görüntülerinin başlangıç radyografisiyle karşılaştırılmasıyla implant çevresi marjinal kemik kaybının değerlendirilmesi yapılmıştır.

Peri-implant kemik stabilitesinin değerlendirilmesinde panoramik ve intraoral radyografiler yardımcı olabilmektedir. Panoramik radyografilerde komşu anatomik yapıların görülebilmesi tüm dişlerin aynı anda değerlendirilebilmesi gibi özellikler bu yöntemin daha çok ilk muayene sırasında ön tanı amacıyla tercih edilmesini sağlamaktadır. Panoramik radyografilerin özellikle anterior bölgedeki yüksek distorsiyon oranı ve süperpozisyona bağlı hatalar nedeniyle implant tedavisi öncesinde ayrıntılı olarak kemik seviyelerinin değerlendirilmesi amacıyla paralel teknikle film tutucu kullanılarak çekilen periapikal radyografiler daha fazla tercih edilmektedir. Paralel teknikle alınan bu radyografiler aynı zamanda tedavi sonrası peri-implant kemik stabilitesinin değerlendirilmesinde standardizasyonun sağlanmasına da yardımcı olmaktadır. Periapikal radyografilerin yüksek çözünürlüğü klinik pratikte ve araştırmalarda sıklıkla kullanılmasını sağlasa da bu radyografilerde sadece mesiyal ve distal kemik seviyelerinin görüntülenebileceği unutulmamalıdır. Kemiğin üç boyutlu olarak genişliğinin, yüksekliğinin ve kalitesinin değerlendirilebilmesi için altın standart olan CBCT görüntüleri aynı zamanda milimetrik ölçüm yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Ancak bu tekniğin periapikal radyografilere kıyasla yüksek radyasyon oranı ve maliyetli oluşu nedeniyle günümüzde paralel teknikle çekilmiş periapikal radyografiler klinikte sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada da implant çevresi marjinal kemik seviyesinin değerlendirilmesinde paralel teknikle ve film tutucu kullanılarak aynı araştırmacı tarafından çekilen radyografiler değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada implant yerleştirilen bölgelerden; cerrahi tedaviden hemen sonra, 6. ay ve 12. aylık kontrollerde alınan periapikal röntgen görüntüleri üzerinde java tabanlı analiz programı (ImageJ for Windows, National Institutes of Health Bethesda, MD, USA) kullanılarak

peri-implant marjinal kemik seviyeleri implantların mesiyal ve distal yüzeylerinde ayrı ayrı ölçülmüştür. Programın kalibrasyonu implant uzunluğu değeri ile sağlanmış ve ölçümleri yapan araştırmacının kalibrasyonu ise rastgele seçilen radyografiler üzerinde 1 hafta arayla tekrarlayan ölçümler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler sırasında stabil olan bir noktanın referans olarak alınması amacıyla her bir röntgende implant – dayanak birleşimi (fBIC) işaretlenmiş ve marjinal kemik seviyesi (MKS) bu noktayla ilk kemik-implant temasının olduğu nokta arasındaki mesafe olarak belirlenmiştir. Marjinal kemiğin, referans noktanın apikalinde olduğu implantlarda marjinal kemik seviyesi değeri negatif olarak ifade edilirken; marjinal kemiğin, referans noktanın koronalinde olduğu implantlarda marjinal kemik seviyesi değeri pozitif olarak ifade edilmiştir. Daha sonra aynı işlemler 6. ay ve 12. ay radyografileri üzerinde de yapılmış ve bu değerlerden başlangıç marjinal kemik seviyesi değeri çıkartılarak marjinal kemik seviyesindeki değişim (MKD) bulunmuştur. Marjinal kemik seviyesindeki değişimin negatif çıkması bize implant çevresinde bir miktar kemik kaybı olduğunu gösterirken, bu değer pozitif çıkması implant çevresinde kemik kazancı olduğunu ifade etmektedir.

Peri-implant kemik stabilitesinin değerlendirildiği bazı çalışmalarda marjinal kemik kaybı implantlar için ortalama bir değer olarak ifade edilmektedir. Marjinal kemik kaybının implantlar için ortalama bir değer olması sonuçların diğer araştırmalarla karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Ancak bu durum mesiyal ve distal yüzeyde marjinal kemik seviyesinin farklı olduğu implantlarda sonuçların eksik değerlendirilmesine yol açabilmektedir. Bu durumu ortadan kaldırmak amacıyla bizim çalışmamızda olduğu gibi implantın mesiyal ve distal yüzeylerindeki marjinal kemik seviyesinin ayrı ayrı belirlenmesi sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

İmplantta başarının değerlendirilmesinde mobilite varlığı klinik pratikte sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Mobilite implant etrafında osseoentegrasyon kaybını ve kemik dokusu yerine fibröz bağ dokusu varlığını göstermektedir. Ancak bu değerlendirme bize implantın kemikle temas eden yüzey alanı ile ilgili bilgi vermemektedir (19). Ayrıca klinik olarak implanttaki 75µm'den az hareketliliğin normal kabul edilebileceği unutulmamalıdır. İmplantlarda mobilitenin değerlendirilmesinde altın standart histolojik analiz olmakla birlikte etik sebepler ve invaziv bir işlem olması nedeniyle araştırmalarda tercih edilmemektedir. Günümüzde en sık kullanılan değerlendirme araçları Periotest cihazının kullanıldığı elektromekanik yöntem ve Osstell cihazının kullanıldığı rezonans frekans analizi yöntemidir. Bu çalışmada kullanılan elektromekanik yöntem mobilitenin değerlendirilmesinde periodontal

ligamentin kuvvetleri absorbe edebilme yeteneğinden faydalanmaktadır. Periotest cihazının diş yüzeyine uyguladığı çarpma hareketleri sonucunda aletin dişle olan temas süresi ölçülerek -8 ve +50 değerleri arasında bir mobilite değeri belirlenmektedir. Ancak periotest ölçümlerinin; periotestin ucunun yerleştirilme şekli, kontak noktasının konumu, dayanak özellikleri gibi değişkenlerden etkilenebileceği ve kemik-implant ara yüzündeki minör değişimlerin belirlenmesinde yetersiz kalabileceği bilinmektedir. Ayrıca ölçümlerin hassasiyeti ölçüm yapan kişiye bağlı olarak değişebilmektedir (20). Mobilite konusundaki soru işaretlerine rağmen uygulama pratikliği nedeniyle klinik olarak mobilitenin yokluğu implant çevresi osseoentegrasyonun değerlendirilmesinde kullanılsa da tedavinin seyrini belirlerken tek başına mobilitenin değerlendirilmesi yetersiz kalmaktadır.

Mobilitenin dışında implantta başarı ve başarısızlığın değerlendirilmesinde kullanılan primer kriterlerden bir diğeri de ağrıdır. Misch ve arkadaşlarının da belirttiği gibi ağrı ya da klinik olarak hareketliliğin gözlemlendiği implantlar başarısız olarak kabul edilir ve implantın çıkartılması düşünülür (19). Ancak yine aynı çalışmada belirtildiği gibi implantüstü protezlerin yumuşak dokuda oluşturduğu baskı ya da protezin uyumsuzluğuna bağlı olarak da ağrı gözlemlenmektedir. Bu nedenle ağrının kaynağı iyi tespit edildikten sonra tedavi seçeneğine karar verilmesinde fayda vardır. Bu çalışmada Albrektsson ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak; ağrı varlığı protetik faktörlere bağlı oluşabileceği ve hastaların ağrı eşik değerlerinin standardize edilmesinin zorluğu nedeniyle implant başarısının değerlendirilmesinde kullanılan parametreler arasında yer almamaktadır. Ayrıca Albrektsson'un çalışmasına ek olarak marjinal yumuşak doku seviyesi, keratinize dişeti genişliği, papil dolumu gibi yumuşak doku ile ilişkili bazı parametreler kullanılmıştır.

İmplant tedavisinde yumuşak dokuya ait sonuçların değerlendirilmesi düşüncesi ilk olarak 2009 yılında Belser ve arkadaşlarının yayınladığı çalışma ile ortaya çıkmış olup günümüzde marjinal yumuşak dokudaki çekilme ya da papil bölgelerindeki siyah üçgen görüntüsünün tedavinin estetik sonuçlarını direkt olarak olumsuz etkileyeceği ve hastanın estetik beklentilerinin karşılanmasında yetersiz kalınacağı kabul edilmektedir (27). Marjinal yumuşak dokudaki çekilme ister diş ister implant çevresinde olsun estetiği olumsuz etkileyen bir durumdur. Araştırmalar marjinal yumuşak doku seviyesinin; dokunun fenotipi, keratinizasyon özelliği, protetik faktörler ve özellikle kemik seviyesinden etkilendiğini göstermektedir. İmplant çevresi biyolojik genişlik oluşumu sırasında bir miktar kemik rezorpsiyonu beklenmekle birlikte sonraki dönemlerde çeşitli faktörlere bağlı olarak bu rezorpsiyonun artmasıyla yumuşak dokuda çekilme gözlenmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Marjinal yumuşak doku stabilitesinde keratinize dişeti genişliğinin etkisi konusunda henüz net bir karar olmasa da keratinize dişetinin alveol mukozaya kıyasla implant yüzeyinde daha sıkı bir adaptasyon göstermesi nedeniyle fonksiyonel hareketler sırasında implant çevresi epitelyal bağlantıda oluşabilecek olan hasarı önleyeceği, ayrıca hastanın plak kontrolünü daha etkili yapabilmesini sağlayacağından dolayı olarak peri-implant hastalık görülme insidansını azaltacağı düşünülmektedir (28). Peri-implant mukozitis ve peri-implantitis etyolojisinde plak varlığı primer faktör olduğundan bu hipotezin doğruluğuna dayanarak çalışmamızda marjinal yumuşak dokudaki çekilmeye ek olarak implant çevresi keratinize dişeti genişliği ve plak skoru değerleri de karşılaştırılmıştır.

Marjinal doku seviyesi kadar estetik sonuçların artırılmasında önemli olan bir diğer konu protezler arasındaki papillerin seviyesidir. Araştırmacılar interproksimal bölgedeki papil dolumunun marjinal kemik seviyesinden direkt olarak etkilendiğini ve ideal papil konumunun sağlanması için interproksimal kontak- kret arasındaki mesafenin 5 mm veya daha az olması gerektiğini belirtmektedir (68). Bu nedenle çalışmamızda mesiyal ve distal marjinal kemik seviyeleri ölçülen hastaların aynı zamanda papil dolumu skorları karşılaştırılmıştır.

Çalışmada araştırılan bu parametrelerin belirlenmesinde kullanılan peridontal sonda (UNC 15, Hu- Friedy, USA) milimetrik ölçümler için klinik pratikte sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak periodontal sonda ile yapılan ölçümlerde ara değerlerin en yakın milimetreye ya da 0,5 mm'ye yuvarlandığı ve bu yuvarlamaların ölçüm hatalarına neden olabileceği unutulmamalıdır. Bu amaçla 0,1 mm'lik aralıklarla ölçüm yapabilen kumpasların kullanımının daha doğru bir tercih olabileceği düşünülse de araştırmaya dahil edilen hastaların hepsinde periodontal sonda ile ölçüm yapılmış olması nedeniyle ölçüm hatalarının sonuçlar üzerinde etkili olmayacağı söylenebilir.

İmplant tedavisinde başarıyı etkileyen faktörler ilk olarak 1986 yılında başarıyı değerlendirmede kullanılan kriterlerle birlikte Albrektsson ve arkadaşlarının çalışmasında tanımlanmıştır (65). Bunlar hekimin kontrolünde olmayan alıcı yatağın morfolojisi ve enfeksiyöz durumu, yara iyileşme potansiyeli gibi hastaya bağlı faktörlerin yanı sıra hekimin kontrol edebileceği cerrahi teknik, implant materyali, implantın makroskobik ve mikroskobik tasarımı, protetik dizayn ve protetik materyaller gibi planlama sırasında karar verilmesi gereken birçok faktörü içermektedir. İmplantın makroskobik yapısını oluşturan etmenlerden özellikle dayanak bağlantısı üzerine bugüne kadar birçok araştırma yapılmış ve implant-dayanak bağlantısındaki mikroaralık ve mikrohareketliliğin marjinal kemik kaybında etkili olabileceği gösterilmiştir. Çiğneme kuvvetleri altında dayanaktaki mikrohareketlilik ve bunun yanı sıra

implant-dayanak birleşimindeki mikrozıntıya bağlı implant çevresi dokularda gelişen enflamatuar reaksiyon ilerleyen dönemde peri-implant kemik kaybına sebep olmaktadır (22). Makroskobik özelliklerden yiv geometrisi ise implantın primer stabilitesi üzerinde etkili olup yapılan çalışmalar yiv geometrisinin implantın kemikle temas alanını ve kuvvetlerin iletimini etkilediğini göstermektedir. Yiv derinliği fazla olan implantlar primer stabilite açısından avantaj sağladığından özellikle estetik bölgede uygulanan immediat implantasyon vakalarında ilk akla gelen seçenek olmaktadır. Bizim çalışmamızda değerlendirilen hastalarda da anterior bölgede immediat olarak uygulanan ve immediat non-fonksiyonel yüklenen implantların primer stabilitenin artırılması amacıyla yiv derinliği fazla olan implantlardan seçildiği görülmektedir.

İmplant-dayanak bağlantısının peri-implant marjinal kemik kaybı ve implant başarısı üzerindeki etkisinin anlaşılması, sonraki yıllarda kullanılan dayanak materyalinin bu bağlantının kalitesini nasıl etkilediği sorusunu akla getirmiştir. Bilindiği üzere bağlantı epiteli ve bağ dokusundan oluşan peri-implant mukoza implant tedavisinde birçok faktörden etkilendiği gibi kullanılan dayanak materyalinden de etkilenmektedir. Peri-implant mukoza kemik ve oral çevre arasındaki bariyer görevi nedeniyle peri-implant sağlığın korunmasında önem taşımaktadır. Bu konu üzerine Koutouzis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada titanyum, zirkonya ve seramik dayanaklara kıyasla altın veya porselen dayanakların kullanıldığı implantlarda artan marjinal kemik kaybı ve yumuşak doku kaybı dayanak bağlantısına bağlı şekillenen peri-implant mukozanın implant başarısına etkisini açıkça göstermektedir (6). Dayanak tipinin, implant-dayanak bağlantısına etkisinin yanı sıra dayanak materyalinin yüzey özelliklerinin peri-implant mukoza üzerine direkt olarak etkili olduğunu savunan çalışmalar bulunmaktadır. Bu konuda bazı araştırmacılar dayanak materyalinin yüzey pürüzlülüğü, ıslanabilirlik ve yüzey enerjisi gibi özelliklerinin epitel hücreleri, bağ dokusu hücreleri ve fibroblast proliferasyonunu etkileyebileceğini savunurken, dayanak materyalinin peri-implant yumuşak dokular üzerinde bir etkisinin olmadığını savunan araştırmacılar da vardır. Bizim çalışmamız dayanak materyalinin peri-implant sağlığa etkileri konusundaki bu belirsizliklerden yola çıkılarak oluşturulmuş ve immediat yükleme sırasında kullanılan dayanak materyalinin hem peri-implant yumuşak dokudaki hem de sert dokudaki etkileri incelenmiştir.

İmmediat implantasyon ve immediat yükleme sırasında kullanılan geçici dayanaklar, cerrahi sonrasında dokuların doğal dışın çıkış profiline uygun olarak ideal biçimde şekillendirilmesine olanak sağlamak amacıyla yapılan geçici protezlerin implanta bağlanmasına yardımcı olmaktadır. Geçici protezler daimi restorasyon öncesi hasta memnuniyetini artırdığı gibi estetiğin değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. İmmediat

implantasyon sonrası erken iyileşme döneminde kullanılacak olan dayanak materyalinin osseointegrasyonu etkilemeyecek, plak birikimine sebep olmayacak ve yara iyileşmesini olumlu yönde etkileyecek bir materyalden seçilmesi oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra immediat non-fonksiyonel yükleme yapılan implantlarda implant-dayanak bağlantısındaki mikroaralığın mümkün olduğunca az olduğu ve estetik olarak diş rengine yakın dayanakların seçilmesi avantaj sağlayacaktır. Geçici dayanaklar genellikle titanyum ve PEEK gibi materyallerden üretilmekte olup bizim çalışmamızda bu iki materyalin tedavi sonuçları karşılaştırılmak istenmiştir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde sert ve yumuşak doku desteğinin yeterli olduğu durumlarda kullanılan immediat implantasyon ve immediat non-fonksiyonel yükleme yaklaşımında dayanak materyalinin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

- Titanyum ve PEEK dayanakların her ikisinde 6 ve 12.ayda benzer marjinal kemik değişimi gözlenirken, başlangıca göre takip dönemlerindeki fBIC değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum bize peri-implant kemik cevabının PEEK ve titanyum dayanaklarda benzer olduğunu, bununla birlikte immediat implantasyon ve immediat yükleme yaklaşımının osseointegrasyon üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.
- Titanyum ve PEEK dayanaklar arasında keratinize dişeti genişliği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.
- Mobilite değerleri dayanak tipine bağlı farklılık göstermemektedir.
- PEEK ve titanyum dayanaklar farklı yüzey özelliklerine rağmen benzer plak birikimi göstermektedir.

Bununla birlikte bu çalışmada marjinal kemik seviyesi ve klinik parametreler üzerinde etkili olabilecek restorasyon çıkış profili ve yüzey özelliklerinin değerlendirilmeye dahil edilmediği akıld tutulmalıdır. Radyolojik ve klinik değişkenlerle ilgili daha net bilgilere ulaşılması için dayanak materyallerinin karşılaştırıldığı prospektif uzun dönemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

BÖLÜM VI

KAYNAKLAR

- 1 YÜZÜGÜLLÜ B, AVCI M. Maksiller Anterior Bölgede Estetik İmplant Dayanak Seçimi. ADO Klin Bilim Derg 2008;**2**:116–122.
- 2 CARL E. MİSCH. *Dental Implant Prosthetics*. Elsevier Health Sciences, 2015
- 3 GUILLAUME B. Dental implants: A review. Morphologie 2016;**100**:189–198.
- 4 RAMENZONI LL, ATTIN T, SCHMIDLIN PR. In Vitro Effect of Modified Polyetheretherketone (PEEK) Implant Abutments on Human Gingival Epithelial Keratinocytes Migration and Proliferation. Materials 2019;**12**:1401.
- 5 BUSER D, WEBER HP, DONATH K, FIORELLINI JP, PAQUETTE DW, WILLIAMS RC. Soft Tissue Reactions to Non-Submerged Unloaded Titanium Implants in Beagle Dogs. J Periodontol 1992;**63**:225–235.
- 6 KOUTOUZIS T, RICHARDSON J, LUNDGREN T. Comparative Soft and Hard Tissue Responses to Titanium and Polymer Healing Abutments. J Oral Implantol 2011;**37**:174–182.
- 7 THOMASON JM, KELLY SAM, BENDKOWSKI A, ELLIS JS. Two implant retained overdentures—A review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. J Dent 2012;**40**:22–34.
- 8 JAAFAR N, RAZAK IA, NOR GM. Trends in tooth loss due to caries and periodontal disease by tooth type. Singapore Dent J 1989;**14**:39–41.
- 9 WALTON JN, GARDNER FM, AGAR JR. A survey of crown and fixed partial denture failures: Length of service and reasons for replacement. J Prosthet Dent 1986;**56**:416–421.
- 10 TAN K, PJETURSSON BE, LANG NP, CHAN ESY. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. III. Conventional FPDs. Clin Oral Implants Res 2004;**15**:654–666.

- 11 TUNALI BARIŞ. *Multidisipliner Bir Yaklaşımla Oral İmplantoloji*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2000
- 12 LANEY W. Glossary of Oral and Maxillofacial Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;**32**:Gi-G200.
- 13 DUYMUŞ PDZY, GÜNGÖR YDDH. Dental İmplant Materyalleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg* 2013;**23**:145–152.
- 14 American Academy of Implant Dentistry. Glossary of implant terms. *J Oral Implantol* 1986;**12**:284–294.
- 15 ALBREKTSSON T, WENNERBERG A. The impact of oral implants - past and future, 1966-2042. *J Can Dent Assoc* 2005;**71**:327. BRÄNEMARK PI, HANSSON BO, ADELL R et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;**16**:1–132.
- 16 E. JUNG R, ZEMBIĆ A, PJETURSSON BE, ZWAHLEN M, S. THOMA D. 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. *Clin Oral Implants Res* 2012;**23**:2–21.
- 17 ALBREKTSSON T, WENNERBERG A. The impact of oral implants - past and future, 1966-2042. *J Can Dent Assoc* 2005;**71**:327.
- 18 SRİNIVASAN M, MEYER S, MOMBELLİ A, MÜLLER F. Dental implants in the elderly population: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2017;**28**:920–930.
- 19 MISCH CE, PEREL ML, WANG H-L et al. Implant Success, Survival, and Failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent* 2008;**17**:5–15.
- 20 SACHDEVA A, DHAWAN P, SINDWANI S. Assessment of Implant Stability: Methods and Recent Advances. *Br J Med Med Res* 2016;**12**:1–10.
- 21 ÖNCÜ E, BÜYÜKERKMEYER EB. Methods of Evaluating The Dental Implant Stability. *J Ege Univ Sch Dent* 2015;**36**:115–120.

- 22 BOYNUEĞRİ DD, NEMLİ AGDSK, YALIM PDM. Dental implantlar çevresindeki kemik yıkımında mikro boşluğun önemi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg 2011;**2011**:9–14.
- 23 ARAUJO MG, LINDHE J. Peri-implant health. J Periodontol 2018;**89**:S249–S256.
- 24 HERMANN JS, COCHRAN DL, NUMMIKOSKI PV, BUSER D. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants. A Radiographic Evaluation of Unloaded Nonsubmerged and Submerged Implants in the Canine Mandible. J Periodontol 1997;**68**:1117–1130.
- 25 WANG Q, DAI R, CAO CY, FANG H, HAN M, Li Q-L. One-time versus repeated abutment connection for platform-switched implant: A systematic review and meta-analysis. PLOS ONE 2017;**12**:e0186385.
- 26 RENVERT S, PERSSON GR, PIRIH FQ, CAMARGO PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations: Diagnostic criteria of peri-implant health and diseases. J Clin Periodontol 2018;**45**:S278–S285.
- 27 BELSER UC, GRÜTTER L, VAILATI F, BORNSTEIN MM, WEBER H-P, BUSER D. Outcome Evaluation of Early Placed Maxillary Anterior Single-Tooth Implants Using Objective Esthetic Criteria: A Cross-Sectional, Retrospective Study in 45 Patients With a 2- to 4-Year Follow-Up Using Pink and White Esthetic Scores. J Periodontol 2009;**80**:140–151.
- 28 GÜRLER Ö. The Impact of Keratinized Mucosa Width on Peri-implanter Soft Tissue Health. J Ege Univ Sch Dent 2018;**39**:53–59.
- 29 LINKEVICIUS T, APSE P, GRYBAUSKAS S, PUISYS A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants 2009;**24**:712–719.
- 30 REA M, RICCI S, GHENSI P, LANG NP, BOTTICELLI D, SOLDINI C. Marginal healing using Polyetheretherketone as healing abutments: an experimental study in dogs. Clin Oral Implants Res 2017;**28**. doi:10.1111/clr.12854

- 31 BRUNSKI JB, PULEO DA, NANCİ A. Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants: current status and future developments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;**15**:15–46.
- 32 WATZAK G, ZECHNER W, TANGL S, VASAK C, DONATH K, WATZEK G. Soft tissue around three different implant types after 1.5 years of functional loading without oral hygiene. A preliminary study in baboons. *Clin Oral Implants Res* 2006;**17**:229–236.
- 33 ŞEN N, ÖLÇER US Y. Abutment Selection for Implant Supported Fixed Prosthodontic Restorations. *Turk Klin J Dent Sci* 2019;**25**:104–112.
- 34 JAN LİNDHE, NİKLAUS P. LANG. *Klinik Periodontoloji ve Diş Hekimliğinde İmplant Uygulamaları*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2017
- 35 HÄMMERLE CHF, CHEN ST, WILSON TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19 Suppl**:26–28.
- 36 ERİCSON L, RANDOW K, NİLNER K, PETERSSON A. Some clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. A 5-year follow-up study.: Submerged vs non-submerged implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;**8**:422–426.
- 37 CHAPPUIS V, ENGEL O, SHAHİM K, REYES M, KATSAROS C, BUSER D. Soft Tissue Alterations in Esthetic Postextraction Sites: A 3-Dimensional Analysis. *J Dent Res* 2015;**94**:187S-193S.
- 38 ARAUJO MG, LİNDHE J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;**32**:212–218.
- 39 CHEN ST, WILSON TG, HÄMMERLE CHF. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;**19 Suppl**:12–25.
- 40 BOTTICELLI D, BERGLUNDH T, LİNDHE J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;**31**:820–828.

- 41 PARELLI J, ABRAMOWICZ S. Immediate Placement and Immediate Loading. *Dent Clin North Am* 2015;**59**:345–355.
- 42 FERRUS J, CECCHINATO D, PJETURSSON EB, LANG NP, SANZ M, LINDHE J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets: Factors influencing ridge alterations. *Clin Oral Implants Res* 2010;**21**:22–29.
- 43 LEFEVER D, VAN ASSCHE N, TEMMERMAN A, TEUGHEL W, QUIRYNEN M. Aetiology, microbiology and therapy of periapical lesions around oral implants: a retrospective analysis. *J Clin Periodontol* 2013;**40**:296–302.
- 44 FUGAZZOTTO P. A retrospective analysis of immediately placed implants in 418 sites exhibiting periapical pathology: results and clinical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;**27**:194–202.
- 45 BAĞRIVATAN G, ÇELİK M, ÇİLİNGİR A, BAYRAKDAR G. İMMEDİYAT İMPLANT YÜKLEME PROTOKOLÜ:GÜNCEL YAKLAŞIMLAR. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg* 2015;**9**. doi:10.17567/dfd.67237
- 46 BEHL N. ITI treatment guide. Volume 4: loading protocols in implant dentistry. Edentulous patients. *Br Dent J* 2011;**210**:390–390.
- 47 PRIEST george. Esthetic Potential of Single-Implant Provisional Restorations: Selection Criteria of Available Alternatives. *J Esthet Restor Dent* 2006;**18**:326–338.
- 48 MORTON D, CHEN S, MARTIN W, LEVINE R, BUSER D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;**29**:186–215.
- 49 AKAGAWA Y, ICHIKAWA Y, NIKAI H, TSURU H. Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosseous implant in initial bone healing. *J Prosthet Dent* 1993;**69**:599–604.
- 50 ÖZDEN S, DEMİR H. Material Rising in Dentistry Poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK). ;:10.

- 51 BARKARMO S, ANDERSSON M, CURRIE F et al. Enhanced bone healing around nanohydroxyapatite-coated polyetheretherketone implants: An experimental study in rabbit bone. *J Biomater Appl* 2014;**29**:737–747.
- 52 MA R, TANG T. Current Strategies to Improve the Bioactivity of PEEK. *Int J Mol Sci* 2014;**15**:5426–5445.
- 53 CABALLÉ-SERRANO J, CHAPPUIS V, MONJE A, BUSER D, BOSSHARDT DD. Soft tissue response to dental implant closure caps made of either polyetheretherketone (PEEK) or titanium. *Clin Oral Implants Res* 2019;**30**:808–816.
- 54 PARATELLI A, PERRONE G, ORTEGA R, GÓMEZ-POLO M. Polyetheretherketone in Implant Prosthodontics: A Scoping Review. *Int J Prosthodont* 2020;**33**:671–679.
- 55 CLARKE IC, DONALDSON T, BOWSER JG, NASSER S, TAKAHASHI T. Current Concepts of Metal-on-Metal Hip Resurfacing. *Orthop Clin North Am* 2005;**36**:143–162.
- 56 SİDDİQİ A, PAYNE AGT, DE SILVA RK, DUNCAN WJ. Titanium allergy: could it affect dental implant integration?: Titanium allergy review. *Clin Oral Implants Res* 2011;**22**:673–680.
- 57 MISHRA S, CHOWDHARY R. PEEK materials as an alternative to titanium in dental implants: A systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019;**21**:208–222.
- 58 LEE W-T, KOAK J-Y, LIM Y-J, KIM S-K, KWON H-B, KIM M-J. Stress shielding and fatigue limits of poly-ether-ether-ketone dental implants. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2012;**100B**:1044–1052.
- 59 Prostheses. A Clinical Report: High Performance Polymer as Alternative RDP Framework Material. *J Prosthodont* 2016;**25**:580–584.
- 60 SCHWITALLA A, MÜLLER W-D. PEEK Dental Implants: A Review of the Literature. *J Oral Implantol* 2013;**39**:743–749.
- 61 JUNG RE, SAILER I, HÄMMERLE CHF, ATTIN T, SCHMIDLIN P. In vitro color changes of soft tissues caused by restorative materials. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;**27**:251–257.

- 62 NAJEEB S, BDS ZK, BDS SZ, BDS MSZ. Bioactivity and Osseointegration of PEEK Are Inferior to Those of Titanium: A Systematic Review. *J Oral Implantol* 2016;**42**:512–516.
- 63 ZHAO M, AN M, WANG Q et al. Quantitative proteomic analysis of human osteoblast-like MG-63 cells in response to bioinert implant material titanium and polyetheretherketone. *J Proteomics* 2012;**75**:3560–3573.
- 64 SANTOS JS, SANTOS T de S, MARTINS FILHO PRS, KROCKOW N von, WEIGL P, PABLO H. One Abutment at One Time Concept for Platform-Switched Morse Implants: Systematic Review and Meta-Analysis. *Braz Dent J* 2018;**29**:7–13.
- 65 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**:11–25. AL-RABAB'AH M, HAMADNEH W, ALSALEM I, KHRAISAT A, ABU KARAKY A. Use of High Performance Polymers as Dental Implant Abutments and Frameworks: A Case Series Report. *J Prosthodont* 2019;**28**:365–372.
- 66 HAHNEL S, WIESER A, LANG R, ROSENTRITT M. Biofilm formation on the surface of modern implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res* 2015;**26**:1297–1301.
- 67 ATIEH MA, TAWSE-SMITH A, ALSABEEHA NHM, MA S, DUNCAN WJ. The One Abutment–One Time Protocol: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol* 2017;**88**:1173–1185.
- 68 TARNOV DP, MAGNER AW, FLETCHER P. The Effect of the Distance From the Contact Point to the Crest of Bone on the Presence or Absence of the Interproximal Dental Papilla. *J Periodontol* 1992;**63**:995–996.

ÖZGEÇMİŞ

06.06.1993 yılında İzmir’ de doğdum. İlköğrenimimi Kazımpaşa İlköğretim Okulu ve 80. Yıl İlköğretim Okulu’nda tamamladım. Lise eğitimimi Tire Anadolu Öğretmen Lisesi’nde tamamladıktan sonra 2011 yılında Atatürk Üniversitesi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde yüksek öğrenimime başladım. 2016 yılında üniversite eğitimimi tamamlayıp 2018 yılında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimime başladım. Halen uzmanlık öğrencisi olarak aynı kurumda çalışmaktayım.

