

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**BOTULİNUM TOKSİN ENJEKSİYONU VE STABİLİZASYON  
SPLİNT TEDAVİSİNİN POSTERİOR DENTAL İMPLANT  
UYGULANMIŞ BRUKSİZMLİ HASTALARDAKİ İMPLANTLAR  
ÜZERİNDE ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**Arş. Gör. Dt. Uğur DERDİYOK**

**AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Özkan ÖZGÜL**

**2021-KIRIKKALE**

## KABUL VE ONAY

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Diş Hekimliği Uzmanlık Programı  
çerçevesinde yürütülen bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Uzmanlık Tezi  
olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22/06/2021

İmza

Prof. Dr. Umut TEKİN

Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. İ. Doruk KOÇYİĞİT

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Özkan ÖZGÜL

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Sıdıka Sinem AKDENİZ

Başkent Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Fatih Mehmet COŞKUNSES

Kocaeli Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>II</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>III</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>V</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>VI</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÇİZELGELER</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>X</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>XII</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Dental İmplant.....	1
1.1.1. Dental İmplant Tarihçesi ve Gelişimi .....	1
1.1.2. Dental İmplantların Sınıflandırılması .....	3
1.2. Osseointegrasyon .....	3
1.2.1. Osseointegrasyonun Tanımı.....	3
1.2.2. Dental İmplant Osseointegrasyonunun Biyolojik Gelişimi .....	4
1.2.3. Peri-İmplant Kemik Dokusunun Biyolojik Rezorpsiyonu.....	5
1.2.4. Osseointegrasyonu Etkileyen Faktörler.....	5
1.2.4.1. Biyomateryal .....	5
1.2.4.2. İmplant Tasarımı .....	6
1.2.4.3. Biyomekanik Faktörler .....	12
1.2.4.4. Dental İmplant Yüzey Özellikleri .....	13
1.2.4.4.1. İmplant yüzeylerinin yüzey modifikasyon yöntemleri .....	15
1.2.5. Kemik Kalitesi .....	22
1.2.6. Cerrahi Teknik .....	24
1.3. Osseointegrasyonun Değerlendirilmesi (Stabilite) .....	24
1.3.1. Stabilite Tayini .....	26
1.3.1.1. Yerleştirme torku .....	27
1.3.1.2. Rezonans frekans analizi.....	27
1.3.1.3. Perküsyon testi .....	27
1.3.1.4. Ters Yönlü Tork Testi.....	28
1.3.1.5. Perio Test .....	28
1.3.1.6. Çekme ve İtme Testleri .....	29
1.3.1.7. Radyografik Analiz .....	29
1.3.2. Dental İmplant Başarısının Değerlendirilmesi.....	30
1.3.2.1. Biyolojik Komplikasyonlar .....	34
1.3.2.2. Mekanik Komplikasyonlar.....	34
1.4. Dental İmplantlarda Biyomekanik .....	35
1.4.1. İmplantların İşlevi (Kuvvet Transferi).....	35
1.4.2. Biyomekanik Aşırı Yük .....	36
1.4.2.1. Parafonksiyonların Başlangıcı .....	36
1.4.2.2. Oklüzal Aşırı Yükün Etkisi.....	37
1.5. Bruksizm .....	37
1.5.1. Bruksizm Tanımı ve Tarihçesi .....	37
1.5.2. Bruksizm Epidemiyolojisi ve Prevelansı .....	38

1.5.3. Bruksizm Sınıflandırılması .....	39
1.5.4. Bruksizm Etiyolojisi .....	40
1.5.5. Morfolojik Faktörler .....	40
1.5.6. Merkezi veya Patofizyolojik Faktörler.....	40
1.5.7. Psikososyal Faktörler .....	41
1.5.8. Bruksizm Teşhisi, Klinik Bulguları ve Semptomları.....	42
1.5.8.1. Bruksizm Teşhisi.....	42
1.5.8.2. Bruksizm Klinik Bulgu ve Semptomları.....	45
1.5.9. Bruksizm ve TMD İlişkisi.....	46
1.5.10. Bruksizm ve Dental İmplantlar ile İlişkisi .....	47
1.5.11. Bruksizm Tedavisi .....	47
1.5.12. Bruksizm ve Botulinum Toksin ile Tedavisi .....	51
1.5.12.1. Botulinum Toksin ve Tarihçesi.....	51
1.5.12.2. Botulinum Toksinin Yapısı ve Etki Mekanizması:.....	53
1.5.12.3. Botulinum Nörotoksin Çeşitleri .....	54
1.5.12.4. Nörotoksinin Hazırlanması .....	54
1.5.12.5. Botulinum Toksin Uygulama Alanları.....	55
1.5.12.6. Botulinum Toksinin Uygulanmadığı Durumlar .....	55
1.5.12.7. Bruksizmde Botulinum Toksinin Uygulaması.....	56
1.5.12.8. Dental İmplant Uygulamaları ile Kombine Botulinum Toksin Uygulaması .....	57
1.5.12.9. Masseter Hipertrofinde Botulinum Toksin Uygulaması .....	58
1.5.12.10. Botulinum Toksin Yan Etkileri.....	58
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>60</b>
2.1. Çalışma Grupları .....	60
2.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar ve Araştırma Planı .....	62
2.3. Radyografik Değerlendirmeler.....	64
2.4. Uygulanan Tedavi Protokolü .....	66
2.4.1. Botulinum Toksin Tip A Uygulaması.....	66
2.4.2. Stabilizasyon Splint Yapılması .....	68
2.4.3. Marjinal Kemik Kaybının Belirlenmesi.....	70
2.5. İstatistiksel Yöntem.....	70
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>72</b>
3.1. Çalışma Popülasyonu ve Demografik Veriler .....	72
3.2. Klinik parametreler .....	74
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>79</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>94</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>125</b>
EK 1. Etik Kurul Onay Yazısı.....	125
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>128</b>

## ÖNSÖZ

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

Uzmanlık eğitimim süresince tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan, üzerimde çok emeği bulunan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Umut Tekin, Prof. Dr. Ercüment ÖNDER, Prof. Dr. İ. Doruk KOÇYİĞİT, Doç. Dr. Fethi ATIL'a

Çalışmanın istatistik değerlendirmeleri ve yorumlarıyla verdiği emeklerden ötürü Prof. Dr. Bülent ÇELİK'e

İş arkadaşlıklarından öte dostluk ve samimiyetleriyle her konuda desteklerini esirgemeyen Uzm. Dt. Dilek HANÇERLİOĞLU'na, Dt. Kemal Ulaş EROL'a

Akademik katkısıyla ve samimiyetiyle bana destek olan Dr. İrfan KARAHAN'a, Dt. İrem AYKAÇ'a, Dt. Gürkan AĞYÜZ'e tezimin radyolojik görüntülerinin alınmasında yardımcı olan Dt. Merve AYDOĞDU ve Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı çalışanlarına,

Beni bugünlere getiren, hayatımın her anında sevgileri ile bana en büyük desteği sağlayan, benim için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan sevgili anneme, babama ve kardeşime,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalışma fırsatı bulduğum çok kıymetli araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı çalışanlarına,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%</b>	Yüzde
<b>&lt;</b>	Küçüktür
<b>=</b>	Eşittir
<b>&gt;</b>	Büyüktür
<b>AASM</b>	Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi
<b>BoNT-A</b>	Botulinum Nörotoksin Tip A
<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>cm</b>	Santimetre
<b>D</b>	Distal
<b>EMA/ESM</b>	Ecological Momentary Assessment/ Experience Sampling
<b>EMG</b>	Elektromiyografi
<b>FDA</b>	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration)
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration
<b>ISQ</b>	İmplant Stabilite Katsayısı
<b>KİBT</b>	Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>KİT</b>	Kemik İmplant Teması
<b>M</b>	Mezial
<b>M.Ö.</b>	Milattan Önce
<b>M.S.</b>	Milattan Sonra
<b>MKK</b>	Marjinal Kemik Kaybı
<b>Mm</b>	Milimetre
<b>MPa</b>	Megapaskal
<b>MR</b>	Manyetik Rezonans
<b>ms</b>	Milisaniye
<b>N</b>	Newton
<b>Ncm</b>	Newton Santimetre
<b>nm</b>	Nanometre
<b>PSG</b>	Polisomnografi
<b>PTD</b>	Periotest Değeri

<b>RFA</b>	Rezonans Frekans Analizi
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences
<b>SSRI</b>	Selektif Serotonin Geri Alım İnhibitörü
<b>Std</b>	Standart
<b>Ti</b>	Titanyum
<b>TiO<sub>2</sub></b>	Titanyum Dioksit
<b>TiAl6V4</b>	Titanyum-Alüminyum-Vanadyum
<b>TMD</b>	Temporomandibular Disfonksiyon
<b>TME</b>	Temporomandibular Eklem
<b>U</b>	Ünite
<b>USG</b>	Ultrasonografi
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	Zirkonyum Oksit
<b>µm</b>	Mikrometre

## ŞEKİLLER

Şekil 1.1. İmplant yiv bileşenleri açıklamaları .....	10
Şekil 1.2. İmplant yiv şekilleri .....	11
Şekil 1.3. Dental İmplant Stabilite Eğrisi .....	26
Şekil 2.1. Paralel film tutucu ile periapikal röntgen çekilmesi .....	65
Şekil 2.2. Masseter kasın belirlenmesi ve enjeksiyon yerlerinin işaretlenmesi .....	67
Şekil 2.3. Botulinum Toksin tip A'nın intramuskular enjeksiyonu .....	68
Şekil 2.4. Stabilizasyon splinti ve hasta ağzındaki görüntüsü .....	69
Şekil 2.5. Referans noktalarından kemik kaybının değerlendirilmesi .....	70
Şekil 3.1. İmplantların çeneler arasındaki dağılımı .....	75
Şekil 3.2. Birinci İmplantın Mesial MKK ölçümleri .....	76
Şekil 3.3. Birinci İmplantın Distal MKK ölçümleri .....	77
Şekil 3.4. İkinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri .....	78
Şekil 3.5. İkinci İmplantın Distal MKK ölçümleri .....	79



## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 1.1.</b> Dental implant sınıflaması.....	3
<b>Çizelge 1.2.</b> Biyolojik, kimyasal ve mekanik yöntemlerden implant yüzey modifikasyon teknikleri.....	15
<b>Çizelge 1.3.</b> Kemiğin kalite ve kantitesine göre çeşitli sınıflamalar.....	23
<b>Çizelge 1.4.</b> İmplant kalite skalası grupları ve klinik durumlar.....	32
<b>Çizelge 1.5.</b> Erken ve geç dönem implant başarısızlığına neden olan faktörler .....	33
<b>Çizelge 2.1.</b> Araştırma plan şeması .....	63
<b>Çizelge 3.1.</b> Gruplarda yer alan birey sayısının cinsiyet gruplarına göre dağılımı.....	72
<b>Çizelge 3.2.</b> İmplant uygulanan çenelerin cinsiyet gruplarına göre dağılımı .....	72
<b>Çizelge 3.3.</b> Gruplarda yer alan birey sayısının çenelere göre dağılımı .....	73
<b>Çizelge 3.4.</b> Bireylerin yaş ortalamalarının demografik değişkenlere göre istatistiksel olarak karşılaştırma sonuçları.....	73
<b>Çizelge 3.5.</b> Birinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri.....	75
<b>Çizelge 3.6.</b> Birinci İmplantın Distal MKK ölçümleri .....	76
<b>Çizelge 3.7.</b> İkinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri.....	77
<b>Çizelge 3.8.</b> İkinci İmplantın Distal MKK ölçümleri .....	78

## ÖZET

Dental implant uygulamaları; tam ve kısmen diş eksikliklerinde uygulanan, literatür destekli, kanıtlı bir tedavi yöntemidir. Uygulama sırasında veya sonrasında başarısızlıklar ve nedenleri tanımlanmıştır. İmplant uygulaması sonrası başarısızlıkların nedenleri biyolojik ve mekanik olmak üzere iki ana başlık altında toplanır. Bruksizm gibi implantlara aşırı yüklenmeye neden olabilen alışkanlıklar hem mekanik hem de biyolojik problemlere neden olabilirler. Genellikle implant çevresi marjinal kemik kayıpları bu problemlerle ilişkili kabul edilmektedir. Bu çalışmanın amacı; posterior dental implant uygulanmış ve klinik olarak bruksizm teşhisi konulmuş bireylerde, Botulinum Toksin Tip A enjeksiyonunun ve stabilizasyon splint kullanımının implant çevresi marjinal kemik üzerine etkilerini incelemek ve bruksizmi olan hastalarda marjinal kemik kaybının önlenmesinde hangi yöntemin daha etkili olabileceğini araştırmaktır.

Bu gözlemsel çalışmaya bruksizm teşhisi konulmuş ve posterior dişsiz bölgeleri dental implant ile rehabilite edilmiş toplam 60 hasta dahil edildi. Toplam 3 gruptaki botulinum toksin-A enjeksiyonu grubu, stabilizasyon splint tedavileri görmüş grup ve bruksizm tedavisi görmemiş kontrol grubundaki(n=20) hastaların marjinal kemik kaybı bulunmayan 2 adet posterior dental implantı araştırmaya alındı. Her hastadan 3, 6 ve 12. aylarda standart film tutucular ile periapikal röntgen alındı. İmplantların mezial (M) ve distal (D) kemik kaybı miktarları dijital görüntüleme ile karşılaştırılarak değerlendirildi. Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanıldı. Tüm testlerde  $p < 0.05$  değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu kabul edildi.

Çalışma grupları (kontrol, botoks ve splint) ve posterior gruplara (maksilla ve mandibula) göre hastaların yaşları bakımından anlamlı farklılık bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Birinci implantta mezial marjinal kemik kaybı botoks ve splint gruplarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ). İkinci implantta mezial marjinal kemik kaybı 3 ve 6. aylarda kontrol, botoks ve splint hasta grupları arasında anlamlı fark bulunmazken ( $p > 0,05$ ), 12. ay radyolojik incelemenin sonucunda kontrol grubu ile botoks grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Birinci ve ikinci implantların distal marjinal kemik kaybı 3, 6 ve 12. aylarda botoks ve splint gruplarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulundu ( $p < 0,05$ ). Her üç grupta da 3, 6 ve 12. aylarda marjinal kemik kaybının arttığı ve bu kaybın anlamlı olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ). Marjinal kemik kaybı 3, 6 ve 12. ayda gruplar arasında karşılaştırıldığında ise en fazla kaybın kontrol grubunda, en az kaybın da botulinum toksin enjeksiyonu uygulanan grupta olduğu belirlendi.

Bu çalışmada, bruksizm hastalarında dental implant uygulamaları sonrası marjinal kemik kaybının azaltılmasında botulinum toksin enjeksiyonunun ve stabilizasyon splint tedavisinin etkili olduğu görüldü.

**Anahtar kelimeler:** Botulinum Toksin, Bruksizm, Dental İmplant, Marjinal Kemik Kaybı, Stabilizasyon Splint



## SUMMARY

Dental implant applications; It is a literature-supported, proven treatment method applied in complete and partial tooth deficiencies. Failures and their causes are described during or after the application. The causes of failures after implant application are grouped under two main headings: biological and mechanical. Habits that can overload implants, such as bruxism, can cause both mechanical and biological problems. Generally, marginal bone loss around the implant is considered to be associated with these problems. The aim of this study; To examine the effects of Botulinum Toxin Type A injection and stabilization splint use on the marginal bone around the implant in individuals with posterior dental implants and clinically diagnosed bruxism, and to investigate which method may be more effective in preventing marginal bone loss in patients with bruxism.

A total of 60 patients who were diagnosed with bruxism and whose posterior edentulous areas were rehabilitated with dental implants were included in this observational study. Two posterior dental implants without marginal bone loss of the patients in the botulinum toxin-A injection group in a total of 3 groups, the group that received stabilization splint treatments, and the control group (n=20) who did not receive bruxism treatment were included in the study. Periapical x-rays were taken with standard film holders at 3, 6 and 12 months from each patient. The amount of mesial (M) and distal (D) bone loss of the implants was evaluated by superimposing them with digital imaging. SPSS (Statistical Package for Social Sciences) program was used to evaluate the data obtained from the study. A p value of <0.05 was considered statistically significant in all tests.

There was no significant difference in age of the patients according to the study groups (control, botox and splint) and posterior groups (maxilla and mandible) ( $p>0.05$ ). In the first implant, mesial marginal bone loss was found to be statistically significantly lower in the botox and splint groups compared to the control group ( $p<0.05$ ). While there was no significant difference between the control, botox and splint patient groups at 3 and 6 months for mesial marginal bone loss in the second implant ( $p>0.05$ ), a significant difference was found between the control group and the botox group as a result of the radiological examination at the 12th month ( $p<0.05$ ). Distal marginal bone loss of the first and second implants was found to be statistically significantly lower in botox and splint groups at 3, 6 and 12 months compared to the control group ( $p<0.05$ ). In all three groups, marginal bone loss increased at 3, 6 and 12 months and this loss was significant ( $p<0.05$ ). When marginal bone loss was compared between the groups at 3, 6 and 12 months, it was determined that the highest loss was in the control group, and the least loss was in the botulinum toxin injection group.

In this study, botulinum toxin injection and stabilization splint therapy were found to be effective in reducing marginal bone loss after dental implant applications in bruxism patients.

**Keywords:** Botulinum Toxin, Bruxism, Dental Implant, Marginal Bone Loss, Stabilization Splint



# 1. GİRİŞ

## 1.1. Dental İmplant

### 1.1.1. Dental İmplant Tarihçesi ve Gelişimi

İmplant kelime anlamı olarak; ‘bir fonksiyon elde etmek amacıyla, uygun bir yere yerleştirilen organik veya inorganik cisim’ anlamına gelmektedir (Granat 1990). Dental implant ise; ‘sabit veya hareketli protezlere tutuculuk ve desteklik sağlayarak, ağız mukozası ya da periostun altına, çene kemiklerinin içine ve/veya üzerine uygulanarak sabit, bölümlü veya total protezlere desteklik sağlayan alloplastik yapılardan oluşan protetik apareyler’ anlamına gelir (Ferro ve ark. 2005).

Dental implantlar yüksek başarı oranı, komşu dişlerde aşındırma gerekmemesi, kemiği koruması, proteze destek sağlaması ile çiğneme fonksiyonunu ve beraberinde konforu artırması gibi avantajlarıyla tamamen ve kısmen dişsiz hastalar için modern diş hekimliğinin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir (Misch 2008; Jivraj ve ark. 2006; Gehrke ve ark. 2019).

Dental implantların gelişiminin tarihi, yaklaşık M.Ö. 2500'de, eski Mısırlıların, altından yapılmış telleri kullanarak ile periyodik olarak ilgili dişleri stabilize ettikleri dönemlere dayanır (Abraham 2014). Yine M.Ö.'si zamanlarda Çinde akupunktur, gümüş ve altın iğneler, diş transplantasyonları ve reimplantasyonları gibi tedavi yöntemlerinin kullanıldığı gözlenmiştir (Linkow ve ark. 1991).

M.S. 300 civarında ise, fildişinden oyulmuş dişler kullanılmış ve daha sonra sabit bir köprü oluşturmak için altın telle stabilize etmişlerdir. Dental implantların ilk kanıtı, yaklaşık M.S. 600 civarında Maya popülasyonuna atfedilmiş ve burada kabuk parçalarını implant olarak mandibular dişlerin yerine kullanmada geliştirdikleri bulunmuştur. M.S. 800 yıllarında Honduras kültüründe mandibulaya taştan implant yerleştirilmiş örnekler bulunmuştur (Abraham 2014).

1809'da J. Maggiolo, diş çekimi sonrası çekim soketine kök formunda altın bir implant tüp yerleştirmiştir ve bu süre zarfında sayısız parça (gümüş kapsüller, oluklu porselen, iridyum tüpleri) implant olarak kullanılmıştır (Maggiolo 1809).

1930'larda, Dr. Alvin ve Moses Strock, Vitalyum'dan (krom-kobalt alaşımı) yapılmış vida benzeri ortopedik implantlar üzerinde çalışmışlardır. İmplantların kalça kemiğine başarılı bir şekilde yerleştirilmesinden yola çıkarak bu numunelerin dişler üzerinde de uygulanabilmesi için hem insanlara hem de test hayvanlarına uygulamışlardır. Histolojik kesitlerde vitalyumun dokuyla uyumlu olduğunu görmüşler ve insanlarda kullanabileceğini belirtmişlerdir. 1938'de, Dr. PB Adams hem içten hem de dıştan dişli olan silindirik bir endosseöz implantı patentlemiş; 1940'larda Formiggini ve Zeponi tarafından da geliştirilmiştir, implant keşfinin ilerlemesi devam ederken, subperiosteal (kemik üzerinde) implant 1940'larda Dahl tarafından İsveç'te geliştirilmiştir. Subperiosteal implant tasarımı 1950'de Lew, Bausch ve Berman tarafından daha fazla araştırılmış ve detaylandırılmıştır (Linkow ve ark. 1991; Dahle 1990).

1960'larda çeşitli implant tasarımları genişletilmiştir. Dr. Cherchieve krom ve kobalttan çift sarmal spiral bir implant tasarlamıştır (Cherchieve 1959). 1970'lerde de cerrahi kalitede paslanmaz çelikten yapılan ramus blade endosseöz implantın geliştirilmesine başlanılmıştır (Linkow ve ark. 1991).

1975 yılında, submental bir kesiden ve mandibulaya yerleştirilen bir implant parçası Dr. Small tarafından tanıtılmıştır; bu, "mandibular staple implant" adı verilen ilk transosseöz implant dişsiz atrofik mandibulaya sahip olan kişilerde kullanılabilir hale getirilmiştir (Small ve ark. 1986).

Modern implantolojinin gelişimine ön ayak olan Dr. P. Branemark 1978'de, iki aşamalı dişli titanyum kök formunda bir implantı ortaya çikarmıştır; armatür olarak adlandırdığı saf titanyum vidaları kullanan bir sistemle test etmiştir. Bu keşfi tavşan femurlarında titanyum fikstürler yerleştirerek kan akışını incelerken rastgele bulmuş; titanyum parçalarını yeniden kullanmak için çikarmayı denemiş ancak parçaların kemiğe sıkıca tutturulmuş ve çikarılammıştır (Brånemark ve ark. 1995). 1976 yılında Göteborg üniversitesinde yapılan çalışmalarla araştırmacılar kemiğin

titanyumun yivlerine büyümesini ifade edecek osseointegrasyon terimini belgelemiştir (Albrektsson ve ark. 2005).

### 1.1.2. Dental İmplantların Sınıflandırılması

Tarihsel olarak, dental implantlar tasarımlarına göre sınıflandırılmıştır. Bu tasarım, sırayla cerrahi olarak yerleştirilme şekline dayandırılmıştır.

Son 45 yıl içerisinde yaygın olarak kullanılmış üç tip implant: subperiosteal implant, transosteal implant ve endosseöz implant olarak sınıflandırılmaktadır (Esposito ve ark. 1998) (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Dental implant sınıflaması

İmplant tasarımı	Kemik ile teması	Bileşimi	Kullanıldığı Alan
<b>Subperiosteal İmplantlar</b>	Doğrudan kemik yüzeyine dişeti dokularının altında; kemik penetrasyonu yok	Co-Cr-Mo (vitallium)	Maksilla ve mandibula
<b>Transosteal İmplantlar</b>	Tamamen kemik içerisinde; kortikal tabakada iki kez giriş yapılarak uygulanması	Titanyum veya Ti alaşımı	Yalnızca mandibula
<b>Endosteal İmplantlar</b>	Kemiğin içerisinde; kortikal tabakaya bir kez girilerek uygulanması	Titanyum veya Ti alaşımı	Maksilla ve mandibula

## 1.2. Osseointegrasyon

### 1.2.1. Osseointegrasyonun Tanımı

Osseointegrasyon ilk olarak Branemark tarafından “yükleme altındaki implant yüzeyi ile canlı kemik arasında fibröz doku olmadan histolojik kesitlerde ışın



mikroskobu altında direkt fonksiyonel ve yapısal bağlantı” olarak tanımlamıştır (Brånemark 1983). Albrektsson ve ark. (1981), osseointegrasyonu; canlı kemik ile implant arasında kemik rejenerasyonu ve remodelasyonu ile gerçekleşen biyolojik bir olay olarak tanımlamışlardır.

İmplantların uzun dönem başarısında osseointegrasyonun başlangıç aşamasından sonra hem protetik biyomekanik faktörler hem de hasta oral hijyeni etkilidir. İmplant uygulamasından sonra iki tip kemik cevabı vardır; birincisi implant etrafında fibröz yumuşak doku kapsülü içerdiği, implant için bir biyomekanik fiksasyon sağlamadığı ve implantın klinik olarak başarısız olmasına sebep olan cevap; ikinci tip kemik cevabı ise implant kemik arasında herhangi bir bağ doku tabakası olmadan birleşme halidir. Bu 2. tip kemik tanımı osseointegrasyon olarak bilinmektedir (Le Guéhennec ve ark. 2007).

### **1.2.2. Dental İmplant Osseointegrasyonunun Biyolojik Gelişimi**

İmplant çevresi yeni kemik oluşumu iki mekanizmayla açıklanabilir:

**1-Uzak (mesafeli) Osteogenez:** Kemik kavitesinden implant yüzeyine doğru yeni kemik trabekülleri oluşur. Normal apozisyonel kemik büyümesine benzer şekilde devam ettirilen osteogenezde, osteojenik hücrelerin toplanmasıyla oluşturulan yeni kemik yüzeyi implanta desteklik sağlar. Bu mekanizmada en önemli nokta yeni kemik dokusunun implantın üzerinde oluşmaması, implantın kemik tarafından çevrelenmesidir.

**2-Kontak (yakın) Osteogenez:** Yeni kemik, implant yüzeyinden iyileşen kemik yüzeyine doğru oluşmaktadır. Oluşan yeni kemiğin trabekül ağı, bir yandan implant ile biyolojik bir tutunma sağlarken diğer yandan oluşan kemik iliği boşlukları birçok mezenşimal hücre ve kan damarı içermektedir (Davies 1998).

### **1.2.3. Peri-İmplant Kemik Dokusunun Biyolojik Rezorbsiyonu**

Peri-implant kemik oluşumunun bozulmasında temel etkenler osteojenik hücrelerin sayılarının ve aktivitelerinin azalması, osteoklastik aktivitenin artması, anormal kemik hücrelerinin proliferasyon hızı, kemik formasyonu ve kemiğin yeniden şekillenmesi esnasında anabolik ve katabolik lokal faktörler arasındaki dengenin bozulması, peri-implant dokuda vaskülarizasyonun bozulması ve mekanik streştir. Osteojenik hücrelerin diferansiyasyonu doku damarlanmasına bağlı olduğu için osseointegrasyonda vaskülarizasyon büyük önem taşımaktadır (Le Guéhenec ve ark. 2007).

### **1.2.4. Osseointegrasyonu Etkileyen Faktörler**

İmplant doku yüzeyi arasındaki sertlik ve implantı destekleyen çevre dokular osseointegrasyonun ana faktörü olarak düşünülmektedir (Turkyılmaz ve ark. 2008).

Osseointegrasyonun sağlanmasında 6 faktör etkilidir:

1. Biyomateryal
2. İmplant tasarımı
3. Biyomekanik faktörler
4. Yüzey özellikleri
5. Kemik kalitesi ve sağlığı
6. Cerrahi teknik (Triplett ve ark. 2003).

#### **1.2.4.1. Biyomateryal**

Maksilofasiyal ve dental implant uygulamalarında implant üretiminde çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Bu malzemeler metaller ve alaşımları, seramikler, polimer esaslı malzemeler, cam ve karbonlar olarak sayılabilir. Bu malzemelerden üretilen

implantların çoğu ticari olarak kullanılmamış bazıları sadece araştırmaya yönelik de kullanılmıştır (Lemons 1990).

Titanyum ve titanyum alaşımları implantların yapımında en sık kullanılan materyallerdir (Contreras ve ark. 2002). Doğada saf olarak bulunur. Biyouyumluluğu iyi olan bir materyaldir (Abrahamsson ve ark. 2007).

Titanyum alaşımları, %6 alüminyum ve %4 vanadyum (Ti-6Al-4V) içermektedir (Osman ve ark. 2015). Saflık oranı en fazla olup dayanımı düşük olan grade 1 iken; grade 4 ise en yüksek dayanıma sahiptir (Elias ve ark. 2008). İmplantların ince kesit tasarımlara olanak vermesi, kompakt kemikten yaklaşık olarak 1,5 kat, işlenmiş Ti-6Al-4V alaşımı ise kompakt kemikten 6 kat daha sağlamdır (Misch 2008). Titanyumun elastiklik modülü diğer implant materyallerine göre kemiğin elastiklik modülüne daha yakındır, dolayısıyla kemik implant yüzeyinde kuvvet dağılımı daha düzenli olur (Davies 1998).

Seramikler, biyolojik uyumları ve inert olmalarından dolayı dental implantlar için uygun materyallerdir. Bu materyaller özellikle alveol kret yükseltilmesinde ya da kemik defektlerinin doldurulmasında implant olarak kullanılmıştır. Zirkonyum dioksit (zirkonya) seramiklerin geliştirilmiş özellikleri kron restorasyonlarında ve implant dayanaklarının üretiminde kullanılmaktadır (Al-Amleh ve ark. 2010).

#### **1.2.4.2. İmplant Tasarımı**

Osseointegrasyonun varlığı implant başarısını değerlendirmek için kritiktir. Bir implant ile çevresindeki kemik arasındaki etkili ilişki, çeşitli mekanik faktörler tarafından oluşturulur. Kilit faktörlerden biri, osseointegrasyon sırasında birincil stabiliteyi ve stres dağılımını belirlediği için implant tasarımıdır (Sennerby ve ark. 2008).

Bugüne kadar pek çok araştırmada, en yüksek kemik-implant teması (KİT) yüzdesine ve uygulanan yükler altında optimum stres dağılımına ulaşan dental implantların tasarlanmasına çalışılmıştır (Huang ve ark. 2007). İmplant tasarım

özellikleri, implantın primer stabilitesi ve implantın osseointegrasyon sırasında veya sonrasında yüklemeyi sürdürme yeteneği üzerinde etkisi olan en temel unsurlardan biridir. İmplant tasarımı iki ana kategoriye ayrılabilir: makro tasarım ve mikro tasarım. Makro Tasarım, yiv, gövde şekli ve yiv tasarımını içerir. Mikro tasarım, implant materyallerini, yüzey morfolojisini ve yüzey kaplamasını oluşturur (Abuhussein ve ark. 2010).

### • İmplant Uzunluğu

İmplant uzunluğu ve çapı, kemik-implant ara yüzündeki stres dağılımının yanı sıra başarı oranları üzerinde bir etkiye sahiptir (Guan ve ark. 2009). İmplant uzunluğu, platformdan implantın apeksine kadar olan boyuttur (Lee, Frias ve ark. 2005).

İmplant uzunluğu ve implant başarısı ile ilgili yapılan çalışmalar çelişkilidir, daha uzun implantların başarı oranları ve prognozunun daha iyi olduğu gösterilmiştir ve kısa implantların, stabilitenin azalması nedeniyle istatistiksel olarak daha düşük başarı oranlarına sahip olması, daha az kemik-implant teması ve daha küçük implant yüzeyi olarak kısa implantlarda başarısızlık nedenleri olarak belirtilen çalışmaların olmasına rağmen (Herrmann ve ark. 2005; Weng ve ark. 2003), implant uzunluğunun hayatta kalma oranını önemli ölçüde etkilemediği de bildirilmiştir (Lemmerman ve ark. 2005; Lekholm ve ark. 1999). Kısa implantlarla ilgili yapılan çalışmalarda başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür (Renouard ve ark. 2005). Sun ve ark. (2011), 35 çalışmayı içeren ve toplamda 14.722 implant uygulanmış geniş bir meta-analiz sonucunda başarısızlık oranı ve implant uzunluğu ile ilgili net bir sonuç belirtememiştir.

### • İmplant Çapı

İmplantın çapı, bir yivin en geniş noktasından implant üzerindeki karşıt noktasına kadar ölçülür ve tipik olarak 3 ila 7 mm arasında değişir (Mijiritsky ve ark. 2013). İmplant çapı artırılarak implant dayanıklılığında ve kırılma direncinde artış

sağlanabilir (Lee, Frias, ve ark. 2005). Klinik çalışmalar, daha küçük çaplı (3.0 mm'den az) implantların sınırlı kemik hacmine sahip olgularda yeterli birincil stabilite sağladığını göstermiştir (Degidi ve ark. 2009).

Krennmair ve ark. (2004), 114 hastanın 12 ila 114 ay boyunca takibinde, uzunluğu 10 mm'den az olmayan implantlardan sadece maksillaya yapılan 2 implantın osseointegrasyonu kaybettiği; geniş çaplı implantlar, standart veya daha küçük çaplı implantlar arasında hiçbir fark bulunmadığını da söylemişlerdir.

Dental implant çapı ile kemik stresinin arttığı ve dolayısıyla biyomekanik davranışı tehlikeye sebep olabileceğini bildiren çalışmalara (Klein ve ark. 2014) karşın büyük çaplı implantların daha stabil olduğunu söyleyen çalışmalarda bildirilmiştir (Gaviria ve ark. 2014).

Sonlu eleman analizi kullanılarak, stres dağılımında implant çapının, özellikle kortikal kemikte implant uzunluğundan çok daha önemli olduğunu belirtmişler (Himmlova ve ark. 2004); ancak diğer gruplarda süngerimsi kemikteki stres dağılımını kontrol etmede implantın uzunluğunun daha önemli olduğunu bildirmişlerdir (Baggi ve ark. 2008).

#### • İmplant Geometrisi

İmplant geometrisi, kemik-implant arayüzündeki gerilim dağılımında ve implantın osseointegrasyon işlemi sırasında kuvvetlere dayanma kapasitesi üzerinde önemli bir rol oynar (Ryu ve ark. 2014).

Dental implantlar şekillerine göre farklı gruplara ayrılır. Ana implant türleri silindirik, konik, kademeli, vida şekilli ve içi boş silindiriktir. Birkaç çalışma, konik implant yüzeylerinin veya geometrik devamsızlıklara sahip yüzeylerin, silindirik veya vida şekilli gibi daha yumuşak şekillere göre daha yüksek gerilmelere neden olduğunu ortaya koymuşlardır (Seth ve ark. 2013). Bu nedenle silindirik vida dişli implantlar en çok kullanılanlardır (Elias 2011).

Patra ve ark. (1998), konik şekilli implant tasarımının, gerilimleri daha eşit dağıttığı görülen paralel şekilli implant tasarımına göre kemikte daha yüksek stres

seviyeleri sergilediğini bildirmişlerdir. Konik implant makrogeometrisi, kemik kalitesinin azaldığı alanlarda kortikal kemik üzerinde baskı oluşturduğu için yeterli stabilite sağlayabilir. Hayvan ve insan çalışmaları, konik implant tasarımının birincil stabiliteyi ve osseointegrasyon olaylarını etkileyebileceğini göstermiştir (Gehrke ve ark. 2019).

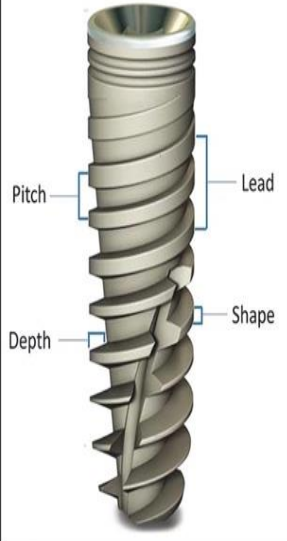
Silindir ve vida implantlar daha düz, daralan (taper), konik, ovoid yapıda olup farklı tasarımı olan implantlar yüzey alanını artırmak, primer stabiliteyi sağlamak, yük dağılımını dengelemek gibi amaçları vardır. Konik implantların, silindirik implantlara oranla marjinal kemik seviyesinin korunmasında daha başarılı olduğu gösterilmiştir (Abrahamsson ve ark. 2009).

Çift yiv sistemi ile tasarlanmış ve marjinal kemikte stresi azaltmaya çalışan bazı implant modelleri de mevcuttur (Stanford 2008).

#### • **İmplant yivi**

Primer stabiliteyi geliştirmek ve implant yüzey alanını genişletmek, stresi olumlu bir şekilde dağıtmak ve kemik-implant arayüzüne ekstra ters stres miktarını en aza indirmek için implantlara yivler dahil edilmiştir (Mandhane ve ark. 2014; Lan ve ark. 2012).

Dört ana geometrik yiv parametresi vardır. Bunlar; yiv adımı, yiv şekli, yiv derinliği ve yiv genişliğidir (Ormianer ve ark. 2016) (Şekil 1.2).

	Yiv Adımı (Pitch)	İmplant eksenine paralel olarak ölçülen, bir yiv üzerindeki bir noktadan bitişik yiv üzerindeki karşılık gelen bir noktaya olan mesafe
	Yiv Aralığı (Lead)	İmplantın bir tam dönüşte ilerlediği aksenal mesafe.
	Yiv Derinliği (Depth)	Yiv derinliği yivin dışı ve içi arasındaki mesafedir
	Yiv Şekli (Shape)	Yiv şekli V, Kare, Payanda ve Ters Payanda şekilli

**Şekil 1.1.** İmplant yiv bileşenleri açıklamaları (Ormianer ve ark. 2016)

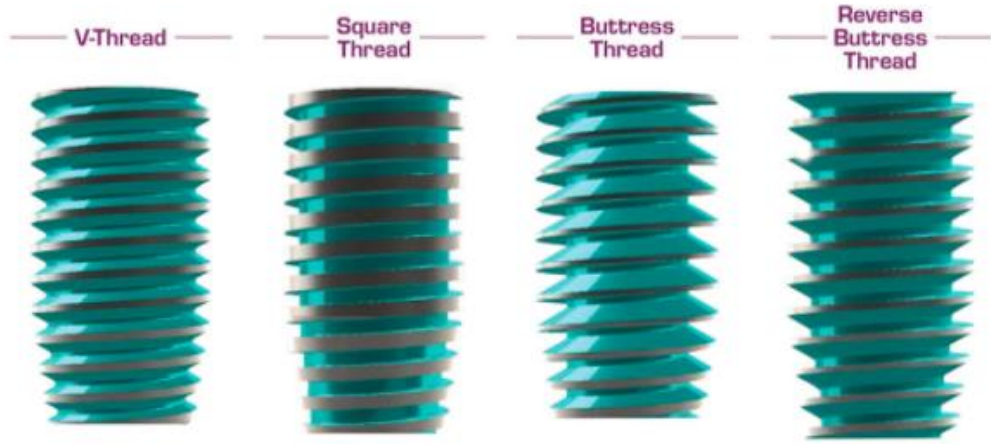
Farklı implant yiv tasarım değişkenleri arasında yiv adımı yüzey alanı üzerinde en önemli etkiye sahiptir (Misch 2008).

Yiv Aralığı, bir implantın bir dönüşten sonra hareket edeceği mesafeyi gösterdiğinden, implant yerleştirme hızının belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Bu nedenle, yüzey alanı ve yerleştirme hızı üzerindeki etkisi nedeniyle yiv aralığı klinik olarak önemlidir (Steigenga ve ark. 2003).

Yivlerin etkisini vurgulamak ve istenen biyomekanik davranışı indüklemek için implantın boynuna yakın mikro yivler, gövdenin ortasındaki makro yivler ve çeşitli değiştirilmiş vida adımları gibi yiv modellerinde farklı modifikasyonlar kullanılmıştır (Vidyasagar ve ark. 2004).

Yiv derinliğinin artması, implantın yüzey alanını artırmak ve implant ile kemik dokusu arasındaki temas alanını artırmak için yararlıdır (Abuhussein ve ark. 2010). Yoğun yivli implantların kemik dokusuyla temasının geniş bir yüzey alanına ve daha iyi bir stres dağılımına sahip olduğunu ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Chung ve ark. 2008).

Bağlanma ve kuvvet iletimi için geliştirilmiş çeşitli yiv şekilleri bulunmaktadır (Bullis ve ark. 2013) (Şekil 1.3).



**Şekil 1.2.** İmplant yiv şekilleri (Bullis ve ark. 2013)

Sonlu eleman analiz çalışmaları, yiv tasarımının anında yüklemde stres ve gerilme üzerindeki etkisine de değinerek, yiv tasarımının sonuçlar üzerinde önemli bir etkisi olduğu rapor edilmiştir (Chowdhary ve ark. 2013).

V yiv şekli, çevreleyen kemiğe daha fazla kesme kuvveti aktarırlar. Kare yivli formu, oklüzal kuvvetleri V yiv yapısına sahip implanta göre daha az kesme kuvvetiyle iletir. Ayrıca ekstra yivlerin, kare yivlere benzer bir şekilde kesme kuvvetlerini en aza indirir ve birincil stabiliteyi hem V hem de Kare yivli formların en iyi özellikleriyle birleştirirler (Park ve ark. 2020).

#### • Mikro Yivler

Mikro yivler, implantın krestal veya koronal kısmına yerleştirilen bir dizi küçük yivlerdir. Mikro yivler, implantın koronalinden kuvvetlerin yayılmasına yardımcı olur ve krestal kemik yüksekliğinin korunmasına desteklik sağlar (Al-Thobity ve ark. 2017; Hansson 1999).

Krest modülü, implantın boyun kısmını ifade eder. İmplant boynu konfigürasyonları, marjinal kemik kaybını en aza indirmek için kritik olabilir. Önceki çalışmalar, krestal modül ile marjinal kemik rezorpsiyonu arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmiştir (Shimada ve ark. 2007; Quirynen ve ark. 1992).



### 1.2.4.3. Biyomekanik Faktörler

Dental implantlar, işlev sırasında çeşitli kuvvet büyüklüklerine ve yönlerine maruz kalır. İmplantların oklüzal yükleri biyolojik dokulara iletmesi implant destekli protezlerin de ısırma kuvvetlerini destekleyebilmesi, biyomekanik yükleri dağıtma ve yönetmesi amaçlanmaktadır (Steigenga ve ark. 2003).

Dental implantlar tarafından komşu biyolojik dokulara kuvvet iletim mekanizması ve etkinliği, implant kemik dokusu arayüzünün ve implantın uzun ömürlülüğünün önemli belirleyicilerindedir (Steigenga ve ark. 2003).

Dişlere ve dolayısıyla implantlara uygulanan en büyük doğal kuvvetler çiğneme kaslarının hareketinin sonucunda ortaya çıkar. Kuvvet, işlevin miktarı ve süresi ile ilgilidir. Dental implantlara etki eden kuvvetler hem büyüklük hem de yöne sahiptir ve vektör miktarları olarak adlandırılır. Maksimum ısırma kuvveti, dişsizliğin uzun sürmesi ile azalır; ancak implant yerleştirildikten sonraki yıllarda bu kuvvet artabilir (Carr ve ark. 1987).

Kuvvetin doğal dişlerle dağılımı periodontal ligamanın aracılık ettiği mikro hareketlere bağlıdır. Osseointegre implantlar, arayüzüne kuvvet dağılımı ile ilişkili mikro hareketlere sahip olmaması nedeniyle doğal dişlerden farklıdır. İmplantların mikro hareketlerinin olmaması nedeniyle, kuvvet dağılımının çoğu alveolar kret tepesinde yoğunlaşmıştır ve lateral kuvvetlerde krestal kuvvet dağılımının büyüklüğünü artırır (Rieger ve ark. 1990).

Yetişkinler tarafından sergilenen kas kuvveti, çiğneme dinamikleri ve maksimum ısırma kuvveti, cinsiyet, kas kütlesi, egzersiz, diyet, kapanış ilişkisi, parafonksiyon, dişlenme durumu, fiziksel durum ve yaştan etkilenebilir (Dean ve ark. 1992; van Eijden 1991).

#### 1.2.4.4. Dental İmplant Yüzey Özellikleri

Günümüzde osseointegrasyonu geliştirmek için alternatif yollardan biri implant yüzey teknolojisidir. Dental implantların başarılı osseointegrasyonu kontak noktasındaki kemik-implant etkileşimlerine bağlıdır. Dental implant yüzeyleri bu etkileşimlerde anahtar rol oynar. İmplant yüzey özellikleri yüzeydeki kemik oluşumunu ve kemik devamlılığının sağlanmasını belirgin olarak etkiler (Cooper 2000).

İmplant yüzeyinden beklenen özellik; yüzeyin biyokimyasal ve geometrik yapılarının osteointegrasyona katkıda bulunarak hücrel aktiviteyi indüklemesidir. İkincisi ise implant-kemik temas yüzeyinde yeterli tutunma ve dayanıklılığa imkân sağlayarak implant yüklemesi ile doğacak kuvvetler karşısında yeterli olmasıdır (Ellingsen ve ark. 2006).

Albrektsson ve ark. (2004), implant yüzey özelliklerini üçe ayırmışlardır. Bunlar; mekanik, topografik ve fiziko-kimyasal özelliklerdir. Bu özelliklerin birbiriyle ilişkili olduğu ve bu gruplardan herhangi birini değiştirerek diğerlerinin de etkilenebileceği sonucuna varmışlardır.

- **Mekanik özellik**

İmplant geometrisinin marjinal kemik kaybına etkisinin araştırıldığı çalışmaların çoğunda farklı implant geometrilerinin farklı marjinal kemik kaybı değişimlere sebep olduğu bulunmuştur. Ayrıca implant-abutment bağlantısının marjinal kemik kaybına etkisinin varlığını kanıtlayan çalışmalar bulunmaktadır (Jokstad ve ark. 2003).

- **Fiziko-kimyasal özellikler**

İmplant yüzey enerjisi ve kimyasal özelliklerini açıklar. Yüksek enerjili bir yüzey, absorpsiyon için yüksek afiniteye sahiptir ve bu durum güçlü bir osteointegrasyonun oluşumuna katkıda bulunur (Albrektsson ve ark. 2008).

### • Topografik özellik

İmplant yüzey topografisi, titanyum implantların osseointegrasyonunda önemli bir rol oynar ve implant yüzeyinin makroskopik, mikroskopik ve nanometrik özelliklerini içerir (Shalabi ve ark. 2006). Yüzey topografisi, yüzey pürüzlülüğünün derecesine ve oryantasyonuna bağlıdır (Mendonça ve ark. 2008).

Schwartz ve arkadaşları, osteojenik hücrelerin farklı yüzeylere tepkisini araştırmış ve pürüzlü yüzeylerde osteoblast proliferasyonunun arttığını bulmuşlardır (Schwartz ve ark. 1996). Albrektsson ve Wennerberg, osteoblastların farklılaşmasının ve yapışmasının pürüzlü yüzeylerde arttığını, fibroblast yapışmasının ise daha zayıf olduğunu göstermiştir (Albrektsson ve ark. 2004).

Dental implantlar zamanla yüzey pürüzlülüklerinde günümüzde uygulanan seyivelere ulaşmıştır. Dental implant pürüzlülük değerleri şu şekilde sınıflandırılmıştır:

1. Makro 10 $\mu$ m-1mm
2. Mikro 1 $\mu$ m-10  $\mu$ m
3. Nano <1  $\mu$ m (Le Guéhennec ve ark. 2007).

İmplant materyali yüzeyindeki  $\mu$ m'den mm'ye kadar ki değişimin hücresel cevapları farklıdır. Yüzeydeki <1  $\mu$ m değerler fokal protein temaslarını ve adezyonunu, morfolojik değişimi, hücresel oryantasyonu etkilerken; 1-100  $\mu$ m aralığındaki değerler kemik formasyonunda, hücresel adezyona, 100  $\mu$ m'den büyük geometriler ise mekanik bağlanmada etkilidir (Ellingsen ve ark. 2006)

**Makro pürüzlülük:** Pürüzlü yüzey düzensizlikleri ve kemiğin mekanik olarak birbirine kenetlenmesi yoluyla primer implant stabilitesini ve uzun vadeli fiksasyonu doğrudan iyileştirebilir (Shalabi ve ark. 2006).

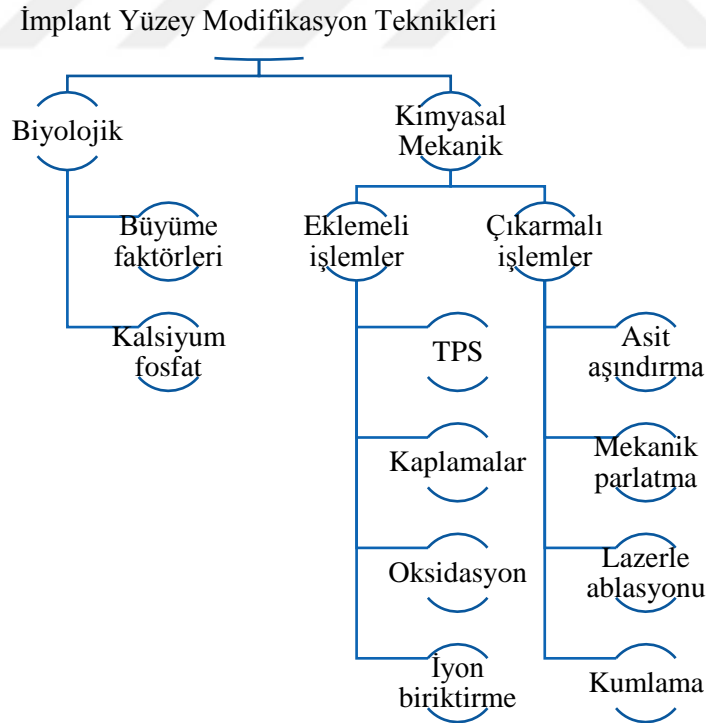
**Mikro pürüzlülük:** 1–10 mikron arasında değişir. Junker ve diğerleri tarafından sistematik bir derlemede, mikron seviyesinde optimal yüzey topografisinin, implant arayüzünde kemiğin daha iyi büyümesi ve birbirine kenetlenmesi ile sonuçlandığını vurgulamışlardır (Junker ve ark. 2009).

**Nano pürüzlülük:** İmplant yüzeyinde 1-100 nm boyutunda malzemeler kullanılır. Bu mikroskopik pürüzlülüğün proteinlerin emilimini, osteoblastların yapışmasını ve yara iyileşmesini hızlandırarak hücre farklılaşması, yer değiştirmesi ve çoğalması sürecini destekleyebilir bu durumda osseointegrasyonu iyileştirdiğini gösterir (Ehrenfest ve ark. 2010; Dalby ve ark. 2008; Brett ve ark. 2004).

#### 1.2.4.4.1. İmplant yüzeylerinin yüzey modifikasyon yöntemleri

Son yirmi yılda, mikrodan nano ölçeğe hücre-yüzey etkileşimlerinin altında yatan mekanizmalar kadar modifikasyon yöntemleri hakkında fikir edinmek için eklemeli veya çıkarmalı işlemler gibi birçok önemli modifikasyon teknikleri tanıtılmıştır (Shang ve ark. 2018) (Çizelge 1.2).

**Çizelge 1.2.** Biyolojik, kimyasal ve mekanik yöntemlerden implant yüzey modifikasyon teknikleri



## • **Biyolojik Teknikler**

### **Büyüme faktörleri**

Konvansiyonel implantlarda kemik büyümesini artırmak ve implantı güçlendirmek için tek başına ve kombine olarak kullanılan çeşitli büyüme ve farklılaşma faktörleri bulunmaktadır. Bu faktörlerden bazıları şunlardır:

- ✓ Kemik morfojenik protein (BMP) (özellikle BMP-2 ve BMP-7)
- ✓ Osteojenik Protein-1 (OP-1)
- ✓ Büyüme Faktörleri;

Trombositten zengin büyüme faktörü (PDGF)

İnsülin benzeri büyüme faktörü (IGF)

Transforme edici büyüme faktör beta 1(TGF beta-1)

Yalnız veya kombine olarak IGF-1 ve TGF beta-2

Titanyum implantların osseointegrasyonunu geliştirmek için kullanılan diğer biyolojik kaplama materyalleri kollajen ve ekstrasellüler matrix proteinlerinden içeren fibronektin ve vitronektindir (Mavrogenis ve ark. 2009).

### **Kalsiyum fosfat ile yüzey işlemleri**

Kalsiyum fosfat (CaP) gibi osteoindüktif materyallerin implant yüzeyine uygulanması ile daha hızlı osseointegrasyon ve daha çok implant-kemik arayüzeyi sağlanması amaçlanmıştır (Rautray ve ark. 2010).

## • **Mekanik ve Kimyasal Teknikler**

### **Ekleme işlemiyle oluşturulan teknikler**

#### **Titanyum plazma sprej kaplı yüzeyler**

Titanyum Plazma Sprej (TPS) 1974'ten itibaren Schroeder ve ark.(1991) tarafından osseointegrasyonu geliştirmek için kullanılmaya başlanılmıştır. Bu yöntem yüksek derecede titanyum tozlarını implant yüzeyine püskürterek, birleşimini sağlar. Böylece yüzeyde 30 µm kalınlığında bir film tabakası oluşur. Bu

kalınlıđın dűzgűn olabilmesi için 40-50 μm kalınlıđında olması gerekir. Sonuç olarak TPS kaplama ortalama 7 μm'lik bir pűrűzlűlűk sađlar ve implantın yűzey alanını geniřletir. Fakat bu metotla pűrűzlendirilen implantlarda komřu kemikte titanyum parçaları bulunduđu bildirilmiřtir (Wennerberg ve ark. 2018).

### **Hidroksiapatit kaplı yűzeyler**

Ti implantlarının osteokondűktivitesinin arttırılması, tedavi sűresini kısalttıđı ve implantın ilk stabilitesini arttırdıđı için potansiyel olarak hastalar için faydalıdır. Daha iyi osteokondűktivite elde etmek için, apatit  $[Ca_{10-x}(HPO_4)_x(PO_4)_{6-x}(OH)_{2-x}]$  kaplama Ti implant yűzeyinde yaygın olarak kullanılmıřtır (Lee, Ryu, ve ark. 2005).

Hidroksi apatit kaplama hűresel proliferasyon ve osteoblastik aktivasyonu arttırması açısından oldukça iyi klinik deđerlere sahipken fiziksel direncin dűřűk olması ve periimplantitis riskinin yűksek oranı gibi dezavantajlara sahiptir (Novaes Jr ve ark. 2010).

### **Okside yűzeyler**

Sul ve ark.(2002), anodizasyonu titanyum oksit tabakasının kalınlıđını, pűrűzlűlűđű ve geniřletilmiř bir yűzey alanını arttırarak yűzeyin topografyasını ve bileřimini deđiřtirmek için kullanılan bir iřlem olarak tanımlamıřlardır. Bu orta derecede pűrűzlű yűzeyin, titanyum implantlara osteoblast hűcre yapıřmasını arttırdıđı bildirilmiřtir (Puleo ve ark. 2006).

Implantlarla iliřkili enfeksiyonları azaltmak için, gűműř, bakır ve çinko gibi antibakteriyel metal elementler, bakterilerin ilk yapıřmasını engellemek için anodik oksidasyon kaplamasına dahil edilebilir (Ferraris ve ark. 2016).

Anodizasyon ile titanyum bazlı malzemeler űzerinde űretilen titanyum dioksit nanotűpler, hűcre davranıřını dođrudan ayarlayabilir ve biyolojik olarak aktif molekűllerin tařıyıcıları olarak da kullanılabilir. Nanotűplerin boyutu, aktif molekűllerin salınımını kontrol etmek için deđiřtirilebilir (Popat ve ark. 2007). Anodizasyon tekniđinin temel avantajları arasında geliřmiř biyoyumluluk, artan hűcre eki ve proliferasyonudur (Gupta ve ark. 2010).

## **İyon depozisyonu**

İyon depozisyonu teknolojisi, implanta bir iyon ışını enjekte etmektir. İyon ışını, implanttaki atomlar veya moleküller ile fiziksel ve kimyasal olarak etkileşime girmesidir. Aktive iyon enerjisi yavaş yavaş kaybolur ve sonucunda implant yüzeyinin bileşimini, yapısını ve performansını değiştirerek gerçekleştirilen bir modifikasyon yöntemidir (Yang ve ark. 2019).

Wan ve ark. (2007), bakır ve gümüşü titanyum alaşımlarına enjekte etmek için iyon depozisyon teknolojisini kullanmışlardır.

### **• Eksiltme İşlemiyle Uygulanan Teknikler**

#### **Kum püskürtme (Blasting);**

Kum püskürtme, implantın yüzey pürüzlülüğünü değiştirmek için implant yüzeyine farklı partikül boyutlarını püskürtmek için basınçlı hava ile oluşturulan yüksek hızlı bir jetin kullanılmasıdır. Kum püskürtme implantın yüzey alanını artırabilir, hücre yapışmasını ve çoğalmasını destekleyebilir ve osseointegrasyon kapasitesini geliştirebilir (Yang ve ark. 2019).

Titanyum yüzeyin kumlanması birçok madde kullanılabilir. Bunların çoğu seramiklerdir. Titanyum dioksit, alumina, zirkonyum ve alaşımları, kalsiyum fosfat partikülleri kumlama yöntemiyle kullanılan maddelerdendir. Yapılan bir çalışmada  $TiO_2$  ve  $Al_2O_3$  partikülleriyle yapılan implant pürüzlendirmeleri sonrasında kemik-implant kontak değerlerinin benzer olduğu fakat düz implantlara kıyasla bu değer kat kat fazla olduğu görülmüştür (Le Guéhennec ve ark. 2007).

#### **Asitle Pürüzlendirilmiş Yüzeyler**

Titanyum implantların yüzeyini pürüzlendirmek için güçlü asitler kullanılır. Asitle aşındırma, alttaki malzemenin parçalarına ek olarak titanyum implantların oksit tabakasını da kaldırır (Ehrenfest ve ark. 2010). Yaygın olarak kullanılan asitler, hidroklorik asit, hidroflorik asit, nitrik asit ve sülfürik asittir. Asit

işleminin ürettiği pürüzlülük yüzey alanını ve kemik-implant temasını artırır (Takeuchi ve ark. 2003).

TiO<sub>2</sub> kumlama implantlarda hidroflorik (HF) asitlemenin yararlı olup olmadığı araştırılmış ve sadece TiO<sub>2</sub> kumlama implantların TiO<sub>2</sub>+HF asitlenmiş implantlara oranla daha düşük kemik-implant temasına sahip olduğu ve geri torklama değerlerinin daha az olduğu gösterilmiştir (Wennerberg ve ark. 2009).

### **Makine (Machined) ile Hazırlanmış Yüzeyler**

Bu işlem, yüzey pürüzlülüğünü değiştirmek için implant yüzeyinin yüksek hızlarda sert partiküllerin (alümina veya TiO<sub>2</sub>) püskürtülmesi ile pürüzlendirildiği yüzey değişikliği yöntemlerinden biridir (Le Guéhennec ve ark. 2007). Bu tekniğin temel avantajları, osteoblastların adezyonunu, proliferasyonunu ve farklılaşmasını iyileştirmesidir. Öte yandan, en büyük dezavantajlardan biri, patlatmadan sonra yüzeyde parçacıkların kalmasıdır (Gupta ve ark. 2010; Coelho ve ark. 2009).

İlk olarak Brannemark tarafından tanımlanan tornalanmış yüzey implantı, ilk nesil dental implantlardı (Branemark ve ark. 1977). Yüzey nispeten pürüzsüz görünse de taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüsünde, üretim sürecinde oluşan oluklar ve çıkıntıları göstermiştir. Dişli olmayan (makinede işlenmiş) implantların morfolojisine ilişkin bir dezavantaj, yüzey kusurlarının, mevcut yüzey olukları boyunca osteoblastik büyümenin bir sonucu olarak osseointegrasyon sürecini geciktiren kemiğin birbirine bağlanmasına direnç sağlamasıdır. Branemark tarafından açıklanan, implantın yerleştirilmesi ve ardından yüklemeye önce altı aylık bir iyileşme süresi olan teknikler, bu tür implantın klinik sonuçlarını iyileştirir (Junker ve ark. 2009).

### **Lazer Ablasyon Kullanılarak Yüzey Modifikasyonu**

Lazer ablasyon, dental implantların yüzey modifikasyonu için kullanılan başka bir yöntemdir. Artan sertliğe, korozyon direncine ve standart pürüzlülük ve daha kalın bir oksit tabakasına sahip yüksek derecede saflığa sahip mikro yapılar,



titanyum implant yüzeylerini geliştirdiği bildirilen özelliklerdir (Hallgren ve ark. 2003).

Guarniari ve ark. (2014), iki yıllık retrospektif bir klinik çalışmasında, anterior maksillaya immedat yüklemeye birlikte yerleştirilen lazerle mikro pürüzlendirilen implantlar için %95,6 hayatta kalma oranı rapor etmişlerdir

### **Sandblast, Large-Grit, and Acid Etching (SLA)**

SLA, kumlanmış yüzeye güçlü bir asit uygulayarak yüzey erozyonunu indüklemek için kullanılır (Kim ve ark. 2008). Bu işlem, yüzey pürüzlülüğünü ve osseointegrasyonu artırmak için makro pürüzlülük ve mikro çukurlar elde etmek için sırayla geniş büyük kum parçacıkları ve asit aşındırma ile kumlamayı birleştirir (Zinger ve ark. 2004). He ve ark. (2009), ayrıca kumlama ile tedavi edilen implantların ve ardından çift asit uygulamanın (HCl ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) iyileşme fazında daha iyi osseointegrasyonu teşvik ettiğini ve bu durumda biyoaktivitelerde büyük bir iyileşme olduğunu bulmuştur.

### **Sol-jel kaplı implantlar**

Bu düşük maliyetli ve basit prosedür, homojen kimyasal bileşimleri büyük boyutlu ve karmaşık tasarımlı yüzeylerde biriktirmek için kullanılır. Sol-jel yöntemi, HA kaplama üretiminde kimyasal homojenliği yüksek bir seviyeye çıkarabilir (Barfeie ve ark. 2015). Gan ve ark.(2004) tarafından yapılan kısa süreli bir in vivo laboratuvar çalışmasında, sol-jel yöntemi kullanılarak implant yüzeyi etrafındaki kemik dokusunu analiz etmişler ve implant etrafındaki kemik büyüme hızının, ara yüzeyde kuvvet ve sertliğin gelişimini önemli ölçüde artırdıklarını söylemişlerdir.

Sol-jel kaplı implantların dezavantajı ise sıklıkla çatlakların görülmesidir. Raporlara göre, kaplamanın kalınlığı 0,5 µm'den az çatlak oluşumunu azaltabilir. Diğer termal biriktirme yöntemleri gibi, sol-jel yönteminin de termal etkisini dikkate almak gerekir, bu nedenle mevcut klinik kullanımı sınırlıdır (Olding ve ark. 2001).

## **Kum Püskürtmeli ve Asitle Aşındırılmış Yüzey (SLA ve Modifiye SLA) İmplantlar**

SLA implant yüzeyi, 250–500 µm'lik büyük kum parçacıklarıyla kum püskürtme ve ardından asitlerle aşındırma sonrasında üretilir. Makro yapılar, asitle aşındırma ile desteklenen mikro düzensizliklere ek olarak kuşlama sonrası oluşturulur (Galli ve ark. 2005).

Kuşlama sonrasında asitleme, günümüzde en çok kullanılan yüzey pürüzlendirme yöntemidir. Kuşlanmış ve asitlenmiş yüzeyli implantların; sadece kuşlanmış veya sadece asitlenmiş yüzeyli implantlarla karşılaştırıldığında daha fazla kemik implant kontağı sağladığı gösterilmiştir (Puleo ve ark. 2006).

### **Florür tedavisi kaplanması**

Lamolle ve arkadaşları, florür ile modifiye edilmiş titanyum yüzeylerin implant yüzeylerinin biyouyumluluğunu geliştirdiğini göstermişlerdir (Lamolle ve ark. 2009).

TiOblast implantlar ve bu implantların florid ile modifiye edilen hali OsseoSpeed implantların karşılaştırıldığı bir çalışmada, OsseoSpeed implantların BMP-2 ve benzeri osteoblastik göstergelerinde artışa sebep olduğu gözlenmiştir (Monjo ve ark. 2012).

Yakın zamanda yapılan bir incelemede, beş farklı türde implant yüzeyleri 10 yıldan uzun süredir belgelenmiştir. Bu yüzeyler tornalanmış (makinede işlenmiş), titanyum plazma püskürtülmüş (TPS), kuşlanmış, SLA (kuşlanmış ve asitle dağlanmış) ve anodize edilmiş yüzeyler. Hepsisi, 10 yıl veya daha uzun bir takip süresinde %5 içinde bir başarısızlık oranı göstermiştir (Wennerberg ve ark. 2018).

### 1.2.5. Kemik Kalitesi

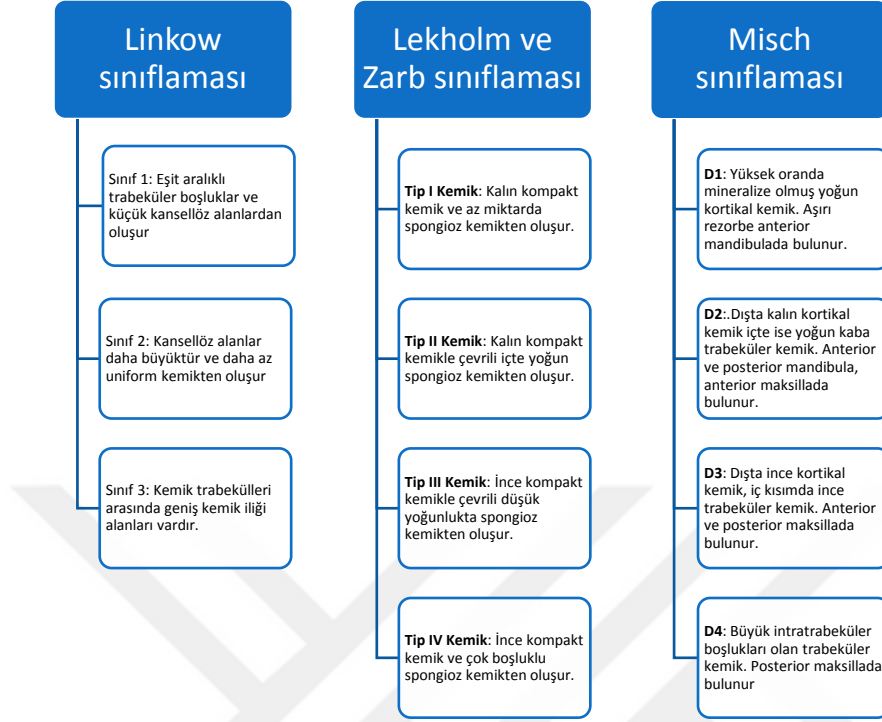
Dental implantlar çok yaygın ve iyi bilinen bir teknik olmasına rağmen %10'a varan başarısızlıklarla hala karşılaşılmaktadır (Gaviria ve ark. 2014). Genel olarak, bu başarısızlık oranları, zayıf kemik kalitesi ve / veya kantitesi ile ilişkilendirilmiş ve bu da implantın zayıf ankrajına ve stabilitesine yol açmaktadır (Gulsahi 2011; Vidyasagar ve ark. 2004; McNutt ve ark. 2003).

İmplant yerleştirilecek bölgedeki kemik kalitesi, osseointegre implantların uzun dönem başarısı için önemli bir faktördür (Becker ve ark. 2000). Kemik miktarı, mevcut kemik yoğunluğunun derecesi ile ilgilidir. Kemik kalitesi, pozitif kemik stimülasyonu nedeniyle fonksiyonel bir osseointegre dental implant çevresinde gelişebilmesine rağmen, bir implant bölgesinde ne kadar çok kemik bulunursa, implant başarısı olasılığı o kadar iyi olur. Öte yandan kemik kalitesi, iskelet boyutu, trabekulanın yapısı ve 3 boyutlu yönelimi, matris özellikleri, mineralizasyon ve yapı gibi kemik yoğunluğu dışındaki faktörlerle tanımlanabilir (Marquezan ve ark. 2012; Gulsahi 2011).

Mevcut kemik kalitesi değerlendirmesinin en popüler yöntemi hem radyografik değerlendirmeye hem de implant bölgesini hazırlarken cerrahın yaşadığı direnç hissine dayalı olarak 1-4 ölçek sunan Lekholm ve Zarb tarafından geliştirilen yöntemdir (Lekholm 1985).

Kemik yoğunluğunun önemi ve implant diş hekimliğiyle ilişkisi yirmi yılı aşkın süredir mevcuttur. Kemik yoğunluğuna ilişkin çeşitli sınıflandırmalar, bulunmaktadır (Albrektsson ve ark. 1993; Misch 1990; Linkow ve ark. 1970) (Çizelge 1.3).

**Çizelge 1.3.** Kemiğin kalite ve kantitesine göre çeşitli sınıflamalar



Kemik kalitesi; genellikle implant yapılacak sahanın penetre ettiği kortikal ve süngerimsi kemik miktarı ve bunların topografik ilişkisi olarak adlandırılır. Düşük kemik miktarı ve kalitesi, yüksek yoğunluklu kemiğe kıyasla aşırı kemik rezorpsiyonu ve iyileşme sürecinde bozulma ile ilişkili olabileceğinden implant başarısızlığı için ana risk faktörlerinden biri olarak belirtilmiştir (Herrmann ve ark. 2005; Jaffin ve ark. 1991).

Turkylmaz ve ark. (2007), implant çevresindeki kemik kalitesinin mandibulada maksillaya göre üstün olduğunu bildirmişlerdir.

Çene kemiği yoğunluğunu ölçmek için dansitometrik ölçümler, çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve dental konik-ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) gibi çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır (Gulsahi 2011).

### **1.2.6. Cerrahi Teknik**

Kemiğin miktarı, kalitesi ve implantın morfolojisinin yanı sıra, benimsenen cerrahi teknik de birincil stabiliteyi etkiler. Bu nedenle, küçük çapta drilleme tekniği, kemik yoğunluğunu lokal olarak optimize etmek ve ardından birincil stabiliteyi iyileştirmek için tanıtılmıştır. Cerrahi teknikte, dental implantların birincil stabilitesini arttırmaya yönelik çok sayıda değişiklik önerilmiştir. (Friberg ve ark. 2002; Friberg ve ark. 2001). Summers, stabilitenin artırılması için pilot drillemenin kullanımının ardından süngerimsi kemiğin osteotomlar ile sıkıştırılmasını tavsiye etmiştir (Summers 1994).

### **1.3. Osseointegrasyonun Değerlendirilmesi (Stabilite)**

İmplant stabilitesi, osseointegrasyonu sağlamak ve sürdürmek için esastır (Sannerby ve Roos 1998). İki tür implant stabilitesi vardır. Birincil stabilite, implant cerrahisi sırasında ortaya çıkar. İmplant osseointegrasyonunu sağlamak için gerekli bir koşul olan implant bölgesindeki kemik kalitesinin biyomekanik yapısı ile ilişkilendirilir. İkincil stabilite, belirli bir iyileşme döneminden sonra elde edilir ve yeni oluşan kemik üretimi ve kemik-implant arayüzünde olgunlaşma ile güçlendirilen ilk stabiliteye karşılık gelir (Natali ve ark. 2009; Berglundh ve ark. 2007).

Birincil implant stabilitesi uzun zamandır başarılı osseointegrasyon için temel bir belirleyici olarak kabul edilmektedir (dos Santos ve ark. 2011; Friberg ve ark. 1991).

Esas olarak üç faktöre bağlıdır:

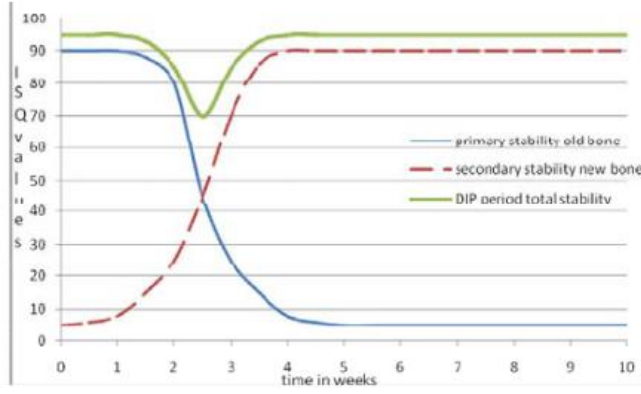
1. Kemiğin biyomekanik özellikleri (İmplant yerleştirilen kemiğin kalitesi ve miktarı)

2. İmplant bölgesinin hazırlık tekniği (En geniş kullanılan drilin çapı, cerrahi işlemin uzunluğu, drilin morfolojisi ve implant bölgesinin açılanması veya düz yerleşimi)
3. İmplantın makro yapısı (Çap, uzunluk ve şekil) (Menini ve ark. 2020; Moon ve ark. 2010).

Osseointegrasyon aynı zamanda ikincil stabilite olarak da adlandırılır. Bir dental implantın ikincil stabilitesi, büyük ölçüde, kemik-implant arayüzündeki yeni kemik oluşumunun derecesine bağlıdır (Schwartz ve ark. 2005). Bu, kemik-implant teması (KİT) olarak adlandırılır ve osseointegrasyon derecesini ölçmek için araştırmalarda yaygın olarak kullanılır (Smeets ve ark. 2016; von Wilmowsky ve ark. 2014).

Wolff Yasasına göre, yüke yönelik kemiğin remodelinginden sonraki aşaması, okluzal yükün absorpsiyonunu optimize etmek ve mekanik uyarı komşu kemiğe iletmek için woven kemiğin, lamelli kemiğe değiştirilmesine yol açar ve implant yüzeyinin yaklaşık %60-70'i kemikle temas haline gelir (Terheyden ve ark. 2012; Schwartz ve ark. 2005; Schenk ve ark. 1998).

Teorik olarak, kemik-implant arayüzündeki fiziksel yakınlığa bağlı olarak kemik iyileşmesi, yivin iç çapı implant soket boyutlarına eşit olduğunda ortaya çıkar ve çevreleyen kemiğin potansiyel mikro çatlaklarına yol açar. Başlangıçta sürtünme ile yüksek düzeyde birincil stabilite elde edilir. Bununla birlikte, kemik iyileşmesinin ilk haftalarında, komşu kemiğin kompresyon nekrozu ve ardından kemiğin remodelingi nedeniyle stabilite azalır, bu süreç implant stabilite eğimi olarak tanımlanmıştır (Coelho ve ark. 2015; Konstantinović ve ark. 2015) (Şekil 1.3).



**Şekil 1.3.** Dental İmplant Stabilite Eğrisi (Konstantinović ve ark. 2015)

Bir dental implantın yerleştirildikten sonra mekanik stabilitesi, ikincil stabilite artarken birincil stabilite, implantın yerleştirilmesinden sonra azalır. 2-3 hafta sonra, implant stabilitesi, implant stabilitesi düşüşü adı verilen bir aşamada en düşük seviyededir (Smeets ve ark., 2016).

İmplantların makro tasarımı birincil stabilitede önemli bir rol oynamaktadır. İmplantların kök formu olması primer stabiliteyi olumlu yönde etkileyen klinik faktörler arasındadır (Torroella-Saura ve ark. 2015; Romanos 2009).

### 1.3.1. Stabilite Tayini

İmplant stabilitesini ölçmek için çeşitli teknikler veya cihazlar kullanılmıştır: Yerleştirme torku ölçümü, RFA, Periotest, implant itme-çekme ve çıkarma torku analizi bunlardandır (Atsumi ve ark. 2007). Ayrıca klinik olarak değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan yöntemler arasında perküsyon, hareketlilik testleri ve klinik radyografiler kullanılmaktadır (Fischer ve ark. 2009; Sennerby ve Meredith 1998).

Birincil stabilite, implantın hayatta kalmasında önemli bir faktördür. Birincil stabilite olmadan implant, iyileşme süreci sırasında, osseointegrasyon sürecini tehlikeye atabilecek mikro hareket yaşayabilir. Birincil stabiliteyi belirlemek için yaygın olarak iki yöntem kullanılır.

### **1.3.1.1. Yerleştirme torku**

Bir dental implantın hazırlanan bölgeye cerrahi olarak yerleştirilmesi sırasında kaydedilen dönme kuvvetidir ve Newton Santimetre (Ncm) cinsinden ifade edilir.

İlk stabiliteye dair klinik bir izlenim oluşturmada yardımcı olmasına rağmen, bu ölçüm implant makro yapısından ve bu tasarım ile cerrahi osteotominin şekli arasındaki karşılaştırmalı ilişkiden etkilenebilir (Meredith ve ark. 1996).

### **1.3.1.2. Rezonans frekans analizi**

Rezonans Frekans Analizi (RFA), klinik uygulamada implant stabilitesini değerlendirmek için en yaygın kullanılan tekniklerden biridir (Lozano-Carrascal ve ark. 2016). Bu teknik hızlı, anlaşılır, kullanım kolaylığı ile klinik prosedürün parçası haline gelmiştir. Rezonans frekansı, hem implant-kemik arayüzünün stabilitesi hem de dönüştürücüden ilk kemik-implant temasına olan mesafeyle belirlenir (Sennerby ve Meredith 1998).

İmplant Stabilite Katsayısı (ISQ), elde edilen stabilite derecesinin yerine geçen dental implantın lateral stabilitesinin bir ölçümüdür (1-100 arası bir ölçeğe dayalı) (Sennerby ve ark. 2008). 65'in üzerindeki ISQ değerleri implant stabilitesi için en elverişli olarak kabul edilirken, 45'in altındaki ISQ değerleri zayıf bir primer stabiliteyi gösterir (Ramakrishna ve ark. 2007).

İmplant stabilitesini belirlemek için, perküsyon testi ve ters yönlü tork testi gibi başka yöntemler önerilmiştir.

### **1.3.1.3. Perküsyon testi**

Bir ayna sapının veya başka bir aletin implant taşıyıcısına vurulmasını ve stabilitenin sese göre değerlendirilmesini içerir (Atsumi ve ark. 2007).



#### **1.3.1.4. Ters Yönlü Tork Testi**

Bu teknikte; implanta, saatin ters yönünde 20 Ncm'ye kadar kuvvet uygulanır (Valderrama ve ark. 2007). Osseointegre implantlar bu ters yönlü torka direnç gösterirken, başarısız implantlar yerlerinden kolayca ayrılır. Bu durum fibröz enkapsülasyon olduğunun göstergesidir (Dario ve ark. 2002). Ters yönlü tork testinin eşik sınır değeri hastaya, implant materyaline, kemik kalitesine ve miktarına bağlı olduğundan bu yöntem ile osseointegrasyon derecesi ölçülemez. Yalnızca tamamen osseointegre olup olmadığı hakkında bilgi sağlar. Ayrıca, lateral hareketliliğin ölçümü, başarılı bir tedavi sonucunun bir göstergesi olarak rotasyonel hareketlilik ölçümünden daha faydalıdır. Rotasyonel olarak hareket eden bir implant lateral olarak stabil olabilir. Ters tork testi lateral hareketliliği ölçmez (Mall ve ark. 2011).

#### **1.3.1.5. Perio Test**

Periotest, osseointegrasyonu değerlendirmek için yükleme sonrası sönümlenme özelliklerini veya dinamik dokunun geri kazanım sürecini kantitatif olarak ölçen elektronik bir cihazdır. Periotest® orijinal olarak Dr. Schulte tarafından dişin mobilitesini ölçmek için tasarlanmış, bir dişi çevreleyen periodontal ligamanın sönümlenme özelliklerini, test edilecek materyal ile aletin hareketli ucu arasındaki temas süresini hesaplayarak hareketliliği sağlamak için kullanılır (Schulte ve ark. 1993).

Periotest değeri (PTD) -8 (düşük hareketlilik) ile +50 (yüksek hareketlilik) arasında işaretlenmiştir. -8 ila -6 arasındaki PTD, iyi kararlılık olarak kabul edilir. Kemikle çevrili sağlıklı bir implant, periodontal ligament ile desteklenen bir dişe kıyasla sertlik özellikleri sergileyecektir (Sachdeva ve ark. 2016). Bununla birlikte, Periotest değerleri aletin ölçeğinde yalnızca dar bir aralığı içerir ve bu nedenle implant stabilitesi hakkında nispeten daha az hassas bilgi sağlar (Olivé ve ark. 1990).

### **1.3.1.6. Çekme ve İtme Testleri**

Bu testler büyük oranda in vitro olarak kullanılmaktadır (Misch ve ark. 2004). Klinik olarak implant mobilitesi; el aletlerinin sapları ile yapılan itme-çekme yöntemi ile değerlendirilebilir ve Miller sınıflamasına göre derecesi tespit edilip değerleri kaydedilir. Miller sınıflamasına göre mobilite miktarı 0.2 mm'den az ise sınıf 0, hareket 0.2-1mm aralığında ise sınıf 1, 1-2 mm arasındaki hareketlilik sınıf 2, 2 mm'yi aşan hareketlilik ve dikey mobilite sınıf 3 olarak derecelendirilir; ancak bu yöntem görsel ve dokunma hassasiyeti gerektirmektedir, bu nedenle öznel bir yöntemdir (Cochran ve ark. 2002).

### **1.3.1.7. Radyografik Analiz**

Preoperatif değerlendirmede, implant stabilitesinin ve abutment uyumunun belirlenmesinde en yaygın kullanılan araçlardan biridir. İmplant çevresi lezyonları, marjinal kemik kaybını ya da osseointegrasyon sürecini gözlemleyerek implant başarısı hakkında bilgi verir (Meredith 1998).

İmplantın çevre anatomik yapılar ve komşu dişlerle olan ilişkisi konvansiyonel radyografiler ile değerlendirilirken farklı radyografik teknik ve pozisyonlara ait uygun düzeltme faktörleri dikkate alınmalıdır (Hämmerle ve ark. 2004). Bu konuda paralel teknik iyi sonuçlar vermektedir; ancak implant-kemik birleşmesinin radyografik olarak belirlenmesi, histolojik seviyede bir osseointegrasyonun sağlandığını ifade etmemektedir (Sewerin ve ark. 1997). Tanısal hassasiyeti düşük olmasına rağmen radyografiler uygulama kolaylığı nedeniyle osseointegrasyonu ve implant stabilitesini klinik olarak değerlendirirken kullanılan önemli yöntemlerden birisidir (Albrektsson ve ark. 1986).

Günümüzde implant çevresindeki sert dokularda meydana gelen değişikliklerin saptanmasında konvansiyonel radyografilerin yanında, alanın üç boyutlu olarak görüntülenmesinde bilgisayarlı tomografilerden elde edilen 3 yönlü kesitlerin

değerlendirilmesi ayrı bir önem taşımakta ve yaygın kullanım alanı bulmaktadır (İplikçioğlu ve ark. 2002).

### **1.3.2. Dental İmplant Başarısının Değerlendirilmesi**

Dental implantların ve tedavilerinin başarılarının değerlendirmek amacıyla 1975 yılından bu yana birçok kriter ortaya konmuştur. 1975 yılında İsveç Ulusal Sağlık ve Yardım Komitesi, implantların klinik performansını periodontal (gingival indeks, plak indeksi, cep derinliği), protetik (oklüzyon tipi) ve radyolojik (implant çevresinde radyolusensi olmaması) kriterlerine ek olarak hastaların tedavi hakkındaki görüşünün de değerlendirilmesini önermişlerdir (Bergman 1983). Dental implantın başarı oranı / hayatta kalma oranı, ameliyatın kısa ve uzun vadeli sonuçlarına bağlıdır. Ağrı, şişlik, enfeksiyon, peri-implantitis ve implant hareketliliği gibi faktörler kısa vadeli sonuç için, yani implant yerleştirminden 3 ay içerisinde değerlendirilir. Uzun vadeli takip değerlendirmesi, marjinal veya krestal kemik kaybı, sondla muayenede kanama ve sondalama derinliği ölçülerek yapılır (Singh ve ark. 2019).

Dental implantların başarısının kemik kalitesi ve miktarı, cerrahi ve protetik teknikler, protetik yapı ve dental implantlara uygulanan fonksiyonel yükün doğası gibi birçok faktöre bağlı olduğu iyi bilinmektedir (Dimililer ve ark. 2018; Sakka ve ark. 2012).

İmplant tedavi planlaması için ameliyat öncesi kemiğin değerlendirilmesi kritiktir. Bu, cerrahın uygun implant yerleştirme yerini belirlemesine yardımcı olabilir ve kemik grefti ihtiyacını veya spesifik cerrahi tekniklerin uygulanmasını ortaya çıkarabilir. Böyle bir değerlendirme, prognozunu daha iyi belirlenmesini ve implant başarı oranını artırır (Fuh ve ark. 2010).

Bir implantın başarısını veya başarısızlığını etkileyen kritik bir husus, mekanik streslerin implanttan kemiğe sorunsuz bir şekilde aktarılma şeklidir. Doğal dişler ve implantlar kemiğe farklı kuvvet aktarım özelliklerine sahiptir. Statik eksenel

yüklemenin bir sonucu olarak doğal dişler ve implantların çevresinde kompresif gerilmeler indüklenirken, lateral dinamik kuvvetler sırasında sıkıştırma ve çekme gerilmelerinin kombinasyonları gözlenmiştir (Oshida ve ark. 2010). İmplant başarısının değerlendirilmesi konusunda, gelişen cerrahi teknikler, yüksek teknolojide üretilen protetik girişimler ile yıllar içinde farklı görüşler kabul edilmiştir. Bununla ilgili olarak ilk Zarb ve Albrektsson (1986) tarafından yapılan çalışma sonucunda dental implantlardaki başarı kriterleri şu şekilde belirtilmiştir:

- İmplantlar, klinik muayene testlerinde hiçbir şekilde mobiliteye sahip olmamalıdır.
- Radyografik değerlendirmelerde peri-implant bölgede radyolüseni olmamalıdır.
- Hastada implant uygulamasına bağlı ortaya çıkabilen ağrı, enfeksiyon, parestezi ve nöropati gibi semptomlar bulunmamalıdır.
- İmplant uygulandıktan sonra ilk yılın ardından kemik kaybı miktarı; yıllık 0,2 mm'yi aşmamalıdır.

İmplantların 5 yıllık sağ kalım oranı %85, 10 yıllık sağ kalım oranları %80'den az olmamalıdır (Albrektsson ve ark. 1986).

Esposito ve ark.(1998) dental implant başarısızlığını 3 farklı klinik kategoriye ayırmışlardır:

**Biyolojik:** Erken veya yükleme öncesi osseointegrasyonun sağlanmasındaki başarısızlık, geç veya yükleme sonrası elde edilmiş osseointegrasyonun idame ettirilememesi.

**Mekanik:** İmplantlarda, post vidalarında, köprü altyapısında, kuronlarda kırık oluşumu.

**İatrojenik:** Sinirde harabiyet, implantların yanlış konumlandırılması veya yetersiz hasta adaptasyonu: Fonetik, estetik, psikolojik problemlerdir

2007 yılında PİSA'da gerçekleştirilen Oral İmplantolojistlerin Uluslararası Kongresi'nde James-Misch Sağlık Skalası modifiye edilerek 4 klinik kategori

belirlenmiştir ve dental implantta başarı kriteri; çoğu araştırmacıya göre ideal klinik şartları belirlemek için kullanılmakta ve implantlar için en az 1 yıllık periyodu kapsamaktadır. Erken implant başarısı için 1-3 yıl arası dönemin, orta dereceli implant başarısı için 3-7 yıl arası dönemin ve uzun dönem implant başarısı için 7 yıldan fazla olan dönemin kullanılması önerilmiş ve ayrıca protetik başarının da değerlendirilip bildirilmesi önerilmiştir (Misch ve ark. 2008) (Çizelge 1.4).

**Çizelge 1.4.** İmplant kalite skalası grupları ve klinik durumlar (2007 Oral İmplantolojistlerin Uluslararası Kongresi, Ortak Görüş Konferansı)

<b>İmplant kalite skalası grup</b>	<b>Klinik Durumlar</b>
<b>Başarı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonksiyonda ağrı veya rahatsızlığın olmaması</li> <li>- Mobilite yok</li> <li>- &lt; 2 mm ilk cerrahiden sonra kemik kaybı</li> <li>- Eksuda hikayesi yok</li> </ul>
<b>Tatmin Edici Sağkalım</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonksiyon sırasında ağrı olmaması</li> <li>- Mobilite yok</li> <li>- 2-4 mm ilk cerrahiden sonra radyografik kemik kaybı</li> <li>- Eksuda hikayesi yok</li> </ul>
<b>Sağkalımda Bozukluk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonksiyonda hassasiyet</li> <li>- Mobilite yok</li> <li>- Radyografik kemik kaybı &gt; 4 mm (implantın ½'sinden daha az)</li> <li>- Sondlamada &gt; 7mm derinlik</li> <li>- Eksuda hikayesi yok</li> </ul>
<b>Başarısızlık (Klinik veya Kesin Başarısızlık)</b>	<p>Bunlardan herhangi birisi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonksiyonda ağrı</li> <li>- Mobilite</li> <li>- İmplant boyunun ½'sinden fazla radyografik kemik kaybı</li> <li>- Kontrolsüz eksuda varlığı</li> <li>- Ağızda yerleşik değil</li> </ul>

İmplantlarda başarısızlığı değerlendirmede iki periyod vardır. Bunlar erken dönem başarısızlık veya osseointegrasyon periyodundaki başarısızlık (genellikle

implantın yerleştirildiği ilk yılda iyileşme periyodundaki ve başlangıç yüklemeye meydana gelen başarısızlık) ve geç dönem başarısızlık veya osseointegrasyon periyodu sonrası başarısızlık (genellikle implantın yerleştirilmesinde 1 yıl sonraki osseointegrasyon sürecinin tamamlandığı ve implant fonksiyonunu sağlandığı dönemdeki başarısızlık) olarak sınıflandırılmıştır (Albrektsson ve ark. 2012; Alsaadi ve ark. 2008; Tolstunov 2006; Schwartz ve ark. 2005; Esposito ve ark. 1998).

İmplant başarısızlığında mikro hareket, cerrahi travma, bakteriyel enfeksiyon, aşırı yük ve iyileşme de sorun çıkartan sistemik hastalıkların etkili olduğu bildirilmiştir (Abuhussein ve ark. 2010) (Çizelge 1.5).

**Çizelge 1.5.** Erken ve geç dönem implant başarısızlığına neden olan faktörler (Abuhussein ve ark. 2010)

<b>Erken başarısızlık</b>	<b>Geç başarısızlık</b>
♦ Mikro hareket (birincil stabilitenin olmaması)	♦ Bakteriyel enfeksiyon
• Kısa implantlar	• Periodontitisin öyküsü
• Dar implantlar	• Sigara içmek
• Erken / anında yükleme	• İmplantın boynu
• Düşük yoğunluklu kemik (osteoporoz)	• Tek parça ve iki parça
♦ Cerrahi travma	♦ Aşırı yük
• Aşırı ısınma	• Yetersiz restorasyon
• Sıkıştırma osteonekrozu	• Kısa / dar implantlar
• Enfeksiyon	• Travma
♦ Bozulmuş iyileşme	
• Sigara içmek	
• Diyabet	
• Yaş	

Osseointegrasyon sürecindeki çalışmalarda erken başarısızlığın temel olarak zayıf kemik kalitesine (hemen hemen hiç krestal kortikal kemiği olmayan, sık trabeküler yapıdaki kemik, posterior maksiller bölge, radyasyon tedavisi yapılan kemik gibi veya zayıf kemik kantitesine (aşırı alveolar kemik rezorpsiyonu gibi) sahip bölgelere yerleştirilen implantlarda gözlemlendiği bildirilmiştir (Kourtis ve ark. 2004; Albrektsson ve ark. 1989).

Geç başarısızlıklar genellikle peri-implantitis ve / veya oklüzal aşırı yüklenmeye bağlanır (Oshida ve ark. 2010; Kourtis ve ark. 2004; Esposito ve ark. 2000; Tonetti 1999). İmplantlara yapılan aşırı yüklemeler, kötü oklüzal tasarım, teşhis edilmemiş, kontrol altına alınmamış veya tedavi edilmemiş brüksizm vakaları, implantlara gelen oklüzal yüklerin artmasına ve implantlarda aşırı streslerin oluşmasına neden olarak implantlarda geç başarısızlığa yol açabilmektedir (Kourtis ve ark. 2004; English ve ark. 2000).

Dental implantların başarısızlıkları genellikle eşzamanlı olarak ortaya çıkan biyolojik ve biyomekanik sorunlardan kaynaklanır.

#### **1.3.2.1. Biyolojik Komplikasyonlar**

İmplantı destekleyen dokulardan kaynaklanmakta hem implant hem de çevre dokuları etkilemektedir. Mukositis, peri-implantitis, implant-abutment birleşiminde fistül oluşumu, yumuşak doku hiperplazisi ve implant kaybı sık görülen biyolojik komplikasyonlar olarak sayılabilir. Biyolojik hipotez, bakteriyel plak ve konağın cevabına göre implantın hayatta kalması üzerine odaklanır (Tsigarida ve ark. 2020; Yıldız ve ark. 2011).

#### **1.3.2.2. Mekanik Komplikasyonlar**

İmplant ve implantın yardımcı parçalarına uygulanan aşırı veya ters kuvvetler nedeniyle meydana gelmekte, implanta uygulanan şiddetli ve eksen dışı yükler; implant, abutment ve üst yapıların yapısal bütünlüğünü etkileyebilmektedir. Bunun sonucu olarak genellikle, tutuculuk kaybı, protetik komponentlerde komplikasyonlar, vida gevşemesi, kırılması ve implant kırığı ortaya çıkabilmektedir. Biyomekanik hipotez, destekleyici kemik üzerindeki oklüzal aşırı yüklenmeyi, sıkıştırma, çekme ve kesme kuvvetlerinin osseointegrasyon üzerindeki etkisini vurgular (Yıldız ve ark. 2011).

Yapılan çalışmalarda implantta meydana gelen başarısızlıkların nedenlerinden biri de aşırı yükler sonucu oluşan oklüzal travmalar olduğu belirtilmiştir (Sheridan ve ark. 2016; Sukegawa ve ark. 2016). İmplant tarafından kemiğe oklüzal kuvvet aktarılmadığında, kemik yoğunluğu emilim fenomeni tarafından değiştirilir ve daha az yoğun ve daha zayıf hale gelir, bu da sonuç olarak çevredeki kemikte mikro çatlakların ve deformasyonların oluşmasına ve sonuçta implant kaybına neden olur.

Biyomekanik başarısızlığın bir başka nedeni, diğerlerinin yanı sıra diş gıcırdatma, zaman içinde yetersiz aşınma kontrolü veya bruksizm gibi çeşitli fenomenlerden kaynaklanan arayüzey kemiğine uygulanan aşırı yüküdür (Carter ve ark. 1996). Bruksizm, implant kırılması, vida gevşemesi, vida kırılması, protez kırılması (seramik veya porselen), ciddi marjinal kemik kaybı gibi geç başarısızlıklarla ilgilidir. Bruksizme bağlı dental implantlar üzerindeki aşırı oklüzal kuvvetlerin yoğunluğu ve sıklığı ile başarısızlık oranı artmaktadır. Parafonksiyonel kuvvetlerin yönü, implantların ve implant destekli protezlerin hayatta kalma oranını etkiler (Chitumalla ve ark. 2018).

## **1.4. Dental İmplantlarda Biyomekanik**

### **1.4.1. İmplantların İşlevi (Kuvvet Transferi)**

Dental implantlar, fonksiyonları sırasında çeşitli kuvvet büyüklüklerine ve yönlerine maruz kalır. İmplantlar oklüzal yükleri çevreleyen biyolojik dokulara transfer etme işlevi gördüğünden, fonksiyonel tasarım hedefleri implant destekli protez işlevini optimize etmek için biyomekanik yükleri dağıtma ve yönetmeyi amaçlamalıdır (Steigenga ve ark. 2003).

İmplantolojide yer alan biyomekanik, en azından implantlar üzerindeki ısırma kuvvetlerinin doğasını, ısırma kuvvetlerinin arayüzey dokulara aktarılmasını ve biyolojik olarak stres aktarım koşullarına ara yüzey dokularının reaksiyonunu içermelidir (Oshida ve ark. 2010). Dental implantlar tarafından komşu biyolojik dokulara kuvvet iletim mekanizması ve etkinliği, implant kemik dokusu arayüzünün



ve implantın uzun ömürlülüğünün geliştirilmesinde önemli belirleyicilerdir (Steigenga ve ark. 2003).

Kemik arayüzündeki dikey kuvvetler krestal bölgelerde yoğunlaşır ve lateral kuvvetler krestal kuvvet dağılımının büyüklüğünü artırır (Misch ve ark. 1994). Dental implantlar üzerindeki biyomekanik yükün kontrolü, uzun vadeli klinik başarı elde etmek için zorunludur (Weinberg ve ark. 1993).

## **1.4.2. Biyomekanik Aşırı Yük**

### **1.4.2.1. Parafonksiyonların Başlangıcı**

İmplant yüklemesinin ilk yılında rijit fiksasyonun erken kaybının en yaygın nedeni parafonksiyonel hareketlerdir (Misch 1999). Parafonksiyon; doku hasarı oluşturma potansiyeline sahip, herhangi bir neden olmadan gerçekleşen istemli kas kasılmalarına denir (Gear ve ark. 1997). Parafonksiyonel hareketlerin başında bruksizm olarak adlandırılan diş sıkma ve diş gıcırdatmadır. Oral parafonksiyonların diğer tipleri ise yanak, dil-dudak ısırma, dil itme, tırnak yeme, kalem gibi benzeri bir cismin ağızda tutulması vb. olarak sayılabilir (Guo ve ark. 2018).

Parafonksiyonel alışkanlıklardan bruksizm veya kenetlenme sıklıkla çiğneme kaslarının hipertrofisine ve artan kuvvete yol açar bu durumda destekleyici kemiğe yıkıcı lateral kuvvetler ve aşırı yüklenmeye neden olabilecek kuvvetleri aktarabilir (Perel 1994).

Parafonksiyondaki maksimum ısırma kuvveti çiğneme sırasında elde edilen doğal ısırma kuvvetlerinden çok daha büyüktür (Misch 2002). Van Eijden ve ark. (1991), İmplant olmayan normal dişlenme durumunda, insanlarda ortalama maksimum dikey ısırma kuvveti büyüklükleri köpek dişleri bölgesinde  $469 \pm 85$  N, ikinci küçük azı dişi bölgesinde  $583 \pm 99$  N ve ikinci azı dişi için  $723 \pm 138$  N olduğunu raporlamışlardır. Genel olarak, medial ve posterior yönlerdeki maksimum ısırma kuvveti, sırasıyla karşılık gelen lateral ve anterior yönlerden daha büyüktür.

Biyomekanik aşırı yüklenme, zayıf implant açılanması veya konumu, posterior dişsizlik, yetersiz kemik çevresi veya bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklardan kaynaklanabilir (Abrahams 2001).

#### **1.4.2.2. Oklüzal Aşırı Yükün Etkisi**

Dil ve ağız kaslarının gücü implant üst yapıları üzerinde düşük yükler oluşturabilir; ancak bunlar, parafonksiyonel oral alışkanlıklar veya dil itme ile daha büyük yükler olabilir. Çiğneme kuvvetleri Frost'un da belirttiği gibi patolojik bir yüklenme gerçekleştiğinde yaklaşık 3000 mikro gerinim seviyesinden fazla olduğunda fizyolojik toleransları aşacak şekilde hücre yıkımı görülebilir. Bu durumda da implantın gevşemesi ve / veya kırılması gibi çeşitli başarısızlıkların doğmasına sebep olur (Frost ve ark. 1989).

### **1.5. Bruksizm**

#### **1.5.1. Bruksizm Tanımı ve Tarihçesi**

Bruksizm, stomatognatik sistem için en zararlı olan parafonksiyonel aktivitelerden biridir (Jokubauskas ve ark. 2018). Bruksizm, uyku ve uyanıklık sırasında esas olarak dişleri gıcırdatma ve sıkma ile karakterize, tekrarlayan bir çene kas aktivitesidir (Sateia 2014; Lobbezoo ve ark. 2013).

Bruksizm tarihçesinde ise, “dişleri gıcırdatmak” anlamına gelen yunanca “*brychein*” kelimesinden gelir daha sonraları (Carlsson ve ark. 1985) “Bruxomania” terimi, Marie ve Pletkiewicz tarafından 1907'de Fransızca “*la bruxomanie*” kelimesinden türetilmiş ve Frohman 1931'de “bruksizm” kelimesini kullanan ilk kişi olmuştur (Reddy ve ark. 2014; Shetty ve ark. 2010).

Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi'ne göre (2008), bruksizm, gündüz(diurnal) ya da gece(noktürnal) diş sıkmaları ve/veya diş gıcırdatmaları şeklinde oluşan

parafonksiyonel bir aktivite olarak tanımlamaktadır (Alharby ve ark. 2018; Lavigne ve ark. 2008; Okeson 1996). Güncel tanımlamalarda, Lobbezoo ve arkadaşları, bruksizmi; diş sıkma veya gıcırdatma, mandibulanın itilmesi veya mandibulaya kuvvet binmesi ile karakterize edilen, tekrarlayan çene-kas aktivitesi olarak tanımlamışlardır (Lobbezoo ve ark. 2013).

Bruksizm genellikle diş, periodontal ve kas-iskelet dokuları için olası zararlı sonuçları olan bir klinik problem olarak kabul edilmiştir. Bu olası sonuçlar, bruksizmi dental implant tedavisi için bir kontrendikasyon olarak kabul etmesine neden olduğu, bunun için kanıtlar genellikle sadece klinik deneyime dayanmaktadır. Bruksizmin, implant destekli restorasyonlarda ekstra yüklerin artmasıyla implantın kırılmasına veya implant çevresinde kemik kaybına ve ardından implant başarısızlığıyla sonuçlanmasına neden olur (Lobbezoo, van der Zaag ve ark. 2006).

### **1.5.2. Bruksizm Epidemiyolojisi ve Prevalansı**

Bruksizmin epidemiyolojisine bakacak olursak farklı popülasyonlarda farklı tanı kriterleri sebebiyle yapılan araştırmalar net değildir (Manfredini, Winocur ve ark. 2013). Büyük ölçüde kesitsel anket çalışmalarına ve öz bildirimlere dayanarak uyku ile ilişkili bruksizm çocukların yüzde 15 ila 40'ını ve yetişkinlerin yüzde 8 ila 10'unu etkilerken (Manfredini, Winocur, ve ark. 2013); 60 yaşında ise yüzde 2 ila 4'e düşmektedir (Lavigne ve ark. 1994).

Melo ve ark. (2019)'nın yayınladıkları bir sistematik derlemeye göre; yetişkinler arasında “uyku bruksizmi” %1 - %15 ve “uyanık bruksizm” prevalansı %22-30, çocuklar ve ergenler arasında “uyku bruksizmi” prevalansı %3 - %49'dur. Uyanık bruksizm'in kadınlarda erkeklere daha fazla görüldüğü ancak uyku bruksizmi için böyle bir cinsiyet farkı görülmediği bulunmuştur (Thorpy 2012).

### 1.5.3. Bruksizm Sınıflandırılması

Bruksizm, çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir (Hoz Aizpurua ve ark. 2011).

#### **Oluştığı zamana göre:**

- ✓ Diurnal (Uyanık) bruksizm: Uyanık iken gerçekleşen bruksizmdir.
- ✓ Nokturnal (Uyku) bruksizm: Uyku sırasında meydana gelen bruksizmdir.
- ✓ Birleşik bruksizm: Her ikisinin birlikte görüldüğü bruksizmdir.

En sık olarak bruksizmin gerçekleştiği zaman dilimine göre olan sınıflama kullanılmaktadır (Hoz Aizpurua ve ark. 2011). Gündüz ve gece bruksizmi, farklı etiyojiler, patofizyoloji, risk faktörleri ve yönetim planları ile farklı iki durumdur (Alharby ve ark. 2018). Uyku bruksizmi, istemsizdir ve uyku ile ilişkili bir hareket bozukluğu hem gıcırdatma tipi hem de sıkma tipi bir aktivite ile karakterize edilir; uyanık bruksizm temel olarak sıkma tipi bir aktivite ile karakterize edilir (Emodi Perlman ve ark. 2016). Aile sorumluluğu veya iş stresi gibi yaşamı etkileyen durumlarla, gerginlik ve anksiyete durumlarında diurnal bruksizm ortaya çıkabilir. Nokturnal bruksizm ise uyku esnasında gelişir ve en sık rastlanan tip olduğu düşünülmektedir (Klasser ve ark. 2015; Şener ve ark. 2014).

Lobbezoo ve ark. (2018) bruksizm için güvenilir ve geçerli tanı araçları az olduğundan klinik ve araştırma amaçlı önerilen "olası", "muhtemel" ve "kesin" uyku veya uyanık bruksizmin tanısal derecelendirme sistemini kullanmışlardır. Buna göre; **olası bruksizm (uyku/uyanık)** sadece hastanın kendi bildirimlerine dayanması, **muhtemel bruksizm (uyku/uyanık)** hastanın kendi bildirimlerine ek olarak klinik muayeneye dayanmasıdır. **Kesin uyku bruksizmi** hasta bildirimi, klinik muayene ve polisomnografi; **kesin uyanık bruksizm** tanıları ise hasta bildirimi, klinik muayene ve ecological momentary assessment/experience sampling methodology (EMA/ESM) ile yapılır (Treede ve ark. 2008).

#### **1.5.4. Bruksizm Etiyolojisi**

Bruksizmin multifaktöriyel bir bozukluk olduğu düşünülse de etiolojisi tam olarak net değildir (Wieckiewicz ve ark. 2014; Shetty ve ark. 2010). Dental oklüzyon ve stomatognatik sistemin anatomisi gibi birkaç morfolojik durumun (Reddy ve ark. 2014), psikososyal etkinin (stres ve anksiyete), biyolojinin (uyku uyarılmaları, bozulmuş nörotransmitter dengesi ve genetik) ve eksojen (ilaç kullanımı, sigara ve alkol) gibi faktörlerin de rolü vardır (Klasser ve ark. 2015; Bader ve ark. 2000).

#### **1.5.5. Morfolojik Faktörler**

Okluzal teori morfolojik faktörleri esas alarak, bruksizmin anormal okluzal temaslar ve/veya orofasiyal bölgenin kemiksel yapılarında görülen değişiklikler sonucu olduğu hipotezi üzerine kurulmuştur. Bu faktörler arasında diş taşı, diş eksiklikleri, sarkmış dişler, hatalı restorasyonlar, tüberkül eğim fazlalığı ve diğer okluzal sorunlar sayılmaktadır (Schames ve ark. 2002). Okluzal bozuklukların periodontal dokulardaki propriyoseptif reseptör üzerine etki ederek çiğneme kaslarını refleks olarak uyardığı teorisine dayanmaktadır (Lavigne ve ark. 2008; Michelotti ve ark. 2005).

Yapılan araştırmalar, okluzal çatışmaların bruksizm etyolojisindeki rolünün primer olmadığını ve bruksizmin etyolojisi üzerine yapılmış yayınlardaki verilere göre %10'unun morfolojik teoriyle, %70'inin biyomedikal/ psikososyal nedenlere bağlı olduğunu göstermiştir (Kato, Thie ve ark. 2003).

#### **1.5.6. Merkezi veya Patofizyolojik Faktörler**

Bruksizmin tetiklenmesinde giderek daha fazla patofizyolojik faktörün rol oynadığı öne sürülmektedir (Shetty ve ark. 2010). Bruksizmin uyku sırasındaki

şiddeti ve sıklığı uyku fizyolojisi ve bruksizm arasındaki ilişkiyi inceleyen yayınların artmasına neden olmuştur (Lobbezoo ve ark. 2001).

Lobbezoo ve arkadaşlarının merkezi sinir sistemindeki bozuklukların bruksizme neden olabileceğini belirtmişlerdir. Düşük doz levodopa (L-dopa) veya bromocryptine kullanan hastalarda bruksizmin azaldığı, Parkinson hastalığı gibi uzun süreli L -dopa kullanımı artmış bruksizm aktivitesi ile sonuçlandığı rapor edilmiştir (Lobbezoo ve ark. 1996). Amfetamin (dopamin konsantrasyon salımını artırması)'nin bruksizmi artırdığı görülmüştür (Lobbezoo ve ark. 1997). Nikotin, merkezi dopaminerjik aktiviteleri uyararak, sigara içenlerin sigara içmeyenlere göre iki kat daha fazla bruksizm görülmektedir (Ashcroft ve ark. 1965).

Son çalışmalar, parafonksiyonel davranışların merkezi düzenleyici mekanizmalara bağlı olarak geliştiğini ve periferik faktörlerin patofizyolojiye katkıda bulunmadığını göstermektedir (Lobbezoo, Van Der Zaag, ve ark. 2006).

### **1.5.7. Psikososyal Faktörler**

Psikososyal faktör, stres ve kişilik yapısının bruksizmde rolü olabileceğini öne sürer. Günlük yaşamın oluşturduğu streslerin, diş sıkma ve gıcırdatmanın şiddet ve sıklığını artırdığı hipotezini savunur (Ahlberg ve ark. 2004). Bruksizmi olan bireylerde, depresyon, agresif tutum (Manfredini ve ark. 2004) ve stres duyarlılığı (Molina ve ark. 2002) sağlıklı bireylerden farklıdır. Bruksizmi olan çocuklar, bruksizmi olmayanlara göre daha endişelidir (Monaco ve ark. 2002).

Manfredini ve ark. (2004)'nın yaptıkları bir çalışmada, bruksizmi olan bireyler bruksizmi olmayanlara göre artmış depresyon ve anksiyete bulgusu göstermişlerdir. Uyku bruksizimli çocukların ve yetişkinlerin idrar tetkiklerinde katekolamin seviyeleri yüksek tespit edilmiş ve stres ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca uyku bruksizimli hastaların stresle başa çıkma ve tepki verme kapasitelerinde bir eksiklik olduğu düşünülmektedir (Schneider ve ark. 2007).

Rosales ve ark. (2002) yapmış olduğu hayvan deneyinde ise deneysel olarak duygusal stresin tetiklenmesinin kontrol grubuna göre yüksek oranda bruksizm benzeri belirtilere yol açtığı belirtilmiştir.

### **1.5.8. Bruksizm Teşhisi, Klinik Bulguları ve Semptomları**

#### **1.5.8.1. Bruksizm Teşhisi**

Bruksizm en yaygın olarak, en son 2014 yılında yenilenen Amerikan Uyku Tıbbi Akademisi (AASM) tarafından tanımlanan kriterler kullanılarak teşhis edilir.

Buna göre, bir hastanın bruksizm tanısı alabilmesi için çeşitli kriterleri karşılaması gerekir;

Bunlar;

- (1) Uyku sırasında düzenli ve sık olarak dişlerin gıcırdatılması,
- (2) Aşağıdaki klinik belirtilerden biri veya birden fazlasını içermesi:

- ✓ Anormal diş aşınması
- ✓ Sabahları geçici kas ağrısı veya yorgunluğu, temporal bölge baş ağrısı, uyanma sırasında çenenin kilitlenmesi, uyku sırasında diş gıcırdatma raporları ile tutarlı olmasıdır (Sateia 2014; AASM 2005; Thorpy 2012).

Bruksizmi olan hastalar, hipertrofik çiğneme kaslarının varlığı, okluzal yüzeylerin aşınması veya polisomnografik analiz yoluyla tanımlanır (Celletti ve ark. 2006; Tosun ve ark. 2003).

Parafonksiyonel alışkanlıkların orta dereceli belirtileri hipertrofik çiğneme kasları, oklüzal ve insizal yüzeylerin aşınmasıyla kanıtlanmıştır (Celletti ve ark. 2006). Bruksizm genellikle diş gıcırdatma seslerini fark eden bir aile bireyi veya anormal oklüzal aşınmayı ayırt edebilen bir diş hekimi tarafından belirlenir (D'Urso ve ark. 2015). Tanıma, etiyolojiye veya görülme tipine bakılmaksızın, esas olarak diş

gıcırdatma ve sıkma ile karakterize edilir ve bu durumla teşhis edilen hastalar genellikle **bruksist** olarak adlandırılır (Mesko ve ark. 2017).

- **Anketler**

Anketler genellikle hem araştırma hem de klinik durumlarda kullanılır. Bu yöntem geniş popülasyona uygulanabilir; ancak bu yöntemin dezavantajı, elde edilen bilginin doğası gereği subjektif olmasıdır (Lavigne ve ark. 1994).

Bruksizmin saptanmasında genellikle aşağıdaki soruları içeren anketler kullanılır (Pintado ve ark. 1997):

- Sabahları kalktığınızda çenenizde ağrı ya da yorgunluk hissi oluyor mu?
- Sabah uyandığınızda diş ve diş etlerinizde ağrı oluyor mu?
- Geceleri diş gıcırdatığınızı duyan oldu mu?
- Gün içinde dişlerinizi sıkığının farkında mısınız?
- Gün içinde dişlerinizi gıcırdatığının farkında mısınız?
- Sabah uyandığınızda şakak bölgesinde baş ağrınız oluyor mu?

Pintado ve ark.(1997) klinik incelemelere dayanarak bruksizmi olduğu tespit edilen hastaların yukarıdaki anket sorularının 2 tanesine pozitif cevap veren bireylerin bruksizmi olan birey olarak tanımlamaktadır.

- **Ağız içi apareyler**

Bruksizm aktivitesi, uyku bruksizmi, sıkma zamanını ve sıkma kuvvetini ölçmek için sensörler kullanılarak ağız içi apareylerle değerlendirilebilir. İki gruba ayrılır:

1. Ağız içi apareyin aşınma yönlerinin gözlemlenmesi (Korioth ve ark. 1998; Knight ve ark. 1997).
2. Ağız içi apareye yüklenen ısırma kuvvetinin ölçümü (Baba ve ark. 2003).

Ağız içi apareylerin bruksizm aktivitesi üzerindeki olası etkilerini değerlendirmek için polisomnografik kayıtlarla iyi tasarlanmış karşılaştırmalı çalışmalarla desteklenmelidir (Shetty ve ark. 2010).



- **Polisomnografi (PSG)**

Polisomnografi, kas aktivitesi gibi vücut fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Uyku bruksizmi için polisomnografik (uyku laboratuvarı) kayıtları genellikle elektroensefalogram, EMG, elektrokardiyogram ve ısıya duyarlı direnç (hava akışını izleme) sinyallerinin yanı sıra eşzamanlı ses-video kayıtlarını içerir (Winocur ve ark. 2003; Miguel ve ark. 1992).

Uyku bruksizminin teşhisi için de temporal ve masseter kaslara yerleştirilen elektrotlarla bilgi sağlanır. Bu hastalarda bulgu, uyku sırasında masseter ve / veya temporal kasların ritmik veya tonik aktivitesinin değerlendirilmesinin sağlanmasıdır (de Freitas ve ark. 2014).

Uyku laboratuvarı ortamı oldukça kontrollü bir kayıt ortamı sağladığından, diğer uyku bozuklukları (örn. Uyku apnesi ve uykusuzluk) dışlanabilir ve uyku bruksizmi uyku sırasında meydana gelen diğer orofasiyal aktivitelerden (örn. Miklonus, yutma ve öksürük) ayırt edilebilir (Winocur ve ark. 2003). PSG kesin tanı için altın standart olsa da hastanın cihaza bağlı olarak bir gece boyunca hastane ortamında yatışı gerekir. Maliyetinin fazla, düşük kullanılabilirlik ve teknik gereksinim eksiklikleri PSG kullanımını sınırlamaktadır (Sousa ve ark. 2018; Aurora ve ark. 2012).

➤ **Çiğneme Kaslarının Elektromiyografik Analizi**

Yüzey elektromiyografisi (EMG); kas hiperaktivite veya hipoaktivitesi, kas dengesizliği, dinlenme pozisyonu, kas yorgunluğunun ve spazminin tespit edilmesinde kullanılmaktadır (Freeland 1979). Portatif EMG sistemleri, uyku bruksizminin teşhisinde yardımcı olabilecek diğer bir cihazdır. Bunlar, uygun maliyet avantajına ve hastanın düzenli uyku çerçevesinde birden fazla kayıt alma özelliğine sahiptir (Harada ve ark. 2006).

Orta ve yüksek seviyeli bruksizme sahip hastalar için bir tarama testi olarak bağımsız bir EMG detektör-analizörü (BiteStrip) de geliştirilmiştir. Bu cihazın özelliği, basitçe masseter kası üzerindeki cilde tutturularak objektif olarak tahmin edilebilmesidir (Minakuchi 2004).

Video/ses kaydı olmadığı için, taşınabilir EMG cihazları, bruksizm ile ayırıcı tanıda karışabilecek öksürme, emme hareketine karşı aşırı duyarlılık göstermektedir. Bu yüzden, geçerlilikleri henüz geniş popülasyon gruplarında bilimsel olarak gösterilmemiştir (de la Hoz-Aizpurua ve ark. 2011).

#### ➤ **Bruksizmin Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi**

Bruksizm çiğneme kaslarını etkilediğinden teşhisinde ve tedavi planlamasında manyetik rezonans görüntüleme (MRG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve ultrasonografi (USG) gibi radyolojik değerlendirmelerden faydalanılabilir. Çiğneme kaslarının görüntülenmesinde BT ve MRG enine kesit alanlarını ve çiğneme kaslarının hacimlerini ölçmek için yaygın olarak kullanılır. USG ise kas kalınlığının ölçülmesinde ve çiğneme fonksiyon parametrelerinin değerlendirilmesinde uygulanan taşınabilir, radyasyon içermeyen, diş restorasyonları gibi metal artefakt yansımalarından etkilenmeyen, invaziv olmayan, kolay, ekonomik ve tekrarlanabilir bir radyolojik yöntemdir (Shah ve ark. 2014; Emshoff ve ark. 1999). Ultrasonografi hem kasların serbest durumdayken hem de kasılı olduğu fonksiyon halindeyken değerlendirilmesini sağlar (Bulut ve ark. 2018).

Diş Hekimliği pratiğinde rutin kullandığımız periapikal veya panoramik radyograflar üzerinde de dişlerin mine tabakasının, insizal ve oklüzal yüzeylerde düz veya aşınmalara bağlı azaldığı görünür. Bir bölgede veya tüm arkta dahil olabilir. İnsizal kenarlardaki küçük çentikler, kırık dişler veya restorasyonlar radyografik olarak görünebilir. Radyografik olarak, öğütmenin neden olduğu travmaya bağlı olarak periodontal ligamentin genişlediğini ve kemik rezorpsiyonu da görülmektedir (Čalić ve ark. 2015).

#### **1.5.8.2. Bruksizm Klinik Bulgu ve Semptomları**

Uyku bruksizmiyle ilişkili semptomlar; çiğneme ve servikal kaslarda ağrı, temporal bölge baş ağrısı, sabahları sırt, omuz veya göğüs bölgesinde ağrı ve sertlik, temporomandibular eklem hassasiyeti, masseter kas hipertrofisi, kas aktivitesinde

artış (polisomnografi ile kaydedilen), sabahları çenenin kilitlenmesi, kötü uyku kalitesi ve yorgunluk gözlenen değişikliklerdir (Demjaha ve ark. 2019; Massignan ve ark. 2019; Pavone 1985).

Yanaklarda hiperkeratotik alanlar, dilde çentikli görünüm ve/veya dudaklarda insizyon izlenimleri ve uyku sırasında dişlerin ritmik gıcırdatılması veya sıkılması bruksizm hastalarının anamnezinde yer almaktadır (Ferreira ve ark. 2015; Rugh ve ark. 1988). Ataçman kaybı ya da gingival inflamasyondan bağımsız artmış mobilite de normal çene hareketleri aralığında veya eksantrik pozisyonda görülen diş aşınması varlığı ve istemli kasılmalarda masseter kası hipertrofisi varlığı bruksizme sahip hastaların klinik bulguları arasındadır (Kato ve ark. 2001; Rugh ve ark. 1988; Manson ve ark. 1989).

#### **1.5.9. Bruksizm ve TMD İlişkisi**

Temporomandibular eklem bozuklukları (TMD) terimi, semptomları bir veya her iki tarafta temporomandibular eklemde, kulaklarda, çiğneme kaslarında ve boyunda ağrı veya rahatsızlığın yanı sıra eklem sesleri, mandibulada deviasyon, çiğnemede zorluk gibi orofasiyal ağrı alt gruplarının da içine alan bozukluktur (Gonçalves ve ark. 2010; Orlando ve ark. 2006).

Nüfusun yaklaşık %75'i en az bir TMD belirtisi (hareket anormallikleri, eklem sesleri, palpasyonda hassasiyet vb.) ve %33'ü bir semptom (yüz ağrısı, eklem ağrısı vb.) gösterir (Okeson 1996b). TMD'nin ana nedenleri; yerel dokularda travma, kronik tekrarlayan mikro travma, alışılmadık mandibular hareketler ve duygusal strese artış sebep olabilir (Sarlanı 2003).

TMD ve bruksizm arasında da güçlü bir korelasyon vardır. Bruksizm gibi parafonksiyonlar, TME üzerindeki orantısız ve tekrarlayan aşırı yük nedeniyle TME dokularına zarar verebilir. Bruksizmin çene ekleminde ağrı ve kitlenme gibi semptomların şiddetlendirmesiyle birlikte direkt olarak TMD'ye yol açtığı

söylenemese de TMD işaret ve semptomların gelişmesi için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Glaros ve ark. 2012; Hosgor ve ark. 2020).

#### **1.5.10. Bruksizm ve Dental İmplantlar ile İlişkisi**

Bruksizm veya ortodontik bozukluklar gibi bazı hastalıklar yükleme koşulları ile incelenebilir. Bruksizm, dental implant tedavisi ve başarısı için potansiyel bir risk faktörü olarak kabul edilir (Zhou ve ark. 2016; Lobbezoo ve ark. 2013).

Bruksizme bağlı aşırı yüklenme peri-implant periodontal ligamentin olmayışından proprioseptif geri bildirim mekanizmasının sınırlanmasından dolayı implant ve marjinal kemik kaybına neden olur. Bu parafonksiyonel alışkanlık, dental implantların ana başarısızlık nedeni olarak kabul edilir ve başarısızlık oranı, dental implantlara uygulanan kuvvetlerin sıklığı ve yoğunluğu ile belirlenir. Kuvvetlerin yönü aynı zamanda hayatta kalma oranını da belirler. Bu yüzden implant destekli protezler üzerinde önemli etkileri vardır (Paesani ve ark. 2013; Nishigawa ve ark. 2001).

Bruksizm, uzun vadeli implant stabilitesini ve başarısını olumsuz etkilediği gösterildiğinden, parafonksiyonel davranışların tanımlanmasına ve yönetilmesine özen gösterilmelidir (Steigenga ve ark. 2003).

#### **1.5.11. Bruksizm Tedavisi**

Bruksizm güncel tedavisi, semptom yönetimi ve diğer komplikasyonların önlenmesine yönelik değerlendirilir (Carra ve ark. 2012; Lobbezoo ve ark. 2008). En yaygın kabul gören tedavi yaklaşımları ağız içi apareyler, farmakoterapi (uyku bruksizmi için) ve kişiye özgü yaklaşımlardır (davranışsal terapi) (Ilovar ve ark. 2014).

Bruksizmin multifaktöriyel bir etiyojolojiye sahip olduğundan tedavisinde tek bir seçenek yeterli olmayıp multidisipliner tedavi düşünölmelidir. Doğru tedavi yöntemi için, kişiye göre etken belirlenip, ortadan kaldırmaya yönelik tercih edilmelidir (Eren ve ark. 2015).

#### • Ağz içi apareyler

Dişlerin parafonksiyonel temasta kalma sürelerinin azaltılması dolayısıyla patolojik aşınmalardan koruması, hastanın parafonksiyonun farkına varmasının sağlanmasına ve çiğneme kaslarında gevşemesinde etkili bir yöntemdir. Bununla birlikte, intraoral apareylerin uzun dönem kontrolsüz kullanımı ciddi ve geri dönüşümsüz hasarlara yol açabilmekte palyatif etkisi geçicidir ve ağrıyı içeren yan etkilere ve daha az sıklıkla ısırmaı engelleyen değiştirilmiş oklüzyona neden olabilir (Carra ve ark. 2012; Ré ve ark. 2009).

Bruksizmin tedavisi için bir oklüzal splint Karolyi 1901’de tanıtmıştır. Bundan sonra farklı splint tasarımları geliştirilmiştir. 1970’li yıllara kadar yumuşak akrilikten yapılan splintler daha çok kullanılmaktayken bu tarihten sonra rijit oklüzal splintler kullanılmaktadır. Oklüzal splintlerin yapım amaçları şunlardır:

- Primer temasları ortadan kaldırmak
- Dişleri aşınmaya karşı korumak
- Kasların relaksasyonunu sağlamak
- Ekleme gelen aşırı yükü azaltmak
- Kondilleri fizyolojik konuma getirmek
- Dikey boyutun ve yeni oklüzyonun cevabını kontrol etmek (Okeson ve ark. 1996)

Klinik uygulamada kullanılan oklüzal splint tipleri:

1. Stabilizasyon splintleri
2. Ön ısırma ve arka ısırma splinti
3. Ön konumlandırma splinti
4. Yumuşak splintlerdir (Laskin ve ark. 2006).

- **Stabilizasyon Splinti (Sentrik İlişki Splinti, Oklüzal Splint, Kas Gevşetici Splint, Michigan splinti)**

Stabilizasyon splintleri dişlerin aşınmasını önlemekle birlikte hem kas aktivitesini azaltabilir hem de bruksizm ataklarına engel olur (Stapelmann ve ark. 2008).

Oklüzal splint tipi istirahat halinde sentrik ilişkide oluşan sentrik oklüzyonu sağlar ve dinamik olarak da posterior bölgede temaslardan kaçınarak ön diş rehberliği sağlar. Diş eksikliğinin fazla olduğu çeneye yapılmakla birlikte hastanın iskeletsel ve dental ark formuna da bağlıdır (Okeson 2019; Laskin ve ark. 2006).

Ağrı ve disfonksiyonunun varlığında Temporomandibular eklem bozukluklarında da oklüzal splint kullanılabilir (Yap 1998). Stabilizasyon splintlerinin bruksizmi olan hastalarda genellikle geceleri ve uyku esnasında kullanımının dışında tüm gün kullanımı da endikedir (Gray ve ark. 1995). Oklüzal splintlerin, bruksizm hastalarının %50'sinden fazlasında masseter kas aktivitesini azalttıkları da bildirilmiştir (Matsumoto ve ark. 2015).

- **Ön Isırma Splinti**

Anterior rehberlik sağlayarak posterior dişlerin temastan çıkartılmasıyla üst dişleri kaplayan ve sadece mandibular anterior dişlerle temas sağlayan bir apanyedir. Uzun süre kullanımda karşılığı olmayan posterior molar dişlerin supraerüpsiyonu gelişebilir ve bu da ön açık kapanışa sebep olabilir (Okeson 2019).

- **Ön Konumlandırma Splinti**

Mandibulayı sentrik oklüzyondan daha öne ve aşağı yönlendirerek konumlandıran bir apanyedir. Amaç, kondil-disk ilişkisini mandibular fossada daha iyi bir şekilde konumlandırarak normal fonksiyonun yeniden oluşturulmasıdır (Okeson 2019).

### • Yumuşak Splintler

Termoplastik malzemeden ısıtılıp alçı model üzerine uyumlanmasıyla, kolay ve hızlı şekilde yapılan yumuşak splintler belirli bir kalınlıkta ve karşıt dişlerle devamlı temas sağlanarak dengeleme ve ayarlamaya gerek olmayan splintlerdir. Bu splint ağrı ve disfonksiyonu olan hastalarda acil tedavi için kullanılır (Okeson 2019). Ayrıca yumuşak splint kullanımıyla parafonksiyonel aktivitenin arttığı ve oklüzal değişikliklerin olduğu bildirilmiştir (Wright ve ark. 2019).

Tercih edilen splintler ağza rahat takılıp çıkarılabilmeli, tutuculuğu iyi olan fonksiyonel bir aparey olmalıdır. Oklüzyonu ideal oranda desteklemeli, parafonksiyonel alışkanlıkları ve anormal kas aktivitelerini önlemelidir (Manco ve ark. 1986).

### • Davranışsal Terapi

Bruksizm; ilaç bağımlılığı, kafein, sigara, alkol gibi risk faktörlerinden kaçınma, eğitim düzeyinin artırılması, uyku hijyeni, hipnoterapi, biofeedback, rahatlama teknikleri, bilişsel davranışsal tekniklerin uygulamaya konması ile kontrol edilebilir (Ommerborn ve ark. 2007; Shulman 2001).

Biofeedback, bir uyarıcı tarafından anormal çene kası aktivitesinin farkındalığında (caydırıcı koşullandırma), bruksizme sahip hastaların davranışlarını unutabilecekleri ilkesine dayanmaktadır. Bu teknik diurnal bruksizm için olduğu kadar nokturnal bruksizm için de uygulanmıştır. Hastalar uyanırken bir yüzey EMG'sinden işitsel veya görsel geri bildirim yoluyla çene kası aktivitelerini kontrol etmek için eğitilebilir. Uyku bruksizmi için işitsel, elektriksel, titreşimli ve hatta tat uyarıcıları geribildirim için kullanılabilir (Shetty ve ark. 2010). Biofeedback aygıtı kullanılarak yapılmış bir çalışmada, yeni biofeedback cihazının temporal kaslardaki elektromiyografi (EMG) aktivitesini inhibe ettiğini ve uyku sırasında EMG aktivitesini azaltarak etkili olduğunu göstermişlerdir (Jadidi ve ark. 2008).

## • Farmakolojik yaklaşım

Bruksizmin tedavisinde ilaç kullanımının etkinliği yönünde çalışmalarda bahsedilmektedir. Bazı ilaçların bruksizmi şiddetlendirdiği veya azalttığı bililmektedir. Genel kanı nokturnal bruksizm üzerinde etkili bir farmakolojik tedavi olmadığı yönündedir. Bruksizminin tedavisinde özellikle uyku bruksizmde dopaminerjik ve serotonerjik ilaçların etkilerine ulaşmak için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Tan ve Jankovic 2000; Lobbezzo ve ark. 2008; Winocur ve ark. 2003); ancak başarı oranı belirsiz bulunduğundan kullanımında sakıncalar olabileceği belirtilmişti (Carlsson ve ark. 1985).

Nöromusküler kavşakta (botulinum toksini) asetilkolin salınımının inhibisyonu yoluyla kaslar üzerinde parolitik etkiye sahip olan ilaçlar(Pidcock ve ark. 2002; Ivanhoe ve ark. 1997), özellikle komorbidite, amfetamin kötüye kullanımı, beyin hasarı, Huntington hastalığı, alturizmde (Nash ve ark. 2004)ve otizm (Monroy ve ark. 2006) gibi ciddi vakalarda bruksizm aktivitesini azaltmada etkili olduğu diğer yandan kas gevşeticiler (benzodiazepin), dopamin içeren ilaçlar (L-dopa), antikonvülsanlar (gabapentin), trisiklikantidepresanlar (amitriptyline), sempatolitik ilaçlar (prapronolol) kullanılmaktadır (Lobbezoo ve ark. 2008).

Gabapentin gibi antikonvulsif ve antidepresan ilaçların bruksizm tedavisinde kullanıldığı raporlar mevcuttur. Düşük dozda verilen amitriptyline'nın (25 mg) diurnal bruksizmde başarılı olduğu yayınlanmışsa da ilaca reaksiyon gösteren kişilerde belirtilmiştir (Clark ve ark. 1979; Solberg ve ark. 1975).

## 1.5.12. Bruksizm ve Botulinum Toksin ile Tedavisi

### 1.5.12.1. Botulinum Toksin ve Tarihçesi

Botulinum Toksin (BoNT) hem terapötik etkisi hem de estetik tıp için kullanılan çok çeşitli tıbbi patolojiler için etkili olduğu gösterilmiştir; nöromuskuler kavşakta asetilkolin salınmasını engelleyerek ve sinir uçlarındaki kalsiyum kanallarını inaktive



ederek iskelet kasını geçici olarak inhibe eden biyolojik bir varyanttır. Son yıllarda, bruksizmin aktivitesini kontrol etmek için bu ilacın kullanımında artan bir eğilim vardır (Pirazzini ve ark. 2017).

Botulinum toksininin terapötik amaçla ilk kullanımı ve klasik gıda kaynaklı botulizmi de tanımlayan alman doktor ve şair Justinus Kerner (1786-1862)'dir (Ali ve ark. 2016; Park ve ark. 2016). Asetilkolin (Ach) salınımı için gerekli proteinleri bağlayarak geçici kas paralizisi yapan botulinum toksin, bilinen en güçlü biyolojik toksindir. Botulinum toksinle 20.yy'da pek çok ülke biyolojik silah olarak kullanılması için geliştirilse de bununla ilgili çalışmalar durdurulmuştur ve daha sonra botoksun terapötik amaçla kullanımıyla farklı alanlara yönelmiştir (Majid ve ark. 2010).

Burgen ve ark. (1949), toksinin nöromuskuler iletimi engellediğini keşfetmiş; ancak ilk deneysel çalışmalar, oftalmolog olan A.B. Scott tarafından 1973 yılında, primatlarda strabismusu tedavi amacıyla toksinin Tip A suşunu eksternal göz kaslarında kullanarak yapmıştır (Majid ve ark. 2010; Scott 1981).

Botulinum toksininin klinik faydası, 1989 yılında ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından Botox (Allergan, Inc, Irvine, Calif) markası adıyla 12 yaşından küçük hastalarda şaşılık, bleferospazm (Wabbels ve ark. 2011) ve hemifasiyal spazm (Borodic ve ark. 1992; Carruthers ve ark. 1987) tedavisi için onaylanmış ve 2000 yılında, servikal distoninin (Tsui ve ark. 1985) tedavisi dahil olmak üzere kas hiperaktivitesi ile karakterize edilen çeşitli diğer tıbbi durumlar için kullanılmıştır; 2002'de de kaşlar arasında orta ile şiddetli glabella çizgilerinde geçici olarak iyileştirilmesi amaçlı kullanım onayı almıştır (Dastoor ve ark. 2007; Carruthers ve ark. 1992).

### 1.5.12.2. Botulinum Toksinin Yapısı ve Etki Mekanizması:

Botulinum toksini (BoNT) Clostridium botulinum adlı gram pozitif bir mikroorganizma tarafından anaerobik koşullar altında üretilen bir nörotoksindir (Pirazzini ve ark. 2017; Lowe 1998).

Yedi farklı tipte botulinum nörotoksin serotipi vardır: A-G'dir. Bunlardan A, B ve E serotipleri insanlardaki botulizm tablolarından sorumludur (Arezzo 2002; Nayyar ve ark. 2014; Eleopra ve ark. 2004). A ve C serotipi birbirine benzer, ancak diğer serotipler etkinliği kısa sürelidir (Jankovic ve ark. 1991). Ayrıca yakın zamanda ise H serotipi tanımlanmıştır; ancak protein özellikleri bilinmemektedir (Dover ve ark. 2014). Bu serotipler antijenik olarak ayrı ancak yapısal ve moleküler ağırlık olarak oldukça benzer özelliktedirler (Münchau ve ark. 2000).

Tek zincirli polipeptid olarak sentezlenen ve çinko endopeptidid yapıda olan botulinum toksin endojen bakteriyel proteazlar ile ikili zincir formuna dönüşür. Ağır ve hafif zincir formuna sahip toksin disülfid bağı ile birbirine bağlanır. Ağır zincir formu endositozda görev alırken, bir endopeptidaz olan hafif zincir ise asetilkolin veziküllerinin hücre zarıyla füzyonunu önlemek için sinir terminallerindeki farklı proteinlerle etkileşir ve N-etilmaleimide duyarlı faktör-bağlanma protein reseptörü (SNARE) proteinlerini ayırır. Klinik olarak, en önemli botulinum nörotoksini, sinaptosomal sinir (SNAP25) ile ilişkili protein 25'i parçalayan tip A'dır. Bununla birlikte Tip B, VAMP (sinaptobrevin) proteinini ayırır (do Nascimento Remigio ve ark. 2015; Huang ve ark. 2000).

Botulinum nörotoksin tip A (BoNT-A) nöromusküler kavşakta presinaptik nöronlardan asetilkolin salınmasını inhibe ederek etkili olur. Aktivitesi fazla olan kaslara botulinum toksini verildiğinde kasta paraliz meydana gelmekte ve kas aktivitesi azalmaktadır. Bu azalma verilen doza göre farklılık göstermektedir (Aoki 2001; Meunier ve ark. 2002). BoNT-A'nın terapötik etkileri klinik endikasyona göre 3 ila 12 ay sürer (Dolly ve ark. 2006).

4–12 haftalık bir süreden sonra aksonal filizlenme ile yeni sinir terminalleri oluşur ve sinir iletimi tekrar başlar. Yapılan çalışmalarda BoNT-A serotipi için nöromüsküler iletinin yeniden sağlanması ve asetilkolin salgılanması için geçen süre yaklaşık 91 gün olarak bulunmuştur (3-4 ay) (Huang ve ark. 2000).

### 1.5.12.3. Botulinum Nörotoksin Çeşitleri

BoNT-A serotipi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde en sık kullanımı olan Botulinum Toksin türü olup Botox® ve Dysport® isimli preparat adlarıyla bilinmektedir. Dysport® dozu Botox®' un yaklaşık 2.5 ila 3 katıdır (Jabbari ve ark. 2018; Sinha ve ark. 2015; Srivastava ve ark. 2015; Flynn 2012; Odergren ve ark. 1998).

#### **Botox®** (Onabotulinumtoxin A)

Amerikan firması olan Allergan tarafından üretiliyor.

50/100/200 BU (Botox ünitesi) / şişe (0.5 mg insan serum albümini, 0.9 mg sodyum klorür içerir.

#### **Dysport®** (Abobotulinumtoxin A)

Fransız firması olan Ipsen tarafından İngiltere'de üretiliyor.

300/500 DU (Dysport ünitesi) / şişe (0.125 mg insan serum albümin, 2.5 mg laktoz içerir) (Choudhury ve ark. 2021).

### 1.5.12.4. Nörotoksinin Hazırlanması

BoNT-A kristalize bir formdadır ve normal salinle sulandırılabilir (Hellman ve ark. 2015). Botox 100BU (Botox Ünitesi) aşağıdakilerle sulandırılabilir:

1 ml serum fizyolojikle, 0.1 ml'de 10 BU içerir.

2 ml serum fizyolojikle, 0.1 ml' de 5 BU içerir.

2.5 ml serum fizyolojikle, 0.1 ml'de 4 BU içerir.

4 ml serum fizyolojikle, 0.1 ml'de 2.5 BU içerir (Kaplan 2016).

#### **1.5.12.5. Botulinum Toksin Uygulama Alanları**

- Kozmetik uygulamalar,
- Fokal distoniler: Servikal distoni, blefarospazm,
- Spastisite: İnme, travmatik beyin hasarı, spinal kord hasarı,
- Strabismus
- İstemsiz kas aktivitesinin eşlik ettiği distoni dışındaki hastalıklar: Hemifasyal spazm
- Terleme bozuklukları: Aksiller ve palmar hiperhidroz, Frey sendromu
- Temporomandibular Eklem Bozuklukları,
- Oro-mandibular distoni,
- Trigeminal Nevralji ve Migren,
- Bruksizm,
- Sialore ve tükürük algı bozuklukları,
- Mandibular spazm,
- Dental implant uygulamaları ile kombine,
- Fasiyal sinir felci (tarsorafi ve altın implant uygulamasının yerine levator palpebra superiora Botoks uygulaması)
- Gummy smile vakaları ve dento fasiyal estetik işlemler,
- Masseter kas hipertrofisi (Park ve ark. 2016; Chen 2012; Rao ve ark. 2011; Dressler ve ark. 2005).

#### **1.5.12.6. Botulinum Toksinin Uygulanmadığı Durumlar**

- Hamilelik,

- Emzirme,
- İlaç kullanımı,
- Aminoglikozidler: Toksin etkisi artar. Eş zamanlı yapılmamalıdır.
- Aminokinolonlar, penisillamin, kinin, klorokin ve hidrosiklorokin (asetilkolinin hücre içine girişini engelleyerek toksini etkisi azaltabilir.)
- Allerjiye yatkınlık,
- Nöromuskuler hastalıklar,
  - (ALS, MG, Eaton-Lambert Sendromu)
- Psikolojik açıdan stabil olmayan, aşırı beklentili hastalar,
  - (Dismorfik bozukluk, Borderline, Narsizm...)
- Uygulama bölgesinde enfeksiyon, ekzema gibi hastalıklar,
- İnflamatuvar deri hastalığı,
- Kanama bozukluğu,
- Yakın zamanda (1-2 ay içinde) botulinum toksin uygulanmış olması durumunda uygulama yapılmamalıdır, antikor oluşumuna bağlı direnç gelişir (Huang ve ark. 2000; Guerrissi ve ark. 1997).

#### **1.5.12.7. Bruksizmde Botulinum Toksinin Uygulaması**

Son yıllarda, bruksizmin aktivitesini kontrol etmek için botulinum toksin enjeksiyonunda artan bir eğilim vardır (Pirazzini ve ark. 2017). Bruksizm için BoNT-A'nın kullanımına ilişkin en eski raporlardan biri Van Zandijcke ve arkadaşlarının, şiddetli bruksizmi olan beyin hasarlı bir hastanın temporalis ve masseter kaslarına 100U botulinum toksini tip A enjeksiyonu ile etkili bir tedavi olarak göstermişlerdir (Van Zandijcke ve ark. 1990).

BoNT-A, bruksizmde yer alan kaslardaki (masseter, temporal ve lateral pterygoid) aktiviteyi azaltmaya dayanan etkili bir terapötik seçenektir (Muñoz Lora ve ark. 2019). Bu kaslar arasındaki ilişkiyi düzenleyerek, ağrıyı azaltır ve TME 'e bağlı kinetiği de normale döndürür. BoNT-A'nın iki taraflı masseter kaslara enjeksiyonu ile, bruksizm semptomlarının şiddetini 6-78 hafta boyunca (ortalama

19±17 hafta) önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Tan ve Jankovic 2000). Alonso-Navarro ve ark. (2011) yaptığı bir çalışmada ise kas başına 25 U BoNT-A enjeksiyonu yapılarak başlanmış daha sonraki aşamalarda uygulanan doz 40 U' ye kadar ulaşmış olup etki süresi 13-26 hafta arasında değişiklik göstermiştir.

Bruksizmde masseter kası kadar temporal kas da semptomların iyileştirilmesinde önemli rol oynar. Temporal kasa yönelik enjeksiyonda ise öncesinde dişler sıkılarak aktive edilip kasın anterior bandı belirlenir. Bu bandın 1cm distalinde alının 1/3 orta bölgesini oluşturan yatay bandın alt ve üst sınırlarına ortadan geçen temporal artere dikkat edilerek birer enjeksiyon (5-10U Botox; 20-40U Dysport) yapılır. Enjeksiyon açısı 90 derece, derinliği 8mm olmalıdır. Medial pterigoid kas için angulus mandibulanın posteromedial kısmından yatay düzleme 45 derece açı ile 13mm derinlikte enjeksiyon yapılır (20-40U Dysport). İleri bruksizm vakalarında masseter ve temporal enjeksiyonlar yeterli gelmezse uygulanabilir. Yine yeterli gelinmediği takdirde Lateral pterygoid kasa da botulinum toksin düşünülür ve uygulamada Frankfurt düzlemi (ala tragal hat) üzerinde tragusun yaklaşık 3 cm anterioruna 13 mm enjektör ile BoNT-A enjeksiyonu yapılır (Schwartz ve ark. 2002).

See ve ark.(2003), amfetamin kullanımına bağlı aşırı bruksizmi olan hastadaki çalışmalarında; 0.25 ml (50 U) "Dysport"u 29 gauge'lık iğne ile her iki taraftaki massetere intramusküler olarak iki-üç ayrı bölgede uygulamış; enjeksiyon sonrasındaki aydan itibaren başlayan ve yan etki gelişmeden üç-dört ay boyunca belirgin iyileşme rapor etmişlerdir.

#### **1.5.12.8. Dental İmplant Uygulamaları ile Kombine Botulinum Toksin Uygulaması**

Çiğneme kaslarının aşırı yüklenmesi dental implantların osseointegrasyonunu, kırık kallus oluşumunu önleyebilir veya engelleyebilir (Nishimura ve ark. 1997). Çiğneme kaslarına BoNT-A enjeksiyonları ile elde edilen kas gevşemesi,

implantların daha stabil bir ortamda daha iyi bir osseointegrasyonuna ve kırık iyileşmesine izin vererek terapötik olarak etkilidir (Kayıkçıoğlu ve ark. 2003).

#### **1.5.12.9. Masseter Hipertrofisinde Botulinum Toksin Uygulaması**

Masseter kasın anatomisine bakıldığında zigomatik arkta başlıyan ve mandibula ramusunun alt sınırının lateral kısmında aşığı yönelerek uzanan dikdörtgen şeklinde bir kastır. Masseter kası iki kısımdan oluşur: Süperfisyal kısmı, posteroinferior yönde uzanan liflerden, derin kısmı ise ağırlıklı olarak vertikal yönde uzanan lifler içerir. Masseter kasıldığında, mandibula yükselir ve dişler temas haline geçer. Masseter etkili çiğneme için gerekli kuvveti sağlayan güçlü bir kastır. Ayrıca bu kasın süperfisyal kısmı mandibulanın protrüzyonuna yardımcı olur. Mandibula protrüze olduğunda ve ısırma gerçekleştiğinde, derin kısımdaki lifler artiküler eminense karşı kondili stabilize eder (Okeson ve ark. 2008).

Masseter hipertrofiyle artmış mandibuler açı genellikle parafonksiyonel alışkanlıklarla, diş sıkma ve kronik olarak diş gıcırdatan hastalarda ilişkilidir ve yüzde asimetri durumunda tek taraflı olduğunda görülür (Srivastava ve ark. 2015; Kim ve ark. 2003).

Masseter hipertrofisinin botoks uygulamalarından önce yaygın tedavisi cerrahi rezeksiyondur (Clark ve ark. 2003). BoNT-A uygulamasından sonra çoğu hastada, masseter hiperaktivitesinde ve toplam kas hacminde de zamanla azalma sağladığı gözlenmiştir (maksimum azalma %35,4) (Al-Ahmad ve ark. 2006).

#### **1.5.12.10. Botulinum Toksin Yan Etkileri**

Botulinum toksin uygulamalarının nadir yan etkileri arasında alerjik reaksiyonlar, döküntü, kaşıntı, baş ağrısı, boyun veya sırt ağrısı, kas sertliği, yutma zorluğu ve nefes darlığı sayılabilir. Buna ayrıca mide bulantısı, ishal, iştahsızlık, enjeksiyon bölgesi reaksiyonları, grip benzeri semptomlar, boğaz ağrısı, kulaklarda

çınlama ve koltuk altı dışındaki bölgelerde artan terleme eşlik edebilir (Food ve ark. 2009).

Çalışmamızın amacı;

Klinik olarak bruksizm teşhisi konulmuş, Botulinum Toksin Tip A enjeksiyonu ve stabilizasyon splinti ile tedavileri yapılmış hastalarda molar dişleri dental implant ve implant üstü kron ile rehabilite edildikten sonra implant çevresi marjinal kemik üzerine etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Çalışmamızın hipotezi;

Bruksizme yönelik tedavilerin sonucunda, dental implant başarısızlıklarından marjinal kemik kaybında azalma görülecektir.



## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Çalışma Grupları

Bu çalışma randomize kontrollü gözlemsel çalışma olarak dizayn edilmiştir. Çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvuran yaşları 18-65 arasında olan bireylerden toplam 60 hasta dahil edilmiştir. Helsinki Bildirgesi etik kurallarına uygun olarak gerçekleştirilen çalışma Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Ek.1.: Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Kararı). Çalışmaya dahil edilecek tüm bireylere araştırma öncesinde araştırmanın amacı ve yöntemine ilişkin ayrıntılı bilgi verildikten sonra bilgilendirilmiş gönüllü onam formu ile bireylerin onayları alınmıştır. Çalışmaya dahil edilme koşullarını sağlayan klinik olarak brüksizm teşhisi konulmuş, posterior bölgede aynı marka(Nobel Biocare®) ve model dental implant uygulanmış ve aynı sistem implant üstü kron ile rehabilite edilmiş brüksizme yönelik tedavileri yapılmış ya da yapılması planlanmayan bireyler arasından seçilen 60 kişi örnek sayısı 20 olmak üzere 3 ayrı gruba ayrılmıştır. Rastgele seçimi yapılacak gruplardaki hastalara;

A grubu(n=20); Her iki taraf masseter kasın en fazla hipertrofi gösteren alt kutbu palpasyonla tespit edilip ve bilateral olarak 30'ar ünite (30+30=60 unite) Botox (Botulinum toksin A, Allergan Inc, USA) enjeksiyonu uygulanmış,

B grubu(n=20); Üst çenesinden ölçüyle elde edilmiş 2mm düz stabilizasyon splinti kullanımına başlamış,

C grubu(n=20); Herhangi bir tedavi yapılmadan kontrol grubu olması planlanmıştır.

### **Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri;**

1. 18-65 yaş aralığındaki sağlıklı bireylerin olması,
2. Klinik olarak brüksizm teşhisi konmuş, posterior serbest sonlu bölgenin en az 2 adet dental implantla tedavi edildiği hastalar,
3. Bruksizme yönelik BoNT-A enjeksiyonu veya stabilizasyon plağı tedavisi görmüş veya tedavi planlanmayan, gözlemsel çalışmadaki rutin kontrollere gelmeyi kabul eden hastalar,
4. Çalışmanın yapılacağı bölgenin karşıt tarafının doğal dentisyona sahip olması,
5. Sağlıklı dental implant tanısı için implant çevresi mukozada herhangi bir inflamasyon bulgusunun ve alveolar kemik kaybının olmaması,
6. Bruksizme bağlı kemik kaybının tanısı için implant çevresi mukozada inflamasyon bulgularının olmaması.

Çalışma grubundaki tüm hastalar her ay klinik olarak muayene edilmiş olası şikâyet ve komplikasyonlar not edilmesi planlanmıştır. Çalışma öncesinde herhangi bir inflamasyon ve radyolojik olarak kemik kaybı bulunmayan implantların 3, 6 ve 12. aylarda standart film tutucular ve dijital görüntüleme tekniği kullanılarak dijital çakıştırma tekniği ile radyolojik kayıp değerlendirilmiştir. Sayısal verilerin istatistiksel analizi yapılarak verilerin gruplar arasındaki farkları değerlendirilmiştir. Çalışma sırasında kontrollerini aksatan veya çalışmaya dahil edilme kriterleri dışına çıkan hastalar çalışma dışı bırakılacaktır. Çalışma tüm hastaların 12. ay klinik ve radyolojik kontrolleri yapıldıktan sonra sonlandırılacaktır.

### **Dahil Edilmeme Kriterleri;**

1. Çalışma koşullarını ve takibini kabul etmeyen bireyler,
2. Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA) sistemine göre 3 veya daha yüksek sınıfta kategorize edilen hastalar,
3. Kontrol altına alınamayan periodontitis varlığı,
4. Gebelik ya da laktasyon döneminde olan bireyler,

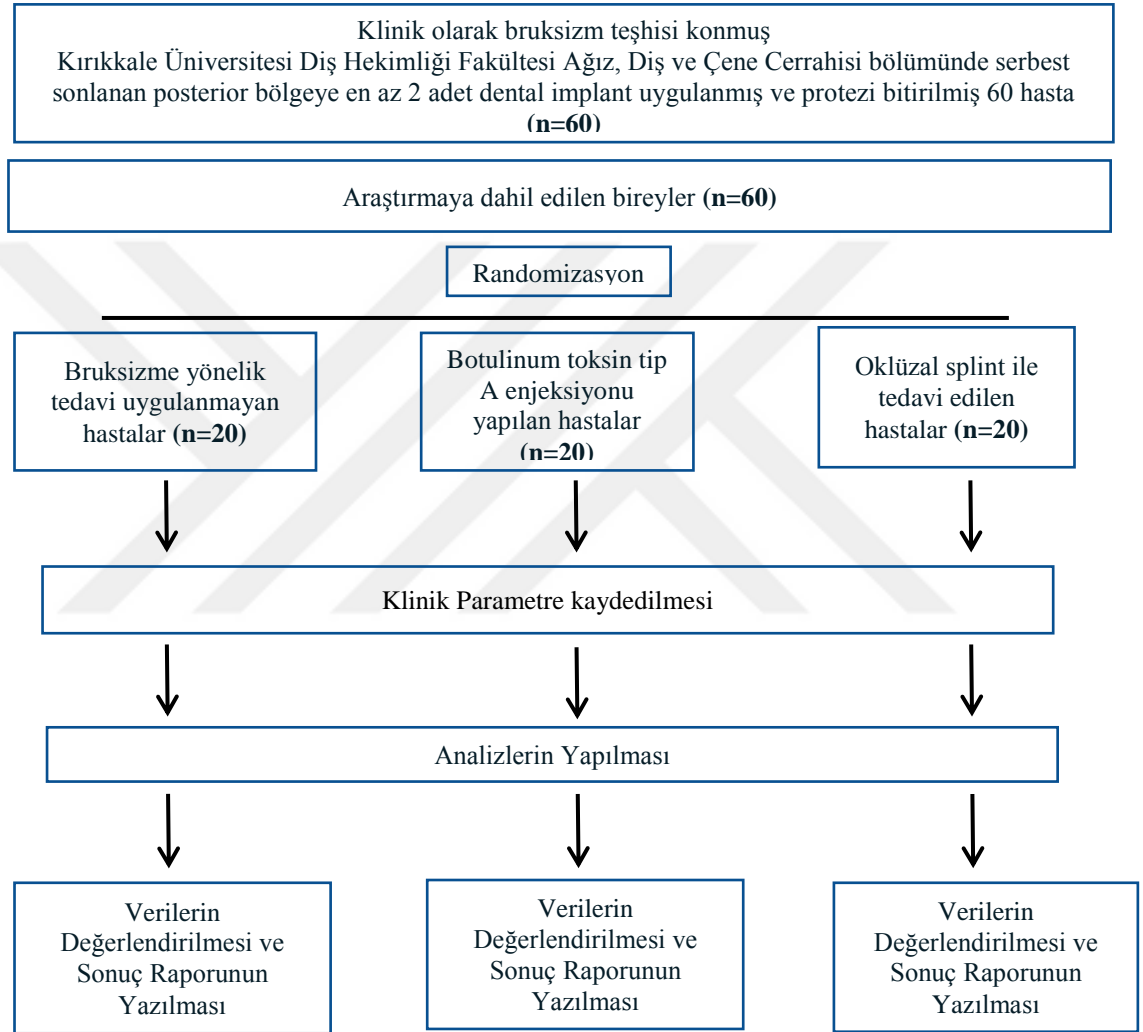
5. Botulinum toksini uygulanacak hastalarda masseter kası veya parotis bezi patolojisi olan hastalar, parotis bezinden operasyon geçirmiş hastalar, mandibulada benign/malign tümör olan hastalar önceden geçirilmiş botulinum toksin enjeksiyonu sonrası alerji varlığı (albumin, salin, laktoz ve sodyum süksinat), myastenia gravis, Eaton-Lambert sendromu, motor nöron hastalığı varlığı olanlar dahil edilmemiştir.

## **2.2. Bireylerden Alınan Kayıtlar ve Araştırma Planı**

Her hastanın demografik bilgilerinin kaydı alınarak çalışmaya dahil edilen bireylerden enjeksiyon ve splint tedavisinden sonra 3. ayda ve tedaviden sonra 6. ay ve 12. aylarda Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyoloji Kliniği'nde dental implantların değerlendirilebilmesi amacıyla periapikal kayıtlar alınması planlanmıştır. Çalışmanın araştırma plan şeması Çizelge (2.1)'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Araştırma plan şeması

### ARAŞTIRMANIN PLAN ŞEMASI



Hastalar Nisan 2019 ile Nisan 2020 arasında yıllık kontrol zamanlarına uygun olacak şekilde rutin kontrollerine çağırıldı. Kontrole gelen hastaların:

- Sistemik anamnezleri yeniden değerlendirildi,
- Bruksizm açısından değerlendirildi,
- Hastaların implantlarının implant başarı kriterlerini karşılayıp karşılamadığı belirlendi,

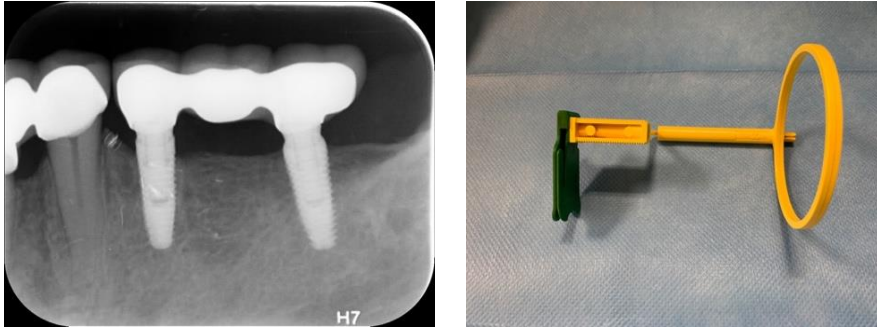
- Hastalardan Kerr Endo Bite™ film tutucularla paralel teknikle periapikal röntgen alındı.

### **İmplant Başarı Kriterleri**

İmplantların başarı değerlendirmesi 2007 yılında Oral İmplantolojistlerin Uluslararası Kongresi'nde belirlenen kriterlere göre yapılmıştır.

### **2.3. Radyografik Değerlendirmeler**

Çalışmamızda film tutucu alet (Kerr Endo Bite™) kullanılarak paralel teknikle çekilen periapikal radyografiler (Primax RDX-58, Film Speed E, Berlin, Almanya) alınmıştır. Işınlara implantların uzun aksına dik olacak şekilde ve implantın çevre kemiğini içerecek şekilde radyograflar elde edilmiştir. Işınlama gücü 70 kVp, 7 mA ve 0.1 sn standart olarak tüm radyograflarda ayarlanmıştır (Şekil 2.1). Dental implantların radyografik görüntüleri, çalışma gruplarının oluşturulup ve kontrol grubu da dahil diğer grupların işlemlerinden önce ve takip eden 3, 6.ve 12. aylık periyotlarda alınmıştır.



**Şekil 2.1.** Paralel film tutucu ile periapikal röntgen çekilmesi

## 2.4. Uygulanan Tedavi Protokolü

Çalışmada hasta seçimleri, aşağıdaki protokoller ile bruksizm tedavisi yapılmış bireyler arasından yapıldı.

### 2.4.1. Botulinum Toksin Tip A Uygulaması

Botulinum toksin uygulanmış hastalardaki tedavi protokolü şu şekilde gerçekleştirilmiştir: 1.0U / 0.1 ml'lik bir doz için 100-U dondurularak kurutulmuş BoNT- A (*Botox, Allergan, Inc., Irvine, CA*) 2.5 cc serum fizyolojik ile seyreltilip tüm enjeksiyonlar 26 gauge (13 mm uzunluğunda) 1 ml'lik bir şırınga kullanılmıştır. Hastalar yere paralel olarak Frankfurt yatay düzlemine göre konumlandırılmıştır. Cilt temizlenip kurutulduktan enjeksiyonun güvenli bölgede kalması için masseter kasının arka, ön, üst ve alt sınırları belirlenmiştir. Masseter kasının enjeksiyonu için 3 nokta işaretlenilmiştir (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2.** Masseter kasın belirlenmesi ve enjeksiyon yerlerinin işaretlenmesi

Enjeksiyondan önce hastalara dişlerini sıkmaları söylenerek kaslar ve enjeksiyon bölgeleri daha görünür hale getirilmiştir. İğne deriye dik olarak yerleştirilip aspirasyondan sonra enjeksiyonlar gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.3). Tüm enjeksiyonlar her bir masseter kasına 30 U, toplamda 60 U BoNT-A uygulanmıştır. Hastalar enjeksiyondan sonra 15. gün, 3, 6 ve 12. aylarında kontrole çağırılmıştır.





**Şekil 2.3.** Botulinum Toksin tip A'nın intramuskular enjeksiyonu

#### **2.4.2. Stabilizasyon Splint Yapılması**

Stabilizasyon splint kullanan hastalarda plak hazırlanılması ise bruksizimli 20 hastadan hidrokolloid ölçü maddesi ile alt ve üst çenenin ölçüsü alınmıştır. Üst çene dişlerinin oklüzal ve insizal yüzeylerinin 1/3'ünü örten U plak şeklinde stabilizasyon splinti hazırlanmıştır. Splint, 2 mm kalınlığında otopolimerizan şeffaf akrilik rezinden yapılmıştır. Mevcut prematür kontaklar aşındırılmış ve mandibula rehberliğinde sentrik ilişki pozisyonu belirlenmiştir. Sonrasında otopolimerizan şeffaf akril hazırlanarak plağın üzerine, biraz fazla ve dışa taşacak şekilde yerleştirilmiştir. Alt çene sentrik ilişki pozisyonunda kapatılarak 20-30 sn bu şekilde beklenilmiştir. Splint ağızdan çıkarılıp alçı modele yerleştirilmiş ve basınçlı polimerizasyon kabında (Dikan 105, Türkiye) polimerizasyonu tamamlanmıştır. Plak

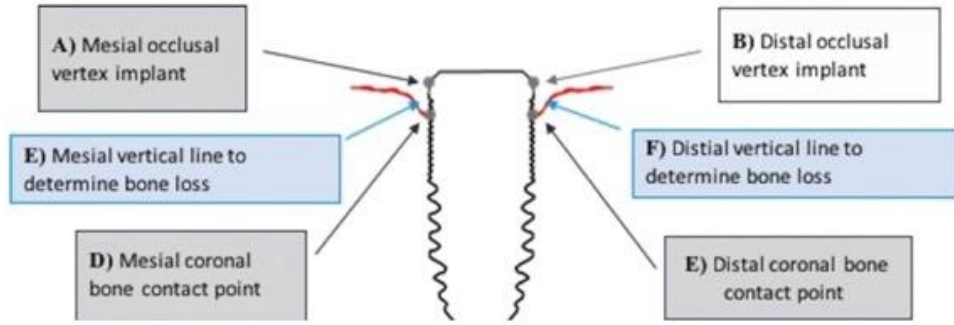
üzerinde alt dişlerin bukkal ve insizal tüberkül uçlarının en derin noktaları kurşun kalemle işaretlenmiştir. Kalemle işaretlenen alanların etrafındaki akrilik aşındırılmıştır. Splint üzerindeki fazla akrilik kısımlar düzeltildikten sonra ağza yerleştirilmiştir. Sentrik okluzyonda bütün dişlerde eşit ve eşzamanlı kontaklar sağlanmıştır. Alt kaninlerin laterotrüziv ve protrüziv hareketler sırasında oluşturduğu çizgilerin düz ve devamlı olmasına özen gösterilmiştir. Protrüziv hareketlerde kanin rehberliğine, kesici dişlerde de kuvvetin tek kesici üzerinde yoğunlaşmamasına dikkat edilmiştir (Şekil 2.4). Hastalardan 3, 6 ve 12 aylık takip süresince, gece boyunca en az 8 saat olmak üzere splintleri kullanmaları istenmiştir.



**Şekil 2.4.** Stabilizasyon splinti ve hasta ağzındaki görüntüsü

### 2.4.3. Marjinal Kemik Kaybının Belirlenmesi

Dijital radyografi ile bilgisayara aktarılan görüntülerin analizi Image J programı (Image J and NIH Image Software; National Institutes of Health, Bethesda, Md) ile yapılmıştır. Analiz sırasında radyograflar üzerinde her bir implantın boynu ölçülmüştür. Radyografi üzerinde tespit edilen implant boyu, implantın gerçek boyuna oranlanarak periapikal radyografi boyutlarındaki büyüme miktarı hesaplanmıştır. Daha sonra, kemiğin implantın boyun bölgesinde sonlanmasının sağlıklı bir başlangıç implant-kemik ilişkisini tarif ettiği kabul edilerek, boyun bölgesinden kret tepesine olan mesafe mezial ve distal olacak şekilde ölçülerek kemik kaybı miktarı belirlenmiştir (Peñarrocha-Oltra ve ark. 2018) (Şekil 2.5). Tek bir araştırmacı tarafından (U.D.) radyografik ölçümler yapılmıştır.



Şekil 2.5. Referans noktalarından kemik kaybının değerlendirilmesi (Peñarrocha-Oltra ve ark. 2018)

### 2.5. İstatistiksel Yöntem

Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 22 kullanılmıştır. Ölçümle elde edilen sürekli değişkenler (nicel değişkenler) ortalama ve standart sapma istatistikleri ile sunulmuştur. Kategorik değişkenlerin (nitel değişkenler) sunumu için ise frekans ve yüzde değerler kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde Chi-Square ( $X^2$ ) testi kullanılmıştır. Nicel değişkenler bakımından grupların karşılaştırılmasında ilk olarak parametrik test koşullarının sağlanıp sağlanmadığı “Shapiro-Wilk” testi ile araştırılmıştır. Parametrik test koşullarının sağlandığı

değişkenler için bağımsız iki grubun karşılaştırılması amacıyla “Student’s t-testi”, üç bağımsız grubun karşılaştırılmasında ise “Tek yönlü ANOVA testi ile Tukey Çoklu Karşılaştırma testi” kullanılmıştır. Parametrik test koşullarının sağlanmadığı değişkenler için bağımsız üç grubun karşılaştırılması için “Kruskal Wallis H testi ile Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U-testi”, bağımlı üç grubun karşılaştırılması için ise “Friedman testi ile Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi” uygulanmıştır. Bütün istatistiksel analizlerde önemlilik seviyesi olarak  $p < 0.05$  değeri kabul edilmiştir.



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Çalışma Popülasyonu ve Demografik Veriler

Çalışmaya yaş ortalaması 50,6 olan 33'ü erkek (yaş ortalaması 53,5± 11,3) ve 27'si kadın (yaş ortalaması 47,6±9,7) olmak üzere toplam 60 hasta (20 kontrol, 20 botoks, 20 oklüzal splint) dahil edilmiştir. Gruplarda yer alan birey sayılarının cinsiyetlere göre dağılımı Çizelge 3.1'de verilmiştir. Gruplarda yer alan birey sayılarının cinsiyet gruplarına göre dağılımı ki-kare testi ile incelenmiş istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.1.** Gruplarda yer alan birey sayısının cinsiyet gruplarına göre dağılımı

GRUP	CİNSİYET				$\chi^2$ değeri	P-değeri
	Erkek		Kadın			
	n	(%)	n	(%)		
Kontrol	14	(42,4)	6	(22,2)		
Botoks	7	(21,2)	13	(48,2)	5,253	0,072
Splint	12	(36,4)	8	(29,6)		

Hastaların 37'sine maksilla posterior bölgeye, 23'üne ise mandibula posterior bölgeye implant uygulanmıştır. Maksilla posterior bölgede dental implant uygulanmış hastaların 22'si (%66,7) erkek ve 15'i (%55,6) kadındır. Mandibula posterior bölgede dental implant uygulanmış hastaların ise 11'i (%33,3) erkek ve 12'si (44,4) kadındır (Çizelge 3.2). Yapılan ki-kare testi sonucunda implant uygulanan çenelerin cinsiyet gruplarına göre dağılımının benzer olduğu tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.2.** İmplant uygulanan çenelerin cinsiyet gruplarına göre dağılımı

POSTERİOR GRUP	CİNSİYET				$\chi^2$ değeri	P-değeri
	Erkek		Kadın			
	n	(%)	n	(%)		
Maksilla	22	(66,7)	15	(55,6)	0,776	0,379

Mandibula	11	(33,3)	12	(44,4)
-----------	----	--------	----	--------

Gruplarda yer alan hastalara uygulanan dental implantlardan kontrol grubundakilerde 15'i maksilla 5'i mandibulaya, botoks grubunda maksillaya 10 mandibulaya 10, oklüzal splint ile tedavi edilen hastalarında 12'si maksilla 8'i mandibula da olacak şekilde dental implant uygulaması yapılmıştır (Çizelge 3.3). Analizler sonucu gruplar ve implant uygulanan çeneler arasında anlamlı bir fark olmadığı homojen dağıldığı tespit edilmiştir. ( $p>0.05$ )

**Çizelge 3.3.** Gruplarda yer alan birey sayısının çenelere göre dağılımı

GRUP	POSTERİOR				$\chi^2$ değeri	P-değeri
	Maksilla		Mandibula			
	n	(%)	n	(%)		
Kontrol	15	(40,6)	5	(21,7)		
Botoks	10	(27,0)	10	(43,5)	2,679	0,262
Splint	12	(32,4)	8	(34,8)		

Çalışmaya alınan hastaların cinsiyet, çalışma ve posterior gruplarına göre yaşlarına ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri ve bunların istatistik analiz sonuçları Çizelge 3.4'te verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Bireylerin yaş ortalamalarının demografik değişkenlere göre istatistiksel olarak karşılaştırma sonuçları

DEĞİŞKENLER	Ortalama	$\pm$ SS	Test istatistiği	P-değeri
<b>CİNSİYET</b>				
Erkek	53,5	$\pm$ 11,3	T= 2,158	0,035
Kadın	47,6	$\pm$ 9,7		
<b>GRUP</b>				
Kontrol	55,3	$\pm$ 11,2	F= 3,103	0,053
Botoks	47,1	$\pm$ 12,0		
Splint	50,1	$\pm$ 8,0		
<b>POSTERİOR GRUP</b>				
Maksilla	50,6	$\pm$ 12,3	T= -0,190	0,850
Mandibula	51,1	$\pm$ 8,4		

T: Bağımsız gruplar Student T-testi test istatistiği

F: Tek yönlü varyans analizi test istatistiği

SS: Standart sapma

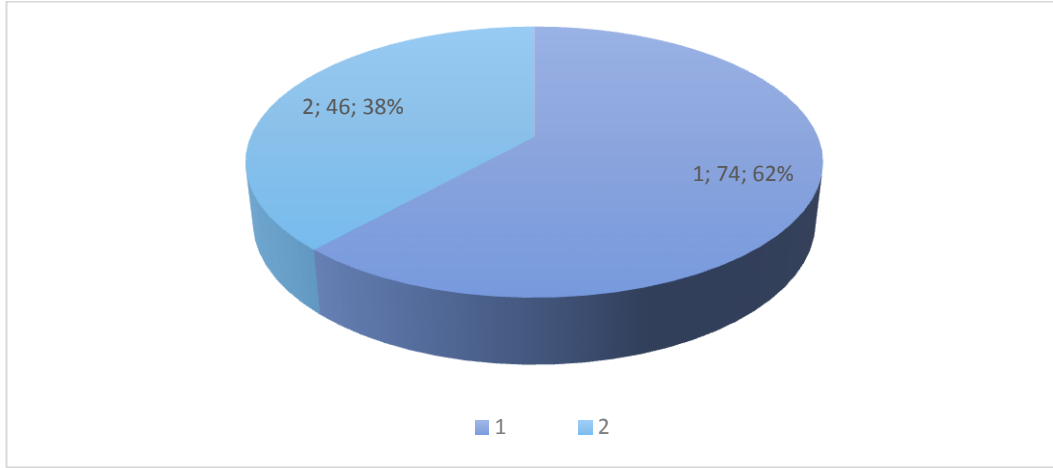
\*  $P < 0,05$

Tüm Hastaların yaş ortalaması 50,6'dır. Hastaların yaşları cinsiyetlere göre anlamlı farklılık gösterdiği, erkek hastaların yaş ortalamasının ( $53,5 \pm 11,3$ ) kadın hastaların yaş ortalamasından ( $47,6 \pm 9,7$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Çalışma grupları (kontrol, botoks ve splint) ve posterior gruplara (maksilla ve mandibula) göre hastaların yaşları bakımından anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0,05$ ).

### **3.2. Klinik parametreler**

Klinik parametrelerin elde edilmesi için mevcut hasta röntgenleriyle protetik olarak yüklenmiş 120 adet implantın paralel teknikte çekilmiş periapikal röntgenleri üzerinde 3,6 ve 12. ay takiplerinde mezial (M) ve distal (D) kemik kaybı miktarları ölçülerek, istatistiksel analizi yapıldı. Bu süre içinde kaybedilen implant olmamıştır. İmplantların kendi içerisinde de gruplayarak posterior alanda mezialde kalan implanta birinci implant, distalde kalan implanta ise ikinci implant olarak belirlenip implantların kendi içerisinde marjinal kemik kaybı değerlendirilmiştir.

Bruksizm olan 60 hastanın (33 E, 27K), mevcut 120 implantın; 74 tanesi maksilla posterior bölgeye, 46 tanesi ise mandibula posterior bölgeye uygulanmıştır (Şekil 3.1). (1- Maksilladaki implantlar 2- Mandibuladaki implantlar)



**Şekil 3.1.** İmplantların çeneler arasındaki dağılımı

Çalışma gruplarındaki birinci implantın mezial bölgedeki 3, 6 ve 12. ay zaman dilimlerinde belirlenen radyolojik kemik kaybı miktarı Çizelge 3.5 ve Şekil 3.2’de sunulmuştur. Mezial marjinal kemik kaybı 3, 6 ve 12. aylarda Botoks ve Splint gruplarında Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Üç grupta da 3, 6 ve 12. ay mezial marjinal kemik kaybı ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır ( $p < 0,05$ ) ve en az kaybın 3. ayda, en yüksek kaybın ise 12. ayda olduğu görülmüştür.

**Çizelge 3.5.** Birinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri

GRUPLAR	3. Ay	6. Ay	12. Ay	P-değeri <sup>¶</sup>
Kontrol	0.48 ± 0.38 <sup>Aa</sup>	0.84 ± 0.43 <sup>Ab</sup>	1.37 ± 0.57 <sup>Ac</sup>	< 0.001
Botoks	0.25 ± 0.19 <sup>Ba</sup>	0.49 ± 0.25 <sup>Bb</sup>	0.82 ± 0.29 <sup>Bc</sup>	< 0.001
Splint	0.31 ± 0.22 <sup>Ba</sup>	0.58 ± 0.28 <sup>Bb</sup>	0.94 ± 0.33 <sup>Bc</sup>	< 0.001
P-değeri <sup>#</sup>	0.014	0.003	<0.001	

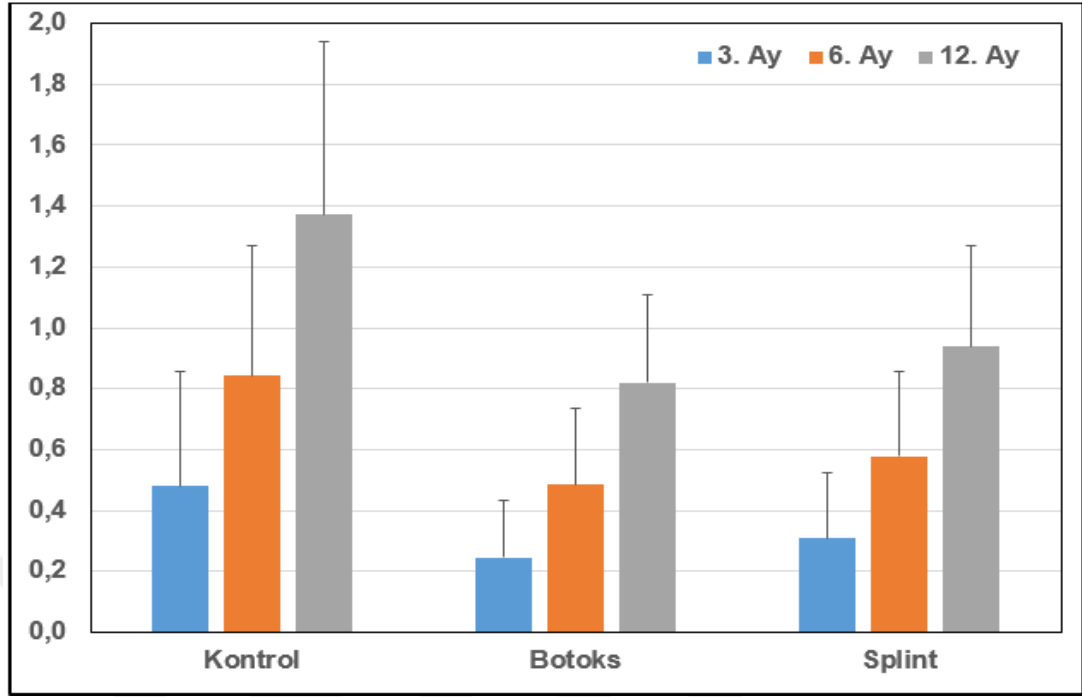
<sup>#</sup> Kruskal-Wallis H testi

<sup>¶</sup> Friedman testi

Büyük harfler her bir ölçüm periyodundaki gruplar arası farklılığı göstermektedir.

Küçük harfler her bir gruptaki ölçüm periyotları arası farklılığı göstermektedir.





**Şekil 3.2.** Birinci İmplantın Mesial MKK ölçümleri

Çalışma gruplarındaki birinci implantın distal bölgesindeki 3, 6 ve 12. ay zaman dilimlerinde belirlenen radyolojik kemik kaybı miktarları Çizelge 3.6 ve Şekil 3.3'te verilmiştir. Distal marjinal kaybın 3, 6 ve 12. ay ölçümlerinde çalışma grupları arasında anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır ( $p < 0,05$ ). Distal marjinal kayıp üçüncü ayda Botoks grubu ölçümleri Kontrol ve Splint gruplarının ölçümlerinden anlamlı derece düşük bulunurken 6 ve 12. aylarda Botoks ve Splint grupları Kontrol gruplarına göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Her bir çalışma grubunda da 3, 6 ve 12. ay distal marjinal kemik kaybı ölçümleri arasında anlamlı fark vardır ( $p < 0,05$ ) ve zamana bağlı olarak kaybın arttığı, en az kaybın 3. ayda, en yüksek kaybın ise 12. ayda olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Birinci İmplantın Distal MKK ölçümleri

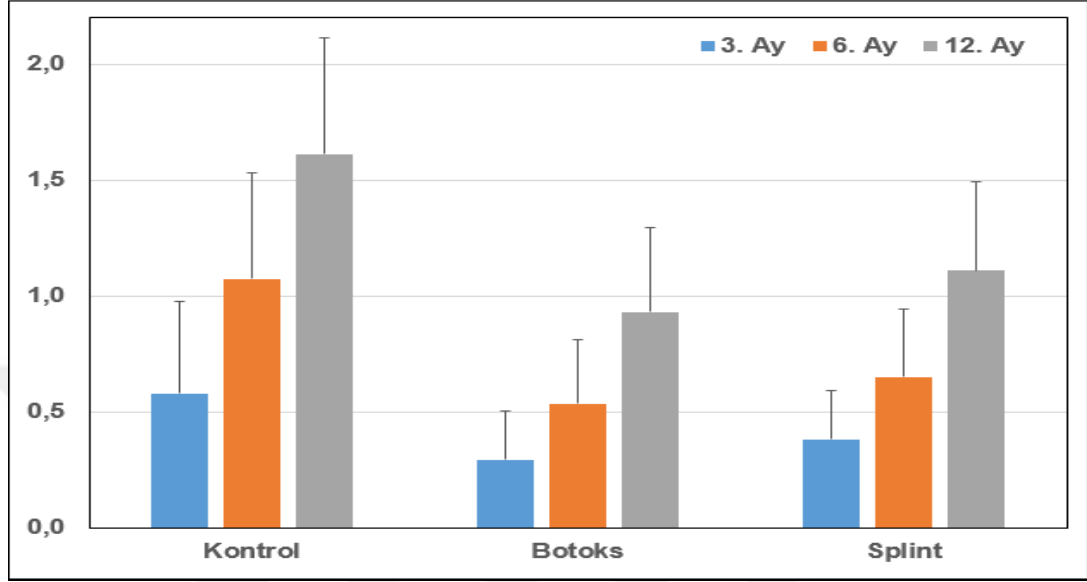
GRUPLAR	3. Ay	6. Ay	12. Ay	P-değeri <sup>¶</sup>
Kontrol	0.58 ± 0.40 <sup>Aa</sup>	1.08 ± 0.45 <sup>Ab</sup>	1.61 ± 0.50 <sup>Ac</sup>	< 0.001
Botoks	0.29 ± 0.21 <sup>Ba</sup>	0.54 ± 0.27 <sup>Ba</sup>	0.93 ± 0.36 <sup>Bc</sup>	< 0.001
Splint	0.38 ± 0.21 <sup>ABa</sup>	0.65 ± 0.29 <sup>Bb</sup>	1.11 ± 0.39 <sup>Bc</sup>	< 0.001
P-değeri <sup>#</sup>	0.003	<0.001	<0.001	

# Kruskal-Wallis H testi

¶ Friedman testi

Büyük harfler her bir ölçüm periyodundaki gruplar arası farklılığı göstermektedir.

Küçük harfler her bir gruptaki ölçüm periyotları arası farklılığı göstermektedir.



Şekil 3.3. Birinci İmplantın Distal MKK ölçümleri

Çalışma gruplarındaki ikinci implantın mezial bölgesindeki 3, 6 ve 12. ay zaman dilimlerinde belirlenen radyolojik kemik kaybı miktarları Çizelge 3.7 ve Şekil 3.4'te verilmiştir. Mezial marjinal kayıplar bakımından 3 ve 6. aylarda Kontrol, Botoks ve Splint hasta grupları arasında anlamlı fark bulunmazken ( $p>0,05$ ), 12. ay radyolojik incelemenin sonucunda Kontrol grubu ile Botoks grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). On ikinci ay ölçümlerinde Botoks grubundaki kayıp Kontrol grubundaki kayıptan anlamlı derecede düşüktür. Her üç grupta da 3, 6 ve 12. ay ölçümleri arasında anlamlı fark olduğu ( $p<0,05$ ), gruptaki MKK değerlerinde kaybın zamanla arttığı gözlenmiştir.

Çizelge 3.7. İkinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri

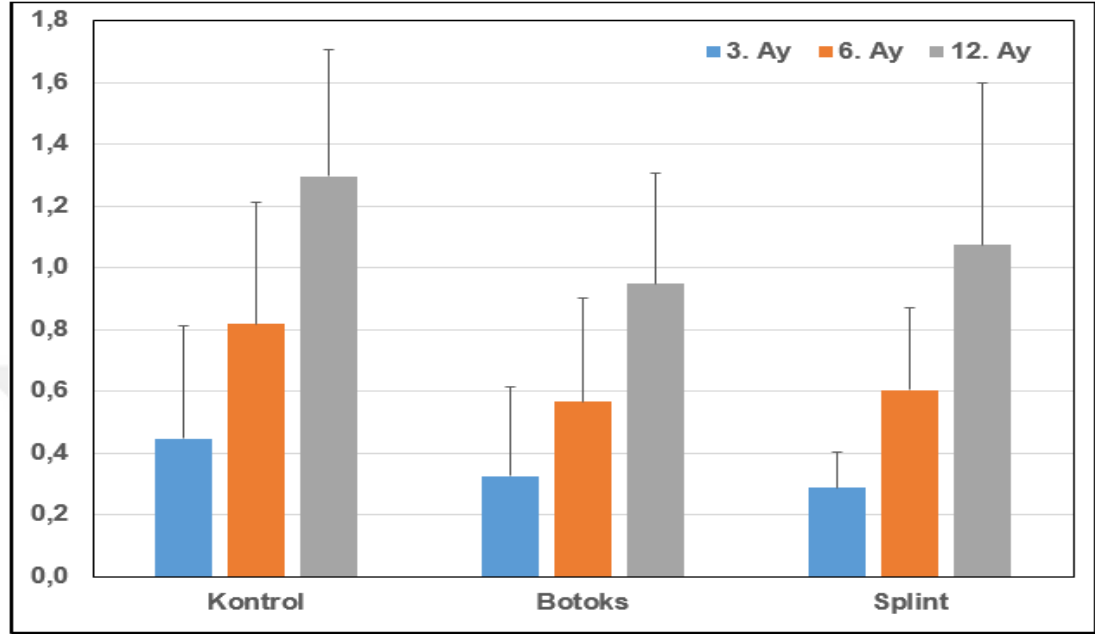
GRUPLAR	3. Ay	6. Ay	12. Ay	P-değeri <sup>¶</sup>
Kontrol	0.45 ± 0.36 <sup>a</sup>	0.82 ± 0.39 <sup>b</sup>	1.30 ± 0.41 <sup>Ac</sup>	< 0.001
Botoks	0.33 ± 0.29 <sup>a</sup>	0.57 ± 0.33 <sup>b</sup>	0.95 ± 0.36 <sup>Bc</sup>	< 0.001
Splint	0.29 ± 0.12 <sup>a</sup>	0.61 ± 0.27 <sup>b</sup>	1.07 ± 0.53 <sup>ABa</sup>	< 0.001
P-değeri <sup>#</sup>	0.060	0.054	0.027	

# Kruskal-Wallis H testi

¶ Friedman testi

Büyük harfler her bir ölçüm periyodundaki gruplar arası farklılığı göstermektedir.

Küçük harfler her bir gruptaki ölçüm periyotları arası farklılığı göstermektedir.



Şekil 3.4. İkinci İmplantın Mezial MKK ölçümleri

Çalışma gruplarındaki ikinci implantın distal bölgesi 3, 6 ve 12. ay zaman dilimlerinde belirlenen radyolojik kemik kaybı miktarı Çizelge 3.8 ve şekil 3.5'te gösterilmiştir. Distal marjinal kemik kaybının 3, 6 ve 12. aylarda Botoks ve Splint gruplarında Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu bulunmuştur( $p<0,005$ ). Üç grupta da 3, 6 ve 12. ay distal marjinal kemik kaybı ölçümleri arasında anlamlı fark bulunmaktadır ( $p<0,05$ ) ve en az kaybın 3. ayda, en yüksek kaybın ise 12. ayda olduğu görülmüştür.

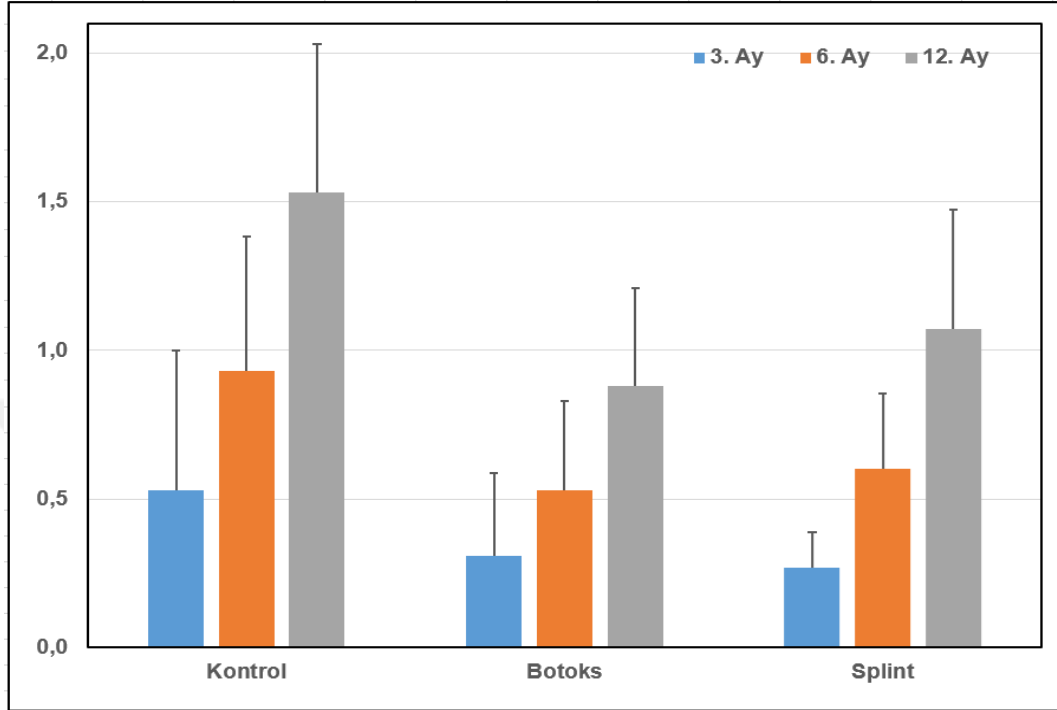
Çizelge 3.8. İkinci İmplantın Distal MKK ölçümleri

GRUPLAR	3. Ay	6. Ay	12. Ay	P-değeri <sup>¶</sup>
Kontrol	0.53 ± 0.47 <sup>Aa</sup>	0.93 ± 0.45 <sup>Ab</sup>	1.53 ± 0.50 <sup>Ac</sup>	< 0.001
Botoks	0.31 ± 0.28 <sup>Ba</sup>	0.53 ± 0.30 <sup>Bb</sup>	0.88 ± 0.33 <sup>Bc</sup>	< 0.001
Splint	0.27 ± 0.12 <sup>Ba</sup>	0.60 ± 0.26 <sup>Bb</sup>	1.07 ± 0.40 <sup>Bc</sup>	< 0.001
P-değeri <sup>#</sup>	0.003	0.001	<0.001	

# Kruskal-Wallis H testi

<sup>¶</sup> Friedman testi

Büyük harfler her bir ölçüm periyodundaki gruplar arası farklılığı göstermektedir.  
Küçük harfler her bir gruptaki ölçüm periyotları arası farklılığı göstermektedir.



**Şekil 3.5.** İkinci İmplantın Distal MKK ölçümleri

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dental implantlar; modern diş hekimliğinde diş eksikliklerine bağlı estetik ve fonksiyonel kaybın restorasyonunda kullanılmakta ayrıca konuyla ilgili uzun takipli oldukça tatmin edici başarılı sonuçlar bulunmaktadır (Berglundh ve ark. 2002).

İmplantlar modern protetik tedavinin önemli bir parçası olsa dahi, başarılı dental implantasyona rağmen komplikasyonlar ve başarısızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu başarısızlıklar biyolojik ve mekanik nedenli olmaktadır. Yapılan çalışmalarda implantta meydana gelen başarısızlıkların nedenlerinden birinin de aşırı yükler sonucu oluşan oklüzal travmalar olduğu belirtilmiştir (Sheridan ve ark. 2016; Sukegawa ve ark. 2016). İmplant tedavisi uygulanacak hastalarda implantın uzunluğu, uygulanan bölgenin kemik kalitesi ve yeterliliği, yerleşim yeri dental

implantın prognozunu etkileyen önemli faktörlerdendir. Ayrıca bruksizm varlığı ve semptomlarına dikkat edilmesi ve tedaviden önce saptanması dikkat edilmesi gereken durumlar arasındadır (Tagger Green ve ark. 2002; Ganeles 2002; Steigenga ve ark. 2003).

Bruksizmin teşhisine, tedavisine, dental implantların marjinal kemik kayıplarına ilişkin literatürde randomize kontrollü çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta analiz çalışmalar bulunmakta olup; bu konuları bir arada içeren çalışma sayısı sınırlıdır.

Bruksizmin teşhisi karmaşık bir süreç olmakla birlikte; Uyku veya uyanıklık hali bruksizmin teşhisinde ve klinik pratikte hasta geri bildirimleri halen ilk başvuru yöntemlerinden biridir (Lobbezoo ve ark. 2018). Bruksizm teşhisinde özellikle uyku bruksizmde altın standart PSG olmasına rağmen maliyetinin fazla olması, uygulama zorluğu ve teknik gereksinim eksiklikleri PSG kullanımını sınırlamaktadır (Aurora ve ark. 2012; Sousa ve ark. 2018; Maluly ve ark. 2013). Deregibus ve ark.(2014) ile Saczuk ve ark.(2019) çalışmalarında uyku bruksizminin teşhisinde taşınabilir EMG cihazı kullanımından faydalanmışlar, Tavares ve ark.(2016) ise çeşitli anketlerden yararlanmışlardır. Przysztńska ve ark. (2019)'da bruksizmin teşhisinde bruksizmle ilgili en olası belirti ve semptomların anket ve klinik muayene sonucunda yeterli olacağını belirtmişlerdir.

Uluslararası Bruksizm Konsensüs(2018), önerilerinde olası ve muhtemel bruksizmin belirtileri doğrultusunda bizim çalışmamızda bruksizme yönelik teşhis, klinik muayenede masseter hipertrofisi ve diş aşınmaları kontrol edilip, ayrıca bruksizme dair hastaya yönlendirilen çeşitli soruların cevaplarına ve hasta geri bildirimlerine dayanarak konulmuştur.

Bruksizm olgularının yaşa göre dağılımları bruksizmin tipine göre ve nasıl değerlendirildiğine göre değişmektedir (Seligman ve ark. 1988). Erişkin popülasyonda uyku ve uyanıklık halindeki bruksizmin prevalans oranı sırasıyla yaklaşık %20 ve %8-16'dır (Glaros 1981). Daha önce yapılan çalışmalarda bu prevalansın çocuklarda %14-20, 18-29 yaş arasındaki gençlerde %13, yetişkinlerde %9 ve 60 yaş üstündeki bireylerde %3 civarında olduğu bildirilmiştir. Genel olarak

yaşla hem uyku hem de uyanıklık bruksizmi azalma eğilimindedir (Kato, Dal-Fabbro, ve ark. 2003; Manfredini, Restrepo, ve ark. 2013). Bruksizmden bağımsız diş eksikliğine bağlı dental implant uygulamaları yaş ile ilişkilidir. Vehemente ve ark.(2002), yaptıkları çalışmada; implant uygulamaların ortalama yaşın 53,5 olduğunu ve yaş aralığının 16-92 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Eltaş ve ark.(2013)'nın çalışmasında ise ortalama yaşın 45.2 olduğunu ve yaş aralığının 20-78 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da bruksizm teşhisi konmuş ve implant uygulanmış 60(33E, 27K) birey arasında erkeklerde yaş ortalaması 53,5 iken kadınların yaş ortalaması 47,6 olarak yer almaktadır.

Bruksizmin cinsiyete göre dağılımına bakacak olursak, uyanıklık bruksizminin ağırlıklı olarak kadınlarda görüldüğü (AASM 2005; Sateia 2014); uyku bruksizminin ise kadın ve erkeklerde eşit yaygınlıkta görüldüğü bildirilmiştir (Khoury ve ark. 2016; Ohayon ve ark. 2001; Lavigne ve ark. 1994). Birkaç çalışmada da hem uyanıklık bruksizm hem de uyku bruksizminin kadınlarda daha yüksek oranda görüldüğü belirtilmiştir (Jensen ve ark. 1993; Wetselaar ve ark. 2019; Koyano ve ark. 2008; Shetty ve ark. 2010; Glaros 1981).

Manfredini ve ark.(2013) yapmış olduğu sistematik derlemede inceledikleri yayınlar sonucunda bruksizmin cinsiyetle ilgili bir hastalık olmadığını belirtip cinsiyet farklılıklarının bruksizm aktivitelerinin hiçbiri ile ilişkili olmadığını söylemişler ve birkaç çalışmayı sadece kadın erkek oranını belirtmek için incelemişlerdir.

Chrcanovic ve ark.(2015), implant yapılan erkek hastalarda, kadınlara kıyasla MKK'nin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Cinsiyetler arası implant başarısızlığın sebebi olarak sigara kullanımı, bruksizm, osteoporoz (özellikle kadınlarda menopoz sonrası östrojen seviyelerinin azalmasıyla kemik metabolizmasının bozulması), periodontitis [erkeklerin kadınlara göre hastalık riski daha fazla olduğunu söyleyen yayınlar mevcuttur (McGrath ve ark. 2003; Shiau ve ark. 2010)]. Yine aynı araştırmacının bir yıl sonra yaptığı çalışmasında, Chrcanovic ve ark.(2016), bruksizm

ve dental implant başarısızlığı ile ilişkili bruksizme sahip erkek bireylerin kadınlara göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da erkek bireylerin sayıca fazla olmasına rağmen bruksizm varlığı ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızdaki araştırma konusunun değişkenlerine en az etkisi olması amacıyla cinsiyet, yaş gibi demografik özelliklerde fark olmaması çalışma güvenilirliği açısından olumlu olacağı düşüncesindeyiz.

Bragger ve ark.(1998), dental implantların başarısını değerlendirmede radyografik incelemelerin implant çevresi dokularda ve özellikle kemik değişikliklerini kontrol etmede önemli bir tanı aracı olduğunu belirtmişlerdir. Marjinal kemik rezorpsiyonunun incelendiği çalışmalarda çoğunlukla radyografik yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmalarda periapikal radyograflar, panoramik röntgenler ve bilgisayarlı tomograflar gibi farklı yöntemlerin rezorpsiyon miktarının belirlenmesinde kullanıldığı görülmektedir (Zadeh ve ark. 2018; Weng ve ark. 2003; Nickenig ve ark. 2013; Appleton ve ark. 2005; Berglundh ve ark. 2007). Periapikal radyografların paralel teknikle çekilmesi, kemik rezorpsiyon miktarının belirlenmesinde en sık tercih edilen radyografik yöntemlerdendir (Hopp ve ark. 2017).

Eskandarloo ve ark. (2019), implant uygulanan hastaların ameliyat öncesi KIBT ile kemik kalitesini ve uygulanan implantların marjinal kemik kayıplarını periapikal radyograf ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarının sınırlaması olarak KIBT'nin radyasyon dozunun yüksek olması, maliyetinin fazla olması nedeniyle implant takibinde periapikal radyograflardan yararlandıklarını belirtmişlerdir. Kemik kalitesinin artması ile marjinal kemik kaybının azaldığını gösterdikleri çalışmada KIBT'nin implant yerleştirme bölgelerindeki kemik kalitesini değerlendirmek ve sonraki tedavi prognozunu tahmin etmek için güvenilir bir araç olduğu sonucuna varmışlardır.

Panoramik radyograflar periimplant kemiğin detaylı görüntülenmesinde bazı sorunlara yol açmaktadır, özellikle anterior alandaki implantların görüntülerinde süperpozisyonlar ve bozulmalar görülür (Reiskin 1998). Kılıç ve ark.(2011)'nin

yapmış olduğu çalışmada 32 adet kısa implantların marjinal kemik kayıplarını komşu anatomik yapılarla ve dişlerle ilişkisini de belirlemek için panoramik filmleri kullanmışlardır. Panoramik filmin magnifikasyon miktarını hesaplamak için öncelikle implantın radyograf üzerindeki boyu ile implantın gerçek boyuna oranlamışlar ve implant boyunu referans kabul ederek implantın mezial ve distal bölgelerindeki marjinal kemik seviyelerinin ortalamalarını almışlardır. İmplant cerrahisinden 1 hafta sonrası aldıkları radyograflarla kemik seviyeleri arasındaki kaybı belirlemişlerdir.

Zhang ve ark.(2016) , implant destekli tam ark restorasyonu yapılmış hastaların 10 yıllık takip süresinde implantların marjinal kemik kaybını incelerken paralel teknikte alınmış periapikal radyograflardan yararlanmışlardır. İmplant boyununun en koronali referans noktası olarak belirlenmiş ve bu nokta ile implantın hem mezial hem de distal kısmı arasındaki mesafe farkını ölçerek hesaplamışlardır. Gheisari ve ark. (2017), tek aşamalı ve iki aşamalı implant cerrahisinin MKK'ya etkisini paralel teknikte alınan periapikal radyografiler ile değerlendirmişler çalışma sonucunda cerrahi teknikler arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada KIBT gibi yeni tanısal radyografik yöntemlerin üç boyutlu değerlendirme için daha güvenilir olduğunu; ancak MKK'de periimplant bölgenin mezial ve distal alanlarının ölçümünde intraoral radyografi tekniğinin yeterli sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Lombardi ve ark.(2019), implant yerleştirme derinliğinin MKK'ye etkisinin değerlendirilmesinde protetik rehabilitasyondan önce, 6 ve 12 aylık takiplerde paralel teknikte aldığı radyografları Image j programı kullanarak implant-abutment birleşimi ve kret tepesi arasındaki mesafeyi implantın hem mezial hem de distal kısımlarında ölçüp MKK'yi değerlendirmişlerdir. Kret tepesi birleşimin apikalinde konumlandığında negatif, koronalinde konumlandığında pozitif değer atmışlardır.

Ranabhatt ve ark.(2021), Farklı implant tasarımlarına sahip implantların erken yükleme sonrası implant stabilitesi ve kemik kaybını karşılaştırdıkları çalışmada MKK değerlendirmede image j yazılımı kullanarak intraoral periapikal radyografiler kullanılmış. İmplant-abutment birleşimi referans kabul edilerek hem mezial hem de distalde bu birleşim noktasından implant ve kemik tepesinin doğrusal ölçümleri hesaplanarak kemik kaybını hesaplamışlardır.



Çalışmamızda marjinal kemik seviyesindeki değişiklikleri literatürdeki çalışmalara benzer olarak değerlendirmede paralel teknikle standardize intraoral radyografilerden yararlandık. Dijital ortama alınan radyograf üzerinden mezial ve distal alanda implant boynu ile marjinal kemik seviyesi arasındaki mesafeyi, implantın gerçek boyu ile oranlayarak kemik kaybı miktarını hesaplayarak değerlendirdik.

Literatürde implantların yerleşim bölgelerine göre değerlendirildiği çalışmalarda MKK'de bazı çalışmalarda anlamlı bir farkın olduğu (Pham ve ark. 1994; Peñarrocha ve ark. 2004), bazılarında ise anlamlı bir farkın olmadığını belirtmiştir (Tawil ve ark. 2002; Deng ve ark. 2008). Negri ve ark.(2014) dental implant uygulanmış kısmı dişsizliğe sahip hastalarda inceledikleri implantlarda, maksillada mandibulaya göre MKK'nin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumu da mandibulanın maksillaya oranla kortikal kemik yoğunluğunun daha fazla olması ve implant çevresinde kemik remodelinginin daha yavaş gerçekleşmesi, yüklemeye daha dayanıklı şekilde davrandığını açıklamışlardır.

Villahinro ve ark.(2017), posterior bölgede uyguladıkları 46 dental implantın klinik ve radyografik takiplerini ortalama 45 ay yapmış olup, yüklemeyen sonra mandibulada 12 ve 13. aylarda iki implant kaybı, maksillada 34 ve 41. aylarda iki implant kaybı bildirmişlerdir. Mandibulada maksilladan daha yüksek görülen implant başarısızlığını mandibulanın kortikal yapısının implant uygulaması sırasında kemikte kırılmalara ve çatlamalara yol açarak implant kaybına sebep olmasına bağlamışlardır. Ayrıca çalışmalarının sonucunda maksimum ısırma kuvveti ve brüksizm varlığının MKK'ye anlamlı bir etkisi olmadığını bulmuşlardır.

Artzi ve ark. (2021), tek ve iki aşamalı cerrahi tekniğin uygulandığı implantlarda daimi proteze geçişte implantların marjinal kemik seviyesi ve kaybını inceledikleri çalışmada ilk yükleme ile protez teslimi arasındaki dönemde posterior maksilladaki MKK'nin posterior mandibulaya göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. İmplantın yerleştirildiği zaman ile ilk yükleme ve daimi proteze geçiş zaman aralıklarında brüksizimli bireylerde marjinal kemik kaybında anlamlı bir artış görülmüştür. İmplantların anatomik yerleşimlerinde kemik yoğunluğunun implantın

sağ kalımında en önemli faktör olduğunu ayrıca çenelerdeki başarı oranında kemiğin kalite ve miktarının dışında dokunun kanlanması ve iyileşme hızı gibi içeren faktörlerin de rol alabileceğini belirtmişlerdir. Bruksizm implant uygulamalarında bir kontrendikasyon olmayıp ek önlem olarak gece plağı kullanımının düşünülebileceğinden bahsetmişlerdir.

Lee ve ark.(2013), yapmış olduğu çalışmada implant üstü protetik restorasyonların uzun dönem başarılarını incelemişler, 34'ü maksillaya 20'si mandibulaya ait implantlarda teknik ve biyolojik komplikasyonların gerçekleştiğini, oklüzal kuvvetlerden kaynaklı stres ve parafonksiyonel alışkanlıkların bu durumun sebepleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. İmplantların maksilla veya mandibula yerleşimlerinin uzun dönem sağ kalımda bir etkisinin olmadığını söylemişlerdir.

Riemann ve ark.(2019), çalışmalarında erken yükleme ile implant üstü sabit protetik restorasyonlar arasında biyolojik ve teknik komplikasyonların prevalansını araştırmış olup, en sık görülen teknik komplikasyonun "veneer kron materyalinin kırılması" biyolojik komplikasyonun ise "marjinal kemik kaybı  $\geq 2$  mm" olduğunu belirtmişlerdir. Maksilla ve mandibula arasında komplikasyon oranları arasında anlamlı bir farkın olmadığını da rapor etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda maksilla ve mandibulaya yerleştirilen implant sayılarının yakın olması ve çeneler arası MKK açısından anlamlı farklılık görülmemesi sebebiyle lokalizasyon ayırımı yapılmamıştır.

Dental implantların uzun vadeli başarısı için implant stabilitesinin ve krestal kemik seviyesinin korunması önemlidir (De Bruyn ve ark. 2013). Bruksizm dental implant sağ kalımı için potansiyel bir risk faktörüdür (Manfredini ve ark. 2010; Lobbezoo, Brouwers, ve ark. 2006). İmplantların uzun dönem klinik başarısında değerlendirme kriterlerinden en önemlisi marjinal kemik kaybıdır. Albrektsson ve ark. tarafından "marjinal kemik kaybı yüklemenin yapıldığı ilk yıl 1.5 mm'den az olmalıdır" şeklinde tanımlamış ve yerleştirmeden 1 yıl sonra beklenen stabiliteyle yılda 0.2 mm'den fazla kaybın istenilmemesi uzun süredir normal kabul edilmiş ve hatta bazı sınıflandırmalarda ve konsensus ifadelerinde başarılı bir sonuç olarak

kabul edilmiştir (Albrektsson ve ark. 1986; Misch ve ark. 2008). Diğer yazarlar MKK'yi değiştiren faktörleri de ele alarak farklı sonuçların da olabileceğini belirtmişlerdir. Tarnow ve ark.(2000) ilk yılda 1,5-2mm'lik kaybın, Roos-Jansaker ve ark.(2006) 1,8mm kaybın ve Papaspyridakos ve ark.(2012), ilk yılda 1,5 mm'lik MKK'nin ideal bir sonuç olarak ifade etmişlerdir. Farklı sonuçların yer aldığı çalışmalarda; implant tasarımları, protetik materyal farklılığı (Canullo ve ark. 2012; Cardaropoli ve ark. 2006), cerrahi travma (Qian ve ark. 2012), hasta alışkanlıkları (Galindo-Moreno ve ark. 2005) gibi birçok faktörün değerlendirilmesi MKK sonuçlarında değişkenlik gösterir.

İmplant tedavilerinde ortaya çıkan komplikasyonlar “aşırı yükler ve/veya non-aksiyel yükler” gibi uygun olmayan oklüzal kuvvetler sebebiyle oluşabilir. Dental implantlar için çiğneme fonksiyonu fizyolojik bir yük olurken; bruksizm, aşırı yük anlamına gelmektedir (Lobbezoo, Brouwers, ve ark. 2006). Bazı klinik raporlar oklüzal kuvvetler ile marjinal kemik kaybını ilişkilendirirken (Blanes 2009; Becker ve ark. 1990; Hsu ve ark. 2012; Miyata ve ark. 2000; Lindquist ve ark. 1988; Isidor 2006), bazıları MKK'nın oklüzal travmayla ilişkisinin olmadığını belirtmiştir (Engel ve ark. 2001; Eliasson ve ark. 2000; Jemt ve ark. 2002). Bizim hipotezimizde bruksizm gibi parafonksiyonel aktivitelere yönelik tedavilerin dental implant tedavileri sonrasında başarısızlıkların ve komplikasyonların azaltılmasında etkili olabileceği düşünülmüştür.

Dental implantların etrafında ve çeneyi kapatan kaslarda propriyoseptif geri bildirim mekanizması, implant etrafında periodontal ligamentin olmaması sebebiyle sınırlıdır. (Hämmerle ve ark. 1995; Meyer ve ark. 2012; Lobbezoo, Van Der Zaag, ve ark. 2006). Bu nedenle, bruksizm sırasında implantlara uygulanan kuvvetlerin çiğneme sırasında uygulananlardan daha büyük olması, implantlar üzerinde maksimum yüklerin oluşmasına ve implantta biyolojik ve mekanik başarısızlıklara neden olur (Meyer ve ark. 2012; Lobbezoo, Brouwers ve ark. 2006). Lobbezo ve ark. (2006) 'da dental implantlarda geç biyolojik başarısızlıkların sebebi olarak bruksizmi belirtirken, Manfredini ve ark. (2014), yapmış olduğu sistematik bir literatür incelemesinde bruksizmin dental implantlarda mekanik komplikasyonlara yol açtığını belirtmişlerdir. Zhou ve ark.(2016), yapmış oldukları sistematik derleme ve

meta analiz çalışmasında bruksizmin, dental implantlarda biyolojik ve mekanik komplikasyonlara neden olduğu ve dental implant başarısızlığında rol oynadığını ileri sürmüşlerdir.

Miyata ve ark.(2000), yapmış olduğu hayvan çalışmasında dental implantta marjinal kemik kaybın periimplantitis durumu olmasa bile aşırı oklüzal travmaya bağlı olarak ortaya çıkabileceğini öne sürmüşlerdir ve sınır olarak kemik rezorbsiyonun aşırı yüklenme eşiğinin 180 µm civarında olduğunu söylemişlerdir.

Wannfors ve ark.(2000) randomize prospektif bir çalışmasında implant uygulandıktan 1 yıl sonra implant prognozunu incelediklerinde bruksizmi olanlarda daha fazla implant kaybının olduğunu açıklamışlardır. Bragger ve ark.(2001), Ekfeldt ve ark.(2001) Bruksizm varlığının dental implant ve üst yapılarına gelen aşırı yüklerin periimplant kemik kaybına ve sonuç olarak implant başarısızlığına neden olduğunu söylemişlerdir. Glauser ve ark.(2001), 41 hastada 127 adet hemen yüklenen implantları değerlendirdiği çalışmada bruksizm hastalarında implantların bruksizmi olmayan hastalara göre daha sık implant kaybı gösterdiğini söylemişlerdir (%41'e karşı %12). Bruksizmi olanlar arasında daha yüksek başarısızlık oranı görülmesi, implantın kontrolsüz fonksiyonel yüklenmesinden kaynaklanmaktadır, bu durum kritik sınırın üzerinde mikro hareketlere yol açıp, osseointegrasyon yerine implantın fibröz enkapsülasyonuna neden olur. İyileşme evresinde kemik-implant arayüzünde aşırı mikro hareketler oluşmadıkça erken veya hemen yüklemenin osseointegrasyon için zararlı olmadığını öne sürmüşlerdir. Chrchanovic ve ark.(2016), bruksizmi olan ve bruksizmi olmayan hastaların dental implant başarısızlıklarını karşılaştırdığı çalışmada toplam 185 implant uygulanan 56 bruksizme sahip hastanın 24 implantı başarısızlıkla sonuçlanırken (%13), bruksizmi olmayan 938 hastada toplam implant kaybının 3364 implanttan 155(%4.6) başarısız olarak belirtmişlerdir. Sonuç olarak bruksizmin dental implant başarısızlığı ile ilişkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Papi ve ark.(2017), yapmış olduğu retrospektif çalışmada mekanik risk faktörleri bulunan hastalara yerleştirilen dental implantları değerlendirmişlerdir. Bruksizmden etkilenen hastalara yerleştirilen dental implantların, değerlendirilen diğer risk faktörlerine (kron/implant <0.8, abutment açısı >25°) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek başarısızlık

(implantın çıkarılması olarak değerlendirilmesi) oranları gösterdiğini belirtmişlerdir. Chitumalla ve ark. (2018) tarafından yakın zamanda yapılan 5 yıllık bir retrospektif çalışmada toplam 450 hastada 124'ünün bruksizmi olup dental implantların sağ kalım oranının erkeklerde 1 yıl sonra %90, 2 yıl sonra %87, 3 yıl sonra %85, 4 yıl sonra %75 ve 5. yıl sonrasında %72, kadınlarda ise sağ kalım oranları 1 yıl sonra %92, 2 yıl sonra %90, 3 yıl sonra %85, 4 yıl sonra %75 ve 5 yıl sonra %70'olduğunu bildirmiştir. Cinsiyetler arası farkın anlamlı olmadığına, başarısızlık kriterleri implant ve protez kırıkları, vidanın kırılması ve desimantasyon kriterlerini değerlendirilmiştir. Yu ve ark.(2020)'da implant fikstür kırıklarına sahip hastaları incelediği retrospektif çalışmasında kırılan implantlardan ikisinin bruksizm ve aşırı çiğneme kuvveti gösteren hastalarda implant kırığı öncesinde marjinal kemik kaybıyla başlayıp kırılmanın zayıf noktada geliştiğini söylemişlerdir.

Yıldız ve ark.(2011)'nın da yapmış olduğu sistematik derlemede bruksizmin dental implant üzerine etkilerinin tarandığı 14 makalede bruksizmin mekanik komplikasyonlara neden olduğunu ve biyolojik komplikasyon açısından bir risk faktörü olmadığını söylemişlerdir. Engel ve ark.(2001), uzun yıllardır implant protezleri kullanan 379 hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada, bruksizmin dental implantın marjinal kemik kaybı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını öne sürmüşlerdir. Zupnik ve ark.(2011), retrospektif bir çalışmasında 4 yıl takip edilen implantların sağ kalımları incelendiğinde bruksizmin risk faktörü olarak diyabet, erkek cinsiyet ve implant tasarımı kadar etkili olmadığını söylemişlerdir.

İmplant başarısızlığıyla ilgili klinik çalışmaların çoğunda bruksizmi olan bireyler dahil edilmediğinden, bruksizm ile implant başarısızlığı arasındaki neden-sonuç ilişkisine ilişkin veriler sınırlı ve tartışmalıdır (Komiya ve ark. 2012; Lobbezoo, Van Der Zaag, ve ark. 2006; Manfredini ve ark. 2014).

Çalışmamızın sonuçlarına bakacak olursak bruksizme yönelik tedavisi planlanmayan kontrol grubundaki hastaların kısmı dişsiz alanlarına yerleştirdiğimiz implantların M ve D bölgelerinde 3, 6 ve 12. ay sonunda marjinal kemik kayıplarının literatürle uyumlu olarak takip süresiyle birlikte arttığı görülmektedir.

Bruksizmin zararlı etkilerini azaltmak için birçok tedavi seçeneği bildirilmiştir. Oklüzal splintler bruksizmi tedavi etmede kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. Bruksizmin semptomlarını iyileştirmede, çiğneme kaslarında meydana gelen ağrıyı azaltmada ve mekanik diş aşınmalarını önlemede kullanılmaktadır (Lavigne ve ark. 2008).

Sheikholeslam ve ark. (1993), oklüzal splintlerin, bruksizmi engellemediğini parafonksiyonel aktiviteleri hafifleterek çiğneme kuvvetlerini dağıttığını belirtmiştir. Ayrıca splintin TMD'ye bağlı ağrı ve hassasiyeti de azalttığını bildirmişlerdir. Macedo ve ark.(2007) yapmış olduğu literatür incelemesinde oklüzal splintlerin diş aşınmalarında faydaları olabilirken bruksizmi tedavi etmede yeterli kanıtların olmadığını söylemişlerdir. Hardy ve ark.(2021)'da yapmış oldukları sistematik derlemede randomize kontrollü çalışma ve yarı randomize kontrollü çalışmaları içeren 14 yayını incelemişler ve bruksizmin tedavisinde oklüzal splintlerin, splint kullanılmayan, diğer oral aletler, transkutanöz elektriksel sinir uyarımı tedavisi, davranışsal veya farmakolojik tedavi yöntemlere karşın üstünlüğünü belirten yeterli kanıtların olmadığını rapor etmişlerdir. Madani ve ark.(2013), bruksizm hastalarında oklüzal splintlerle gabapentini karşılaştırmış, her iki grupta da masseter kasın kasılma şiddetinde ve oluşturduğu kuvvette azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde oklüzal splintlerin bruksizmde kullanımının etkili olduğu ve dental implant başarısızlıklarında implanta iletilen yükleri azaltmada bir tedavi seçeneği olarak kullanılabilceği belirtilmiştir (Zhou ve ark. 2016; el Askary ve ark. 1999; Misch 2002; Lobbezoo, Brouwers, ve ark. 2006). Takashi ve ark.(2013) yapmış olduğu çalışmada stabilizasyon splintlerin bruksizm oluşma sıklığını azaltmada etkili olduğunu; ancak splint kullanımına bağlı psikolojik stres düzeylerini artırabileceğini rapor etmişlerdir. Sutthiboonyapan ve ark.(2019), yapmış olduğu literatür taramasında oklüzal splintlerin bruksizm ve TMD' ye bağlı semptomları azaltmada non-invaziv ve geri dönüşümlü bir tedavi olduğunu belirtmişlerdir. Gholampour ve ark.(2019) yaptıkları çalışmada bruksizm hastaları ve kontrol grubundakilerin in vivo görüntü verileri kullanılarak oklüzal splintin etkinliğini araştırmışlar, splintlerin hasta stresi ve TME semptomlarını azaltmada bruksizm tedavisinde yardımcı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Bizim çalışmamızda da stabilizasyon splint ile tedavisi yapılmış bruksizmi olan hastaların dental implantlarında MKK kontrol grubuna göre 2. implantın mezial MKK 3. ve 6. ay zaman dilimi dışında anlamlı derecede düşük olduğu, splint ve kontrol gruplarındaki MKK değerlerinde kaybın zamanla arttığı gözlenmiştir.

Bruksizmi olan hastalarda kas aktivitesini azaltmada umut verici diğer bir alternatif seçenek ise çiğneme kaslarına botulinum toksini enjeksiyonudur, yan etkilerinin de olabildiği bu tedavi seçeneği rutin olarak desteklemek için daha güçlü verilere ihtiyaç vardır (Long ve ark. 2012; Tinastepe ve ark. 2015). Konservatif tedavi yöntemlerine (oklüzal splint gibi) yanıt alınmadığında, BoNT-A'nın gece bruksizmi ve çiğneme kaslarının ağrısı için alternatif etkili bir tedavi olabileceğini vurgulamaktadır. Gece bruksizmde BoNT-A ile tedavi daha yararlı görünmektedir; ancak yüksek maliyet ve tekrarlanan enjeksiyon ihtiyacı gibi birkaç sınırlayıcı faktör, botulinum toksininin yaygın kullanımını engellemektedir (Asutay ve ark. 2017).

Az sayıda çalışmaya rağmen BoNT-A, uyku bruksizmi için semptomları ve kas kasılmalarının yoğunluğunu azaltmada olası bir tedavi seçeneği olarak görünmektedir. Literatürde BoNT-A'nın bruksizm tedavisinde etkili bir yöntem olduğunu söyleyen araştırmalar mevcuttur (De la Torre Canales ve ark. 2017; Majid ve ark. 2010; Ivanhoe ve ark. 1997; Van Zandijcke ve ark. 1990; Tan, Jankovic, ve ark. 2000), özellikle bruksizmin kendisi için tedavi endikasyonları ile ilgili daha ileri çalışmalar gereklidir (Jadhao ve ark. 2017). Dental implantolojide özellikle hemen yükleme ile uygulanan yöntemde önce kas kuvvetinin profilaktik olarak azaltılması için BoNT-A enjeksiyonları önerilmiştir (Ihde ve ark. 2007).

Bruksizm tedavisinde hedeflenen kas çiğneme etkinliğinde en çok role sahip masseter kası olup, temporal kasa yapılan uygulamaların asimetrik yüz olarak belirtilen kum saati görünümüne sebep olabileceğinden gerekli hallerde yapılması önerilmiştir (Guyuron ve ark. 2004). BoNT-A'nın sadece masseter kasına enjekte edilmesinin yanında hem masseter hem de temporal kasa enjeksiyon yapılmasının etkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (Tan, Jankovic, ve ark. 2000; Pidcock ve ark. 2002; Monroy ve ark. 2006). Al-Wayli ve ark.(2017) tek başına masseter

enjeksiyonun diğerkaslarla birlikte uygulananlara göre benzer iyileşmeler gösterdiğini belirtmişlerdir. Her iki kasın birlikte çalışması çiğneme gücü üretiminde daha fazla role sahiptir. Her iki kasın birlikte çalışması çiğneme etkinliğinde daha fazla role sahiptir bu iki kasa BoNT-A uygulanmasının hastanın çiğneme kapasitesinde azalmasına neden olabileceği belirtilmiştir (Lee ve ark. 2010).

Bruksizme sahip hastalarda, BoNT-A enjeksiyonlarında uygulanacak dozajın net olmadığı halen bildirilmektedir. Her çalışmada farklı dozaj uygulamaları yapılmaktadır (De la Torre Canales ve ark. 2017). Yapılan bir sistematik bir derlemede araştırmacıların kullandığı toksin dozlarının 25-40U arasında değiştiği bildirilmiştir (Fernández-Núñez ve ark. 2019). Masster kas hacminin temporalden fazla olması nedeniyle toksin dozunun masseterlerde daha fazla miktarda uygulanmasına ihtiyaç vardır (Dressler ve ark. 2005; Ramirez-Castaneda ve ark. 2013). Bizim çalışmamızda da botulinum toksin uygulanmış hastalarda uygulama dozu olarak 30U'dur.

Lee ve ark. (2010), bruksizmde kas aktivitesinin değerlendirdikleri çalışmada botulinum toksin grubunu (bilateral masseter kasa 80U Dysport®), plasebo (izotonik salin) ile karşılaştırmışlardır. Botulinum toksin grubu ile tedavi edilen hastaların masseter kası EMG aktivitesinde önemli bir azalma ve bruksizm sıklığını azaltmada etkili bir yöntem olduğunu söylemişlerdir. Tinastepe ve ark.(2015), Manfredi ve ark.(2015) yapmış olduğu derlemede bruksizm tedavisinde BoNT-A'nın etkinliğiyle alakalı yeterli kanıtın olmadığını söylemişlerdir. Mijiritsky ve ark.(2016), Bruksizm hastalarında tam ark immediat implant uygulaması öncesi BoNT-A uygulamasının implantlarda sağ kalıma etkisini ve periimplant kemik kaybını araştırmışlardır. Toplam 26 hasta (13 botoks, 13 kontrol) ve tam ark hemen yüklenen implant uygulanması sonrası retrospektif çalışmaya dahil edilmiştir. Yaklaşık 3 yıl takip süresinde test grubunda hiçbir implant kaybı olmamış sadece bir hastanın 4 implantında 1-2 mm marjinal kemik kaybı gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise 1 hastada 2 implant kaybı diğer hastada ise 3 implantı içeren 2 mm marjinal kemik kaybı gözlenmiştir. Sonuçta, BoNT-A uygulamasının kas aktivitelerinin azalmasına ve dental implantlar üzerinde koruyucu bir etki göstereceği belirtilmiştir. Patel ve ark.(2019), yapmış olduğu sistematik bir derlemede BoNT-A'nın bruksizm ve/veya



TMD tedavisinde kullanımının tam olarak desteklenmediği, BoNT-A'nın fiyatı ve yan etkileri göz önünde bulundurulduğunda, konservatif yöntemler tedavide tercih edilebileceği belirtilmiştir.

Fernández-Núñez ve ark. (2019), yapmış olduğu sistematik derlemede inceleme için seçtikleri dört çalışmada, BoNT-A enjeksiyonlarının bruksizm süresini azalttığını, ağrı seviyelerinde düşme ve maksimum oklüzal kuvvetleri azalttığını rapor ederek özellikle şiddetli bruksizm olan hastalarda kullanılabilir güvenli ve etkili bir tedavi olduğunu söylemişlerdir.

Bizim çalışmamızda da botoks ile tedavisi yapılmış bruksizm olan hastaların dental implantlarında MKK kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğu görülmektedir. Botoks ve kontrol gruplarında 3, 6 ve 12. ay ölçümleri arasında anlamlı fark olduğu, botoks ve kontrol gruplarındaki MKK değerlerinde kaybın zamanla arttığı gözlenmiştir.

Yaptığımız literatür taramasında çalışmamızdaki gibi bruksizmi olan hastalarda 2 ayrı tedavi yönteminin kontrol grubu ile aynı anda karşılaştırıldığı benzer çalışmaya rastlanılmamıştır; ancak literatürde bruksizmin tedavisi etkinliği açısından botoks ve oklüzal splintin ayrı ayrı kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur.

Guarda-Nardini ve ark. (2008), randomize kontrollü çift kör klinik çalışmasında bruksizmi olan hastalarda kas hiperaktivitesini azaltmada ve miyofasiyal ağrı semptomlarını tedavi etmede BoNT-A etkinliğini plasebo grubuna göre değerlendirmişler ve tedavi etkinliğinin BoNT-A grubunda anlamlı olduğunu söylemişlerdir. Long ve ark. (2012), yapmış olduğu literatür taramasında oklüzal splintlerle botulinum toksin enjeksiyonlarının bruksizm hastalarında eşit derecede etkili olduğunu söylemişlerdir. Zhang ve ark. (2016), randomize kontrollü klinik bir araştırmasında TMD ve bruksizmi olan 30 hastaya, ilk gruba bilateral masseter kaslarına BoNTA enjeksiyonu, 2. gruba izotonik salin enjeksiyonu yapılmış olup ve 3. gruba da enjeksiyon yapılmamıştır. 6 ay boyunca takibi yapılan hastalarda TMD'nin BoNT-A'nın oklüzal kuvveti azaltmada etkili olduğunu bunun da botulinum

toksinin etki mekanizmasıyla ilgili olduğu belirtmişlerdir. TMD'nin etiolojisinde psikolojik faktörün etkili olduğu bilindiğinden psikolojik müdahalenin de tedavide önemli bir rol oynadığını açıklamışlardır.

Kwon ve ark.(2019) botulinum toksin uygulamalarının maksillofasiyal cerrahide kullanımı ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında bruksizm tedavisinde splint ile tedaviden sonuç alınamayan bir hastalarında botulinum toksin enjeksiyonu ile semptomlarda önemli ölçüde azalma gördüklerini belirtmişlerdir. Botulinum toksin uygulamalarının bruksizm üzerinde daha etkili olduğu ve masseter kası için 25-30U ve temporal kas için 15-20U dozun bruksizm semptomlarını azaltmada yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Goldstein ve ark.(2021) tarafından, randomize kontrollü çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta analiz çalışmaları içeren bir konsensus kararında; bruksizmin prevalansı, etiyojisi ve tedavisi hakkında bilgi vermeyi amaçlamışlardır. Bruksizm tedavisinde halen bir fikir birliği olmadığı; ancak oklüzal splintlerin ve biofeedback tedavilerinin kullanılabileceğine dair kanıtların olduğunu, BoNTA tedavisinde çelişkili sonuçların olduğunu söylemişlerdir. Bruksizm ile implant başarısızlığı arasında bir ilişkinin olduğunu belirtip dental implantların mekanik komplikasyonlarında bruksizmin gözardı edilmemesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, dental implantlarda meydana gelen oklüzal travma nedenlerinden biri parafonksiyonel alışkanlıklardan olan bruksizmdir. Bruksizm ve artmış oklüzal yükün, uzun dönem implant stabilitesini ve başarısını olumsuz etkilediği gösterildiğinden, parafonksiyonel aktivitelerin tanımlanmasına ve yönetilmesine özen gösterilmelidir.

Oklüzal travma ve stres artışı erken dönemde görülen periimplant kemik kaybıyla ilişkilidir. Çalışmamızda, periimplant sağlığın devam etmesi amacıyla bruksizme yönelik tedaviler: botulinum toksin ve splint, kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda her üç grupta da 3,6 ve 12. aylarda marjinal kemik kaybının arttığı ve bu kaybın anlamlı olduğu görüldü. Çalışmamızda ikinci implantın mezial marjinal kayıplar bakımından 3 ve 6. aylarda kontrol, botoks ve splint hasta

grupları arasında anlamlı fark bulunmazken, 12. ay radyolojik incelemenin sonucunda kontrol grubu ile botoks grubu arasında anlamlı fark olup, botoks grubundaki kayıp kontrol grubundaki kayıptan anlamlı derecede düşüktür. Diğer implantların incelendiği zaman dilimlerinde ise botoks ve splint tedavileri uygulanmış hasta gruplarında marjinal kemik kaybının azalmasında kontrol grubuna göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışmamızda bu bulgular ışığında botoks ve splint arasında farka baktığımızda aralarında anlamlı fark olmadığı, botoks uygulanmış gruptaki implantların MKK değerleri yer yer splint uygulanmış gruptaki implantların MKK değerlerinden daha iyi sonuçlar vererek kontrol grubundan ayrıldığı ama tedavilerdeki sonuçların benzer olduğu görüldü.

Her iki tedavi yönteminin dezavantaj ve avantajları mevcuttur. Botoks ve splint tedavisi uygulamaları karşılaştırıldığında botoks uygulamasının yüksek maliyet, etki süresinin kısa olması gibi dezavantajları olup oklüzal splint uygulamasının hastanın tedaviye uyumsuzluğu, sık aralıklarla kontrolünün gerekmesi, splint deformasyonu veya kırılması gibi dezavantajları mevcuttur. Etki süresinin kısa olmasına rağmen dental implantlarla rehabilite edilen bruksizimli hastalarda botulinum toksin enjeksiyonları marjinal kemik kaybının önlenmesinde minimal invaziv tedavi seçeneği olarak düşünülebilir. Ayrıca her iki tedavi yöntemi de başarılı sonuçlar göstermiş olup hangi tedavi yönteminin uygulanacağına hastanın istekleri ve klinik durumu değerlendirilerek karar verilmelidir.

İmplant cerrahisi planlanan hastalarda, bruksizm teşhis ve tedavisinin iyi değerlendirilmesi gerekir. Marjinal kemik kaybına neden olan faktörlerin mekanizmalarının değerlendirilmesi ve tedavilerinin anlaşılabilmesi adına prospektif olarak uzun takipli, klinik ve laboratuvar verilerini de içeren kontrollü klinik çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

ABRAHAM C M. (2014) A brief historical perspective on dental implants, their surface coatings and treatments. *Open Dent J*, 8: 50-5.

ABRAHAMS JJ. (2001) Dental CT imaging: a look at the jaw. *Radiology*, 219: 334-45.

- ABRAHAMSSON I, BERGLUNDH T. (2009) Effects of different implant surfaces and designs on marginal bone-level alterations: A review, *Clin Oral Implants Res.*, 20: 207-15.
- ABRAHAMSSON I, CARDAROPOLI G. (2007) Peri-implant hard and soft tissue integration to dental implants made of titanium and gold, *Clin. Oral Implants Res.*,18: 269-74.
- ABUHUSSEIN H, PAGNI G, REBAUDI A, WANG H L. (2010) The effect of thread pattern upon implant osseointegration, *Clin. Oral Impl. Res.*, 21: 129-36.
- AHLBERG J, SAVOLAINEN A, RANTALA M, LINDHOLM H, KÖNÖNEN M, EPIDEMIOLOGY O. (2004) Reported bruxism and biopsychosocial symptoms: a longitudinal study, *Community Dent Oral Epidemiology*, 32: 307-11.
- AL-AHMAD H T, AL-QUDAH M A. (2006) The treatment of masseter hypertrophy with botulinum toxin type A, *Suudi Med J.*, 27: 397-400.
- AL-THOBITY A M, KUTKUT A, ALMAS H. (2017) Microthreaded implants and crestal bone loss: A systematic review , *J Oral Implantol.*, 43: 157-66.
- AL-WAYLI H. (2017) Treatment of chronic pain associated with nocturnal bruxism with botulinum toxin. A prospective and randomized clinical study, *J Clin Exp Dent*, 9: e112-e17.
- AL-AMLEH B, LYONS K, SWAIN M. (2010) Clinical trials in zirconia: a systematic review, *J Oral Rehabil.*, 37: 641-52.
- ALBREKTSSON T, BRÅNEMARK P-I, HANSSON H-A, LINDSTRÖM J. (1981). Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man, *Acta Orthop Scand.*, 52: 155-70.
- ALBREKTSSON T, DONOS N. (2012) Implant survival and complications. The Third EAO consensus conference 2012, *Clin Oral Implants Res*, 23 Suppl 6: 63-5.
- ALBREKTSSON T, LEKHOLM U. (1989) Osseointegration: current state of the art, *Dent Clin North Am.*, 33: 537.
- ALBREKTSSON T, SENNERBY L, WENNERBERG A. (2008) State of the art of oral implants, *Journal Of Clinical Periodontology*, 47: 15-26.
- ALBREKTSSON T, WENNERBERG A. (2004) Oral implant surfaces: Part 1--review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them, *Int J Prosthodont.*, 17: 536-43.
- ALBREKTSSON T, WENNERBERG A. (2005) The impact of oral implants-past and future, *J Can Dent Assoc.*,1966-2042', 71: 327.
- ALBREKTSSON T, ZARB G, WORTHINGTON P, ERIKSSON A. (1986) The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 1: 11-25.

- ALBREKTSSON T, ZARB G A. (1993) Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance, *Int J Prosthodont.*, 6:95-105.
- ALHARBY A, ALZAYER H, ALMAHLAWI A, ALRASHIDI Y, AZHAR S, SHEIKHO M, ALANDIJANI A, ALJOHANI A, OBIED M. (2018) Parafunctional behaviors and its effect on dental bridges, *J Clin Red Mes.*, 10: 73.
- ALI F R, AL-NIAIMI F. (2016) Justinus Kerner and sausage poisoning: the birth of botulinum toxin, *Int J Dermatol*, 55: 1295-96.
- ALSAADI G, QUIRYNEN M, MICHILES K, TEUGHEL W, KOMÁREK A, VAN STEENBERGHE D. (2008) Impact of local and systemic factors on the incidence of failures up to abutment connection with modified surface oral implants, *J Clin Periodontol*, 35: 51-7.
- ANUSAVICE K J, SHEN C, RAWLS H R. (2012). Phillips' science of dental materials, 12 rd ed, Elsevier Health Sciences, USA, chapter 18.
- AOKI K R. (2001) Pharmacology and immunology of botulinum toxin serotypes, *Journal of Neurology*, 248: 3-10.
- APPLETON R S, NUMMIKOSKI P V, PIGNO M A, CRONIN R J, CHUNG K H. (2005) A radiographic assessment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the posterior maxilla, *Clin Oral Implants Res.*, 16: 161-67.
- AREZZO J C J T C J O P. (2002) Possible mechanisms for the effects of botulinum toxin on pain', *The Clinical journal of pain*, 18: 125-32.
- ARTZI Z, SHLAFSTEIN R. (2021) Monitoring crestal bone level of single- and two-stage implant placement modes up to final prosthetic delivery: an observational study, *Quintessence Int*, 0: 0.
- ASHCROFT G, ECCLESTON D, WADDELL J L. (1965) Recognition of amphetamine addicts, *British medical journal*, 1: 57.
- AASM (2005) International classification of sleep disorders, 2rd ed, Diagnostic and coding manual, Amerikan Academy of Sleep Medicine, Westchester, U.S.A
- ASUTAY F, ATALAY Y, ASUTAY H, ACAR A H. (2017) The Evaluation of the Clinical Effects of Botulinum Toxin on Nocturnal Bruxism, *Pain Res Manag*, 2017: 6264146.
- ATSUMI M, PARK S H, WANG H L. (2007) Methods used to assess implant stability: current status, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22: 743-54.
- AURORA R N, LAMM C I, ZAK R S, KRISTO D A, BISTA S R, ROWLEY J A, CASEY KR. (2012) Practice parameters for the non-respiratory indications for polysomnography and multiple sleep latency testing for children, *Sleep*, 35: 1467-73.
- BABA K, CLARK G T, WATANABE T, OHYAMA T. (2003) Bruxism force detection by a piezoelectric film-based recording device in sleeping humans, *J Orofac Pain*, 17: 58-64.

- BADER G, LAVIGNE G. (2000) Sleep bruxism; an overview of an oromandibular sleep movement disorder, *Sleep Med Rev*, 4: 27-43.
- BAGGI L, CAPPELLONI I, DI GIROLAMO M, MACERI F, VAIRO G. (2008) The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis, *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 100: 422-31.
- BARFEIE A, WILSON J, REES J. (2015) Implant surface characteristics and their effect on osseointegration, *Br Dent J*, 218: 9.
- BECKER W, BECKER B E, NEWMAN M G, NYMAN S. (1990) Clinical and microbiologic findings that may contribute to dental implant failure, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5: 31-8.
- BECKER W, HUJOEL P P, BECKER B E, WILLINGHAM H. (2000) Osteoporosis and implant failure: an exploratory case-control study, *J Periodontol*, 71: 625-31.
- BERGLUNDH T, ABRAHAMSSON I, ALBOUY J P, LINDHE J. (2007) Bone healing at implants with a fluoride-modified surface: an experimental study in dogs, *Clinical Oral Implants Research*, 18: 147-52.
- BERGLUNDH T, PERSSON L, KLINGE B J. (2002) A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years, *Journal of clinical periodontology*, 29: 197-212.
- BERGMAN B. (1983) Evaluation of the results of treatment with osseointegrated implants by the Swedish National Board of Health and Welfare, *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50: 114-15.
- BLANES R. (2009) To what extent does the crown–implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review, *Clinical Oral Implant Research*, 20: 67-72.
- BORODIC G E, CHENEY M, MCKENNA M. (1992) Contralateral injections of botulinum A toxin for the treatment of hemifacial spasm to achieve increased facial symmetry, *Plast Reconstr Surg*, 90: 972-7; discussion 78-9.
- BRAGGER U, AESCHLIMANN S, BURGİN W, HAMMERLE C H, LANG N P. (2001) Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function, *Clinical Oral Implant Research* 12: 26-34.
- BRAGGER U. (1998) Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry, *Periodontology 2000*, 17: 77-88.
- BRANEMARK P I, HANSSON B O, ADELL R, BREINE U, LINDSTRÖM J, HALLÉN O, OHMAN A. (1977) Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period, *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*, 16: 1-132.

- BRANEMARK P I. (1983) Osseointegration and its experimental background, *J Prosthet Dent*, 50: 399-410.
- BRANEMARK P I, SVENSSON B, VAN STEENBERGHE D. (1995) Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism, *Clinical oral implants research*, 6: 227-31.
- BRETT P, HARLE J, SALIH V, MIHOC R, OLSEN I, JONES F, TONETTI M. (2004) Roughness response genes in osteoblasts, *Bone*, 35: 124-33.
- BULUT D G, ÖZCAN G, FATMA A. (2018) Ultrasonographic evaluation of mandibular elevator muscles to assess effects of attrition-type tooth wear on masticatory function, *Cumhuriyet Dental Journal*, 21: 290-97.
- BULLIS G, ABAI S. (2013) Form and function of implant threads in cancellous bone. *Incl Mag.*, 4:1
- BURGEN A, DICKENS F, ZATMAN L. (1949) The action of botulinum toxin on the neuro-muscular junction, *The Journal of physiology*, 109: 10-24.
- ČALIĆ A, PETERLIN B. (2015) Epigenetics and Bruxism: Possible Role of Epigenetics in the Etiology of Bruxism, *International Journal of Prosthodontics*, 28(6):594-9.
- CANULLO L, IANNELLO G, PEÑARROCHA M, GARCIA B. (2012) Impact of implant diameter on bone level changes around platform switched implants: preliminary results of 18 months follow-up a prospective randomized match-paired controlled trial. *Clin Oral Implants Res*, 23: 1142-1146.
- CARDAROPOLI G, LEKHOLM U, WENNSTRÖM J L. (2006) Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study, *Clin Oral Implants Res*, 17: 165-71.
- CARLSSON G E, JOHANSSON A, LUNDQVIST S. (1985) Occlusal wear. A follow-up study of 18 subjects with extensively worn dentitions, *Acta Odontol Scand*, 43: 83-90.
- CARR A B, LANEY W R. (1987) Maximum occlusal force levels in patients with osseointegrated oral implant prostheses and patients with complete dentures, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2: 101-8.
- CARRA M C, HUYNH N, LAVIGNE G. (2012) Sleep bruxism: a comprehensive overview for the dental clinician interested in sleep medicine, *Dent Clin North Am*, 56: 387-413.
- CARRUTHERS J, STUBBS H A. (1987) Botulinum toxin for benign essential blepharospasm, hemifacial spasm and age-related lower eyelid entropion, *Can J Neurol Sci*, 14: 42-5.
- CARRUTHERS J D, CARRUTHERS J A. (1992) Treatment of glabellar frown lines with C. botulinum-A exotoxin, *J Dermatol Surg Oncol*, 18: 17-21.
- CARTER D, VAN DER MEULEN M, BEAUPRE G. (1996) Mechanical factors in bone growth and development, *Bone*, 18: 5-10.

- CELLETTI R, MARINHO V C, TRAINI T, ORSINI G, BRACCHETTI G, PERROTTI V, PIATTELLI A. (2006) Bone contact around osseointegrated implants: a histologic study of acid-etched and machined surfaces, *J Long Term Eff Med Implants*, 16: 131-43.
- CHEN S. (2012) Clinical uses of botulinum neurotoxins: current indications, limitations and future developments, *Toxins*, 4: 913-39.
- CHERCHIEVE R. (1959) Considerazioni fisiologiche e pratiche su una osservazione originale di un impianto endosseo, *Inform Dent*, 24: 677-80.
- CHITUMALLA R, HALINI KUMARI K V, MOHAPATRA A, PARIHAR A S, ANAND K S, KATRAGADDA P. (2018) Assessment of Survival Rate of Dental Implants in Patients with Bruxism: A 5-year Retrospective Study, *Contemp Clin Dent*, 9:278-82.
- CHOUDHURY S, BAKER M R, CHATTERJEE S, KUMAR H. (2021) Botulinum Toxin: An Update on Pharmacology and Newer Products in Development, *Toxins (Basel)*, 13.
- CHOWDHARY R, HALLDIN A, JIMBO R, WENNERBERG A. (2013) Evaluation of stress pattern generated through various thread designs of dental implants loaded in a condition of immediately after placement and on osseointegration--an FEA study, *Implant Dent*, 22: 91-6.
- CHRCANOVIC B R, KISCH J, ALBREKTSSON T, WENNERBERG A. (2016) Bruxism and dental implant failures: a multilevel mixed effects parametric survival analysis approach, *J Oral Rehabil*, 43: 813-23.
- CHRCANOVIC B R, ALBREKTSSON T, AND WENNERBERG A. (2015) Dental implants inserted in male versus female patients: a systematic review and meta-analysis, *J Oral Rehabil*, 42: 709-22.
- CHUNG S H, HEO S J, KOAK J Y, KIM S K, LEE J B, HAN J S, HAN C H, RHYU I C, LEE S J. (2008) Effects of implant geometry and surface treatment on osseointegration after functional loading: a dog study, *J Oral Rehabil*, 35: 229-36.
- CLARK G T, BEEMSTERBOER P L, SOLBERG W K, RUGH J D. (1979) Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy, *J Am Dent Assoc*, 99: 607-11.
- CLARK G, CLINICS R. (2003) The management of oromandibular motor disorders and facial spasms with injections of botulinum toxin, *Phys Med Rehabil Clin N Am.* , 14: 727-48.
- COCHRAN D L, BUSER D, TEN BRUGGENKATE C M, WEINGART D, TAYLOR T M, BERNARD J P, PETERS F, SIMPSON J P. (2002) The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants, *Clin Oral Implants Res*, 13: 144-53.
- COELHO P G, GRANJEIRO J M, ROMANOS G E, SUZUKI M, SILVA N R, CARDAROPOLI G, THOMPSON V P, LEMONS J E. (2009) Basic research methods and current trends of dental implant surfaces, *Inc. J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater*, 88: 579-96.



- COELHO P G, JIMBO R, TOVAR N, BONFANTE E A. (2015) Osseointegration: hierarchical designing encompassing the micrometer, micrometer, nanometer length scales, *Dent Mater*, 31: 37-52.
- CONTRERAS E F R, HENRIQUES G E P, GIOLO S R, NOBILO M A A. (2002) Fit of cast commercially pure titanium and Ti-6Al-4V alloy crowns before and after marginal refinement by electrical discharge machining, *International Journal of Prosthodontics*, 88: 467-72.
- COOPER L F. (2000) A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants, *International Journal of Prosthodontics*, 84: 522-34.
- D'URSO A, COPPOTELLI E, DEL PRETE S, MESHKOVA D T. (2015) Sleep bruxism in children, *Webmedcentral Orthodontics*, 6:3.
- DAHLE E. (1990) Transplantation to osseointegration. A chronology of dental implants, *Bull Hist Dent*, 38: 19-24.
- DALBY M J, ANDAR A, NAG A, AFFROSSMAN S, TARE R, MCFARLANE S, OREFFO R O C. (2008) Genomic expression of mesenchymal stem cells to altered nanoscale topographies, *J R Soc Interface*, 5: 1055-65.
- DARIO L J, CUCCHIARO P J, DELUZIO A J J T J O T A D A. (2002) Electronic monitoring of dental implant osseointegration, *J Am Dent Assoc.* ,133: 483-90.
- DASTOOR S F, MISCH C E, WANG H-L. (2007) Botulinum toxin (Botox) to enhance facial macroesthetics: a literature review, *Journal of Oral Implantology*, 33: 164-71.
- DAVIES J. (1998) Mechanisms of endosseous integration, *Int J Prosthodont*, 11.
- DE BRUYN H, VANDEWEGHE S, RUYFFELAERT C, COSYN J, SENNERBY L. (2013) Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health, *Periodontol 2000*, 62: 256-70.
- DE FREITAS AR, MAGALHÃES DIAS M, FALCÃO FILHO HBL, DE VASCONCELLOS AA.(2014) Sleep bruxism in children: prevalence and multidisciplinary therapy, *Oral Health and Dental Management*, 13: 897-901.
- DE LA HOZ-AIZPURUA J L, DÍAZ-ALONSO E, LATOUCHE-ARBIZU R, MESA-JIMÉNEZ J. (2011) Sleep bruxism. Conceptual review and update, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 16: 231-8.
- DE LA TORRE CANALES G, CÂMARA-SOUZA M B, DO AMARAL C F, GARCIA R C, MANFREDINI D. (2017) Is there enough evidence to use botulinum toxin injections for bruxism management? A systematic literature review, *Clin Oral Investig*, 21: 727-34.
- DEAN J S, THROCKMORTON G S, ELLIS E, 3RD, SINN D P. (1992) A preliminary study of maximum voluntary bite force and jaw muscle efficiency in pre-orthognathic surgery patients, *J Oral Maxillofac Surg*, 50: 1284-8.

- DEGIDI M, NARDI D, PIATTELLI A. (2009) Immediate restoration of small-diameter implants in cases of partial posterior edentulism: a 4-year case series, *J Periodontol*, 80: 1006-12.
- DEMJAHA G, KAPUSEVSKA B, PEJKOVSKA-SHAHPASKA B. (2019) Bruxism unconscious oral habit in everyday life, *Open Access Maced J Med Sci.*, 7: 876.
- DENG Z L, SHARFF K A, TANG N, SONG W X, LUO J, LUO X, CHEN J, BENNETT E, REID R, MANNING D, XUE A, MONTAG A G, LUU H H, HAYDON R C, HE T C. (2008) Regulation of osteogenic differentiation during skeletal development, *Front Biosci*, 13: 2001-21.
- DEREGIBUS A, CASTROFLORIO T, BARGELLINI A, DEBERNARDI C. (2014) Reliability of a portable device for the detection of sleep bruxism, *Clin Oral Investig*, 18: 2037-43.
- DIMILILER G, KÜCÜKKURT S, CETINER S. (2018) Biomechanical effects of implant number and diameter on stress distributions in maxillary implant-supported overdentures, *J Prosthet Dent*, 119: 244-49. e6.
- DO NASCIMENTO REMIGIO A F, SALLES A G, DE FARIA J C M, FERREIRA M C. (2015) Comparison of the efficacy of onabotulinumtoxinA and abobotulinumtoxinA at the 1: 3 conversion ratio for the treatment of asymmetry after long-term facial paralysis, *Plast Reconstr Surg*, 135: 239-49.
- DOLLY J O, AOKI K R. (2006) The structure and mode of action of different botulinum toxins, *Eur J Neurol*, 13 Suppl 4: 1-9.
- DOS SANTOS M V, ELIAS C N, CAVALCANTI LIMA J H.(2011) The effects of superficial roughness and design on the primary stability of dental implants, *Clin Implant Dent Relat Res*. 13: 215-23.
- DOVER N, BARASH J R, HILL K K, XIE G, ARNON S S. (2014) Molecular characterization of a novel botulinum neurotoxin type H gene, *J Infect Dis.*, 209: 192-202.
- DRESSLER D, SABERI F A, BARBOSA E R. (2005) Botulinum toxin: mechanisms of action, *Arq Neuropsiquiatr*, 63: 180-5.
- EHRENFEST D M D, COELHO P G, KANG B-S, SUL Y-T, ALBREKTSSON T J T I B. (2010) Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography, *Trends Biotechnol.*, 28: 198-206.
- EKFELDT A, CHRISTIANSSON U, ERIKSSON T, LINDÉN U, LUNDQVIST S, RUNDCRANTZ T, JOHANSSON L A, NILNER K, BILLSTRÖM C. (2001) A retrospective analysis of factors associated with multiple implant failures in maxillae, *Clin Oral Implants Res*, 12: 462-7.
- EL ASKARY A S, MEFFERT R M, GRIFFIN T. (1999) Why do dental implants fail? Part I, *Implant Dent*, 8: 173-85.
- ELEOPRA R, TUGNOLI V, QUATRALE R, ROSSETTO O, MONTECUCCO C. (2004) Different types of botulinum toxin in humans, *Mov Disord*, 19 Suppl 8: S53-9.

- ELIAS C, LIMA J, VALIEV R, MEYERS M J J. (2008) Biomedical applications of titanium and its alloys, *The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society*, 60: 46-49.
- ELIAS C N. (2011) Factors affecting the success of dental implants, *Implant Dentistry*, 319-64.
- ELIASSON A, PALMQVIST S, SVENSON B, AND SONDELL K. (2000) Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15: 505-10.
- ELLINGSEN J E, THOMSEN P, LYGSTADAAS S P. (2006) Advances in dental implant materials and tissue regeneration, *Periodontol 2000*, 41: 136-56.
- ELTAS A, DUNDAR S, UZUN I, ARSLAN MALKOC M. (2013) Assesement of Dental Implant Success and Patient Profile, *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.*, 1: 1-8.
- EMODI PERLMAN A, LOBBEZOO F, ZAR A, FRIEDMAN RUBIN P, VAN SELMS M, WINOCUR E. (2016) Self-Reported bruxism and associated factors in Israeli adolescents, *J Oral Rehabil.*, 43: 443-50.
- EMSHOFF R, BERTRAM S, STROBL H. (1999) Ultrasonographic cross-sectional characteristics of muscles of the head and neck, *Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, Endodontology*, 87: 93-106.
- ENGEL E, GOMEZ-ROMAN G, AXMANN-KRCMAR D. (2001) Effect of occlusal wear on bone loss and Periotest value of dental implants, *Int J Prosthodont*, 14: 444-50.
- ENGLISH C, BAHAT O, LANGER B, SHEETS C G. (2000) What are the clinical limitations of wide-diameter (4 mm or greater) root-form endosseous implants?, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15: 293-96.
- EREN S, ARIKAN H K, TAMAM C, KASAPOĞLU Ç. (2015) Bruksizm ve güncel tedavi yaklaşımları, *Archives Medical Review Journal*, 25: 241-58.
- ESKANDARLOO A, ARABI R, BIDGOLI M, YOUSEFI F, POOROLAJAL J. (2019) Association between Marginal Bone Loss and Bone Quality at Dental Implant Sites Based on Evidence from Cone Beam Computed Tomography and Periapical Radiographs, *Contemp Clin Dent*, 10: 36-41.
- ESPOSITO M, HIRSCH J M, LEKHOLM U, THOMSEN P. (1998) Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology, *Eur J Oral Sci*, 106: 527-51.
- ESPOSITO M, THOMSEN P, ERICSON L E, SENNERBY L, LEKHOLM U. (2000) Histopathologic observations on late oral implant failures, *Clin Implant Dent Relat Res.*, 2: 18-32.
- FERNÁNDEZ-NÚÑEZ T, AMGHAR-MAACH S, GAY-ESCODA C. (2019) Efficacy of botulinum toxin in the treatment of bruxism: Systematic review, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 24: e416-e24.
- FERRARIS S, SPRIANO S. (2016) Antibacterial titanium surfaces for medical implants, *Materials Science and Engineering*, 61: 965-78.

- FERREIRA N M, DOS SANTOS J F, DOS SANTOS M B, MARCHINI L. (2015) Sleep bruxism associated with obstructive sleep apnea syndrome in children, *Cranio*, 33: 251-5.
- FERRO K J, MORGANO S M, DRISCOLL C F, FREILICH M A, GUCKES A D, KNOERNSCHILD K L, MCGARRY T J, AND TWAIN M. (2005) The Glossary of Prosthodontic Terms, 9 rd ed, 94: 10-92.
- FISCHER K, BÄCKSTRÖM M, SENNERBY L (2009) Immediate and early loading of oxidized tapered implants in the partially edentulous maxilla: a 1-year prospective clinical, radiographic, resonance frequency analysis study, *Clin Implant Dent Relat Res*.11: 69-80.
- FLYNN T C. (2012) Advances in the use of botulinum neurotoxins in facial esthetics, *J Cosmet Dermatol.*, 11: 42-50.
- FREELAND T D. (1979) Muscle function during treatment with the functional regulator, *Angle Orthod.*, 49: 247-58.
- FRIBERG B, EKESTUBBE A, MELLSTRÖM D, SENNERBY L. (2001) Brånemark implants and osteoporosis: a clinical exploratory study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 3: 50-6.
- FRIBERG B, EKESTUBBE A, SENNERBY L. (2002) Clinical outcome of Brånemark System implants of various diameters: a retrospective study, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 17: 671-7.
- FRIBERG B, JEMT T, LEKHOLM U. (1991) Early failures in 4,641 consecutively placed Brånemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses, *Int J Oral Maxillofac Implant.*, 6(2):142-6.
- FROST H M. (1987) Bone "mass" and the "mechanostat": a proposal, *Anat Rec*, 219: 1-9.
- FUH L J, HUANG H L, CHEN C S, FU K L, SHEN Y W, TU M G, SHEN W C, HSU J T. (2010) Variations in bone density at dental implant sites in different regions of the jawbone, *J Oral Rehabil*, 37: 346-51.
- GALINDO-MORENO P, FAURI M, AVILA-ORTIZ G, FERNÁNDEZ-BARBERO J E, CABRERA-LEÓN A, SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ E. (2005) Influence of alcohol and tobacco habits on peri-implant marginal bone loss: a prospective study, *Clin Oral Implants Res*, 16: 579-86.
- GALLI C, GUIZZARDI S, PASSERI G, MARTINI D, TINTI A, MAURO G, MACALUSO G M. (2005) Comparison of human mandibular osteoblasts grown on two commercially available titanium implant surfaces, *J Periodontol*, 76: 364-72.
- GAN L, WANG J, TACHE A, VALIQUETTE N, DEPORTER D, PILLIAR R. (2004) Calcium phosphate sol-gel-derived thin films on porous-surfaced implants for enhanced osteoconductivity. Part II: short-term in vivo studies, *Biomaterials*, 25: 5313-21.
- GANELES J. (2002) Early loading with the ITI SLA surface as a predictable, routine procedure, *J Indiana Dent Assoc*, 81: 15-6.

- GAVIRIA L, SALCIDO J P, GUDA T, ONG J L. (2014) Current trends in dental implants, *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 40: 50-60.
- GEAR R W, MCNEILL C. (1997) Neural control of oral behavior and its impact on occlusion. Science and practice of occlusion. Chicago: Quintessence, s: 50-68.
- GEHRKE S A, ELIERS TREICHEL T L, PÉREZ-DÍAZ L, CALVO-GUIRADO J L, ARAMBURÚ JÚNIOR J, MAZÓN P, DE AZA P N. (2019) Impact of Different Titanium Implant Thread Designs on Bone Healing: A Biomechanical and Histometric Study with an Animal Model, *J Clin Med*, 8: 777.
- GHEISARI R, EATEMADI H, ALAVIAN A. (2017) Comparison of the Marginal Bone Loss in One-stage versus Two-stage Implant Surgery, *J Dent (Shiraz)*, 18: 272-76.
- GHOLAMPOUR S, GHOLAMPOUR H, KHANMOHAMMADI H. (2019) Finite element analysis of occlusal splint therapy in patients with bruxism, *BMC Oral Health*, 19: 205.
- GLAROS A G. (1981) Incidence of diurnal and nocturnal bruxism, *J Prosthet Dent*, 45: 545-9.
- GLAROS A G, WILLIAMS K. (2012) Tooth contact versus clenching: oral parafunctions and facial pain, *J Orofac Pain.*, 26: 176.
- GLAUSER R, RÉE A, LUNDGREN A, GOTTLAW J, HÄMMERLE C H, SCHÄRER P. (2001) Immediate occlusal loading of Brånemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 3: 204-13.
- GOLDSTEIN G, DESANTIS L, AND GOODACRE C. (2021) Bruxism: Best Evidence Consensus Statement, *J Prosthodont*, 30: 91-101.
- GONÇALVES D A, DAL FABRO A L, CAMPOS J A, BIGAL M E, SPECIALI J G. (2010) Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study, *J Orofac Pain*, 24: 270-8.
- GRANAT J. (1990) Was there implantology 7000 years ago?, *Inf Dent*, 72: 1959-61.
- GRAY RJM, DAVIES SJ, QUAYLE AA (1994) Clinical approach to Temporomandibular disorders. 4. Examination of articulatory system: Occlusion. *Br Dent J* 1994; 177:63-68.
- GUAN H, VAN STADEN R, LOO Y-C, JOHNSON N, IVANOVSKI S, MEREDITH N (2009) Influence of bone and dental implant parameters on stress distribution in the mandible: a finite element study, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 24(5):866-76
- GUARDA-NARDINI L, MANFREDINI D, SALAMONE M, SALMASO L, TONELLO S, FERRONATO G. (2008) Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: a controlled placebo pilot study, *Cranio*, 26: 126-35.
- GUARNIERI R, PLACELLA R, TESTARELLI L, IORIO-SICILIANO V, GRANDE M (2014) Clinical, radiographic, esthetic evaluation of immediately loaded laser microtextured implants placed into fresh extraction sockets in the anterior maxilla: A 2-year retrospective multicentric study, *Implant Dent.*, 23: 144-54

- GUERRISSI J, SARKISSIAN P. (1997) Local injection into mimetic muscles of botulinum toxin A for the treatment of facial lines, *Ann Plast Surg.*, 39: 447-53.
- GULSAHI A. (2011) Bone quality assessment for dental implants, *Implant Dent.*, October 3rd ed, 437-52.
- GUO H, WANG T, NIU X, WANG H, YANG W, QIU J, YANG L. (2018) The risk factors related to bruxism in children: A systematic review and meta-analysis, *Arch Oral Biol.*, 86: 18-34.
- GUPTA A, DHANRAJ M, SIVAGAMI G. (2010) Status of surface treatment in endosseous implant: a literary overview, *Indian J Dent Res.*, 21: 433.
- GUYURON B, ROSE K, KRIEGLER J S, TUCKER T. (2004) Hourglass deformity after botulinum toxin type A injection, *Headache*, 44: 262-4.
- HALLGREN C, REIMERS H, CHAKAROV D, GOLD J, WENNERBERG A. (2003) An in vivo study of bone response to implants topographically modified by laser micromachining, *Biomaterials*, 24: 701-10.
- HÄMMERLE C H, GLAUSER R. (2004) Clinical evaluation of dental implant treatment, *Periodontol 2000*, 34: 230-9.
- HÄMMERLE C H, WAGNER D, BRÄGGER U, LUSSI A, KARAYIANNIS A, JOSS A, LANG N P. (1995) Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth, *Clin Oral Implants Res*, 6: 83-90.
- HANSSON S. (1999) The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach, *Clin Oral Implants Res*, 10: 394-405.
- HARADA T, ICHIKI R, TSUKIYAMA Y, KOYANO K. (2006) The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device, *J Oral Rehabil*, 33: 482-8.
- HARDY R S, BONSOR S J. (2021) The efficacy of occlusal splints in the treatment of bruxism: A systematic review, *J Dent*, 108: 103621.
- HE F, YANG G, LI Y, WANG X, ZHAO S. (2009) Early bone response to sandblasted, dual acid-etched and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/HCl treated titanium implants: an experimental study in the rabbit, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 38: 677-81.
- HELLMAN A, TORRES-RUSSOTTO D. (2015) Botulinum toxin in the management of blepharospasm: current evidence and recent developments, *Ther Adv Neurol Disord.*, 8: 82-91.
- HERRMANN I, LEKHOLM U, HOLM S, KULTJE C. (2005) Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 20: 220-30.
- HIMMLOVA L, KÁCOVSKÝ A, KONVIČKOVÁ S. (2004) Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis, *J Prosthet Dent.*, 91: 20-25.

- HOPP M, DE ARAÚJO NOBRE M, MALÓ P. (2017) Comparison of marginal bone loss and implant success between axial and tilted implants in maxillary All-on-4 treatment concept rehabilitations after 5 years of follow-up, *Clin Implant Dent Relat Res*.19: 849-59.
- HOSGOR H, ALTINDIS S. (2020) Efficacy of botulinum toxin in the management of temporomandibular myofascial pain and sleep bruxism, *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 46: 335-40.
- HOZ AIZPURUA J L D L, DÍAZ ALONSO E, LATOUCHE ARBIZU R, MESA JIMÉNEZ J. (2011) Sleep bruxism. Conceptual review and update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*, 16: 231-8
- HSU Y T, FU J H, AL-HEZAIMI K, WANG H L. (2012) Biomechanical implant treatment complications: a systematic review of clinical studies of implants with at least 1 year of functional loading, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 27: 894-904.
- HUANG H-L, CHANG C-H, HSU J-T, FALIGATTER A M, KO C-C. (2007) Comparison of Implant Body Designs and Threaded Designs of Dental Implants: A 3-dimensional Finite Element Analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22(4): 551-62.
- HUANG W, FOSTER J A, ROGACHEFSKY A S. (2000) Pharmacology of botulinum toxin, *J Am Acad Dermatol.*, 43: 249-59.
- IHDE S K, KONSTANTINOVIC V S. (2007) The therapeutic use of botulinum toxin in cervical and maxillofacial conditions: an evidence-based review, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 104: e1-11.
- ILOVAR S, ZOLGER D, CASTRILLON E, CAR J, HUCKVALE K. (2014) Biofeedback for treatment of awake and sleep bruxism in adults: *Systematic Reviews*, 3: 1-9.
- ISIDOR F. (2006) Influence of forces on peri-implant bone, *Clin Oral Implants Res*, 17 Suppl 2: 8-18.
- IVANHOE C B, LAI J M, FRANCISCO G E. (1997) Bruxism after brain injury: successful treatment with botulinum toxin-A, *Arch Phys Med Rehabil*, 78: 1272-3.
- İPLİKÇİOĞLU H, AKÇA K, ÇEHRELI M C. (2002) The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry, *J Oral Implantol*. 28: 29-36.
- JABBARI B, JABBARI B, SPENCE. (2018) *Botulinum Toxin Treatment* (Springer), p: 19-29
- oJADHAO V A, LOKHANDE N, HABBU S G, SEWANE S, DONGARE S, GOYAL N. (2017) Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain and occlusal force characteristics of masticatory muscles in bruxism, *Indian J Dent Res*, 28: 493-97.
- JADIDI F, CASTRILLON E, SVENSSON P. (2008) Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep, *J Oral Rehabil*. 35: 171-83.
- JAFFIN R A, BERMAN C L. (1991) The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis, *J Periodontol*, 62: 2-4.

- JANKOVIC J, BRIN M F. (1991) Therapeutic uses of botulinum toxin, *N Engl J Med*, 324: 1186-94.
- JEMT T, BERGENDAL B, ARVIDSON K, BERGENDAL T, KARLSSON L D, LINDEN B, RUNCRCRANTZ T, AND WENDELHAG I. (2002) Implant-supported welded titanium frameworks in the edentulous maxilla: a 5-year prospective multicenter study, *Int J Prosthodont*, 15: 544-8.
- JENSEN R, RASMUSSEN B K, PEDERSEN B, LOUS I, OLESEN J. (1993) Prevalence of oromandibular dysfunction in a general population, *J Orofac Pain*. 7: 175-82
- JIVRAJ S, CHEE W, CORRADO P. (2006) Treatment planning of the edentulous maxilla, *Br Dent J*, 201: 261-79; quiz 304.
- JOKSTAD A, BRAEGGER U, BRUNSKI J B, CARR A B, NAERT I, WENNERBERG A. (2003) Quality of dental implants, *Int Dent J.*, 53: 409-43.
- JOKUBAUSKAS L, BALTRUŠAITYTĖ A, PILEIČIKIENĖ G. (2018) Oral appliances for managing sleep bruxism in adults: a systematic review from 2007 to 2017, *J Oral Rehabil.*, 45: 81-95.
- JNKER R, DIMAKIS A, THONEIUCK M, JANSEN J A. (2009) Effects of implant surface coatings and composition on bone integration: a systematic review, *Clin Oral Implants Res.*, 20: 185-206.
- KAPLAN J B. (2016) The dilution confusion: easy dosing for botulinum toxins, *Plast Surg Nurs.*, 36: 24-27.
- KATO T, DAL-FABBRO C, LAVIGNE G J. (2003) Current knowledge on awake and sleep bruxism: overview, *Alpha Omegan*, 96: 24-32.
- KATO T, THIE N M, HUYNH N, MIYAWAKI S, LAVIGNE G J. (2003) Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences, *J Orofac Pain.*, 17.
- KATO T, THIE N M, MONTPLAISIR J Y, LAVIGNE G J. (2001) Bruxism and orofacial movements during sleep, *Dent Clin North Am*, 45: 657-84.
- KAYIKÇIOĞLU A, ERK Y, MAVILI E, VARGEL I, OZGÜR F. (2003) Botulinum toxin in the treatment of zygomatic fractures, *Plast Reconstr Surg.*, 111: 341-46.
- KHOURY S, CARRA M C, HUYNH N, MONTPLAISIR J, LAVIGNE G J. (2016) Sleep bruxism-tooth grinding prevalence, characteristics and familial aggregation: a large cross-sectional survey and polysomnographic validation, *Sleep.*, 39: 2049-56.
- KILIC E, KILIC K, NILAY E, CUNEYT A, YAGAN A, ALKAN A.(2011) Kısa dental implantların klinik ve radyolojik takibi: retrospektif çalışma, *Cumhuriyet Dent J.*, 14: 211-18.
- KIM H J, YUM K W, LEE S S, HEO M S, SEO K. (2003) Effects of botulinum toxin type A on bilateral masseteric hypertrophy evaluated with computed tomographic measurement, *Dermatol Surg.*, 29: 484-89.



- KIM H, CHOI S H, RYU J J, KOH S Y, PARK J H, LEE I S. (2008) The biocompatibility of SLA-treated titanium implants, *Biomed Mater*, 3: 025011.
- KLASSER G D, REI N, LAVIGNE G J. (2015) Sleep bruxism etiology: the evolution of a changing paradigm, *J Can Dent Assoc*, 81: 2.
- KLEIN M O, SCHIEGNITZ E, AL-NAWAS B.(2014) Systematic review on success of narrow-diameter dental implants, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 29: 43-54.
- KNIGHT D J, LEROUX B G, ZHU C, ALMOND J, RAMSAY D S. (1997) A longitudinal study of tooth wear in orthodontically treated patients, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112: 194-202.
- KOMIYAMA O, LOBBEZOO F, DE LAAT A, IIDA T, KITAGAWA T, MURAKAMI H, KATO T, KAWARA M. (2012) Clinical management of implant prostheses in patients with bruxism, *Int J Biomater.*, 2012 Jun 4.
- KONSTANTINOVIĆ V, IVANJAC F, LAZIĆ V, ĐORĐEVIĆ I. (2015) Assessment of implant stability by resonant frequency analysis, *Vojnosanit Pregl.*, 72: 169-74.
- KORIOTH T W, BOHLIG K G, ANDERSON G C. (1998) Digital assessment of occlusal wear patterns on occlusal stabilization splints: a pilot study, *J Prosthet Dent*, 80: 209-13.
- KOURTIS S G, SOTIRIADOU S, VOLIOTIS S, CHALLAS A J I D. (2004) Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors—Part II: surgical and prosthetic complications, *Implant Dent.*, 13: 373-85.
- KOYANO K, TSUKIYAMA Y, ICHIKI R, KUWATA T. (2008) Assessment of bruxism in the clinic, *J Oral Rehabil*, 35: 495-508.
- KRENNMAIR G, WALDENBERGER O. (2004) Clinical Analysis of Wide-Diameter Frialit-2 Implants, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19: 710-5
- KWON K-H, SHIN K S, YEON S H, KWON D G .(2019) Application of botulinum toxin in maxillofacial field: part I. Bruxism and square jaw, *Maxillofac Plast Reconstr Surg.*, 41: 1-13.
- LAMOLLE S F, MONJO M, RUBERT M, HAUGEN H J, LYGSTADAAS S P, ELLINGSEN J E. (2009) The effect of hydrofluoric acid treatment of titanium surface on nanostructural and chemical changes and the growth of MC3T3-E1 cells', *Biomaterials*, 30: 736-42.
- LAN T H, DU J K, PAN C Y, LEE H E, CHUNG W H. (2012) Biomechanical analysis of alveolar bone stress around implants with different thread designs and pitches in the mandibular molar area, *Clin Oral Investig*, 16: 363-9.
- LASKIN D M, GREENE C S, HYLANDER W L. (2006) Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment, (Quintessence Publishing Company).
- LAVIGNE G J, KHOURY S, ABE S, YAMAGUCHI T, RAPHAEL K. (2008) Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians, *J Oral Rehabil*, 35: 476-94.

- LAVIGNE G J, MONTPLAISIR J Y. (1994) Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians, *Sleep*, 17: 739-43.
- LE GUÉHENNEC L, SOUEIDAN A, LAYROLLE P, AMOURIQ Y. (2007) Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration, *Dent Mater.*, 23: 844-54.
- LEE J H, FRIAS V, LEE K W, WRIGHT R F. (2005) Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review, *J Prosthet Dent*, 94: 377-81.
- LEE J H, RYU H S, LEE D S, HONG K S, CHANG B S, LEE C K. (2005) Biomechanical and histomorphometric study on the bone-screw interface of bioactive ceramic-coated titanium screws, *Biomaterials*, 26: 3249-57.
- LEE J S, KIM H M, KIM C S, CHOI S H, CHAI J K, AND JUNG U W. (2013) Long-term retrospective study of narrow implants for fixed dental prostheses, *Clin Oral Implants Res*, 24: 847-52.
- LEE S J, MCCALL JR W D, KIM Y K, CHUNG S C, CHUNG J W. (2010) Effect of botulinum toxin injection on nocturnal bruxism: a randomized controlled trial, *Am J Phys Med Rehabil.*, 89: 16-23.
- LEKHOLM U, GUNNE J, HENRY P, HIGUCHI K, LINDÉN U, BERGSTRÖM C, VAN STEENBERGHE D. (1999) Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 14: 639-45.
- LEKHOLM U.(1985) Patient selection and Preparation, Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, s: 199-209.
- LEMMERMAN K J, LEMMERMAN N E. (2005) Osseointegrated dental implants in private practice: a long-term case series study, *J Periodontol.*, 76: 310-19.
- LEMONS J E. (1990) Dental implant biomaterials, *J Am Dent Assoc.*, 121: 716-19.
- LINDQUIST L W, ROCKLER B, AND CARLSSON G E. (1988). 'Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses', *J Prosthet Dent*, 59: 59-63.
- LINKOW L I, CHERCHÈVE R. (1970) Theories and techniques of oral implantology (CV Mosby Co.)
- LINKOW L I, DORFMAN J D. (1991) Implantology in dentistry. A brief historical perspective, *N Y State Dent J*, 57: 31-5.
- LOBBEZOO F, AHLBERG J, GLAROS A, KATO T, KOYANO K, LAVIGNE G, DE LEEUW R, MANFREDINI D, SVENSSON P, WINOCUR E. (2013) Bruxism defined and graded: an international consensus, *J Oral Rehabil.*, 40: 2-4.
- LOBBEZOO F, AHLBERG J, RAPHAEL K G, WETSELAAR P, GLAROS A G, KATO T, SANTIAGO V, WINOCUR E, DE LAAT A, DE LEEUW R, KOYANO K, LAVIGNE G J, SVENSSON P, MANFREDINI D. (2018) International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress, *J Oral Rehabil*, 45: 837-44.

- LOBBEZOO F, BROUWERS J E, CUNE M S, NAEIJE M. (2006) Dental implants in patients with bruxing habits, *J Oral Rehabil*, 33: 152-9.
- LOBBEZOO F, LAVIGNE G, TANGUAY R, MONTPLAISIR J. (1997) The effect of the catecholamine precursor L-dopa on sleep bruxism: a controlled clinical trial, *Mov Disord.*, 12: 73-78.
- LOBBEZOO F, NAEIJE M. (2001) Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally, *J Oral Rehabil*, 28: 1085-91.
- LOBBEZOO F, SOUCY J-P, MONTPLAISIR J, LAVIGNE G J. (1996) Striatal D2 receptor binding in sleep bruxism: a controlled study with iodine-123-iodobenzamide and single-photon-emission computed tomography, *J Dent Res.*, 75: 1804-10.
- LOBBEZOO F, VAN DER ZAAG J, NAEIJE M. (2006) Bruxism: its multiple causes and its effects on dental implants - an updated review, *J Oral Rehabil*, 33: 293-300.
- LOBBEZOO F, VAN DER ZAAG J, VAN SELMS M K, HAMBURGER H L, NAEIJE M. (2008) Principles for the management of bruxism, *J Oral Rehabil*, 35: 509-23.
- LOMBARDI T, BERTON F, SALGARELLO S, BARBALONGA E, RAPANI A, PIOVESANA F, GREGORIO C, BARBATI G, DI LENARDA R, STACCHI C. (2019) Factors Influencing Early Marginal Bone Loss around Dental Implants Positioned Subcrestally: A Multicenter Prospective Clinical Study, *J Clin Med*, 8.
- LONG H, LIAO Z, WANG Y, LIAO L, LAI W. (2012) Efficacy of botulinum toxins on bruxism: an evidence-based review, *Int Dent J*, 62: 1-5.
- LOWE N J. (1998) Botulinum toxin type A for facial rejuvenation. United States and United Kingdom perspectives, *Dermatol Surg*, 24: 1216-8.
- LOZANO-CARRASCAL N, SALOMÓ-COLL O, GILABERT-CERDÀ M, FARRÉ-PAGÉS N, GARGALLO-ALBIOL J, HERNÁNDEZ-ALFARO F. (2016) Effect of implant macro-design on primary stability: A prospective clinical study, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 21: e214-21.
- MACEDO C R, SILVA A B, MACHADO M A, SACONATO H, PRADO G F. (2007) Occlusal splints for treating sleep bruxism (tooth grinding), *Cochrane Database Syst Rev*: Cd005514.
- MADANI A S, ABDOLLAHIAN E, KHIAMI H A, RADVAR M, FOROUGHIPOUR M, ASADPOUR H, HASANZADEH N. (2013) The efficacy of gabapentin versus stabilization splint in management of sleep bruxism, *J Prosthodont*, 22: 126-31.
- MAGGIOLO. (1809) Le manuel de l'art du dentiste (nouv. éd, enr. de grav.),
- MAJID O. (2010) Clinical use of botulinum toxins in oral and maxillofacial surgery, *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 39: 197-207.
- MALL N, DHANASEKAR B, APARNA I. (2011) Validation of implant stability: a measure of implant permanence, *Indian J Dent Res.*, 22: 462-7.

- MALULY M, ANDERSEN M L, DAL-FABBRO C, GARBUIO S, BITTENCOURT L, DE SIQUEIRA J T, TUFIK S. (2013) Polysomnographic study of the prevalence of sleep bruxism in a population sample, *J Dent Res*, 92: 97-103.
- MANCO L G, MESSING S G. (1986) Splint therapy evaluation with direct sagittal computed tomography, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 61: 5-11.
- MANDHANE S S, MORE A P. (2014) A review: evaluation of design parameters of dental implant abutment, *International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE)*, 2: 64-7.
- MANFREDINI D, AHLBERG J, WINOCUR E, LOBBEZOO F. (2015) Management of sleep bruxism in adults: a qualitative systematic literature review, *J Oral Rehabil*, 42: 862-74.
- MANFREDINI D, LANDI N, ROMAGNOLI M, BOSCO M. (2004) Psychic and occlusal factors in bruxers, *Aust Dent J*, 49: 84-9.
- MANFREDINI D, LOBBEZOO F. (2010) Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 109: 26-50.
- MANFREDINI D, POGGIO C E, LOBBEZOO F. (2014). 'Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature', *Clin Implant Dent Relat Res.*, 16: 460-69.
- MANFREDINI D, RESTREPO C, DIAZ-SERRANO K, WINOCUR E, LOBBEZOO F. (2013) Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature, *J Oral Rehabil*, 40: 631-42.
- MANFREDINI D, WINOCUR E, GUARDA-NARDINI L, PAESANI D, LOBBEZOO F. (2013) Epidemiology of bruxism in adults: a systematic review of the literature, *J Orofac Pain*, 27: 99-110.
- MANSON J D, ELEY B M. (1989) The prevention of periodontal disease, *Dent Update*, 16: 189-95.
- MARQUEZAN M, OSÓRIO A, SANT'ANNA E, SOUZA M M, MAIA L. (2012) Does bone mineral density influence the primary stability of dental implants? A systematic review, *Clin Oral Implants Res*, 23: 767-74.
- MASSIGNAN C, DE ALENCAR N A, SOARES J P, SANTANA C M, SERRA-NEGRA J, BOLAN M, CARDOSO M. (2019) Poor sleep quality and prevalence of probable sleep bruxism in primary and mixed dentitions: a cross-sectional study, *Sleep Breath*, 23: 935-41.
- MATSUMOTO H, TSUKIYAMA Y, KUWATSURU R, KOYANO K. (2015) The effect of intermittent use of occlusal splint devices on sleep bruxism: a 4-week observation with a portable electromyographic recording device, *J Oral Rehabil.*, 42: 251-58.
- MAVROGENIS A, DIMITRIOU R, PARVIZI J, BABIS G C. (2009) Biology of implant osseointegration, *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 9: 61-71.

- MCNUTT M D, CHOU C H. (2003) Current trends in immediate osseous dental implant case selection criteria, *J Dent Educ*, 67: 850-9.
- MCNUTT M D, AND CHOU C H. (2003) Current trends in immediate osseous dental implant case selection criteria, *J Dent Educ*, 67: 850-9.
- MELO G, DUARTE J, PAULETTO P, PORPORATTI A L, STUGINSKI-BARBOSA J, WINOCUR E, FLORES-MIR C, DE LUCA CANTO G. (2019) Bruxism: An umbrella review of systematic reviews, *J Oral Rehabil.*, 46: 666-90.
- MENDONÇA G, MENDONÇA D B, ARAGAO F J, COOPER L F. (2008) Advancing dental implant surface technology—from micron-to nanotopography, *Biomaterials.*, 29: 3822-35.
- MENINI M, BAGNASCO F, CALIMODIO I, DI TULLIO N, DELUCCHI F, BALDI D, PERA F. (2020) Influence of Implant Thread Morphology on Primary Stability: A Prospective Clinical Study, *Biomed Res Int*, 2020: 6974050.
- MEREDITH N, ALLEYNE D, CAWLEY P. (1996) Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis, *Clin Oral Implants Res*, 7: 261-7.
- MEREDITH N. (1998) Assessment of implant stability as a prognostic determinant, *Int J Prosthodont.*, 11: 491-501.
- MESKO M E, HUTTON B, SKUPIEN J A, SARKIS-ONOFRE R, MOHER D, PEREIRA-CENCI T. (2017) Therapies for bruxism: a systematic review and network meta-analysis (protocol), *Syst Rev*, 6: 4.
- MEUNIER F A, SCHIAVO G, MOLGÓ J. (2002) Botulinum neurotoxins: from paralysis to recovery of functional neuromuscular transmission, *J Physiol Paris*, 96: 105-13.
- MEYER G, FANGHÄNEL J, PROFF P. (2012) Morphofunctional aspects of dental implants, *Ann Anat*, 194: 190-4.
- MICHELOTTI A, FARELLA M, GALLO L, VELTRI A, PALLA S, MARTINA R. (2005) Effect of occlusal interference on habitual activity of human masseter, *J Dent Res.*, 84: 644-48.
- MIGUEL A, MONTPLAISIR J, ROMPRE P, LUND J, LAVIGNE G L. (1992) Bruxism and Other Orofacial Movements During Sleep, *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain*, 6: 71-81
- MIJIRITSKY E, MAZOR Z, LOREAN A, LEVIN L. (2013) Implant diameter and length influence on survival: interim results during the first 2 years of function of implants by a single manufacturer, *Implant Dent*, 22: 394-398.
- MIJIRITSKY E, MORTELLARO C, RUDBERG O, FAHN M, BASEGMEZ C, AND LEVIN L. (2016) Botulinum Toxin Type A as Preoperative Treatment for Immediately Loaded Dental Implants Placed in Fresh Extraction Sockets for Full-Arch Restoration of Patients With Bruxism, *J Craniofac Surg*, 27: 668-670.

- MINAKUCHI H, CLARK GT. (2004) The sensitivity and specificity of miniature bruxism detection device, *J Dent Res.*, 2004: 83 (Special Issue A)
- MISCH C, BIDEZ M J C. (1994) Implant-protected occlusion: a biomechanical rationale, *Compendium.*, 15: 1330, 32, 34 passim; quiz 44-30
- MISCH C E. (2002) The effect of bruxism on treatment planning for dental implants, *Dent Today*, 21: 76-81.
- MISCH C E, PEREL M L, WANG H-L, SAMMARTINO G, GALINDO-MORENO P, TRISI P, STEIGMANN M, REBAUDI A, PALTÍ A, PIKOS M A. (2008) Implant success, survival, failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) pisa consensus conference, *Implant Dent.*, 17: 5-15.
- MISCH C E, WANG H-L, MISCH C M, SHARAWY M, LEMONS J, JUDY K W. (2004) Rationale for the application of immediate load in implant dentistry: Part I, *Implant Dent.*, 13: 207-17.
- MISCH C E. (1999) Implant design considerations for the posterior regions of the mouth, *Implant Dent.*, 8: 376-86.
- MISCH C E. (1990) Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, progressive bone loading, *Int J Oral Implantol.*, 6: 23-31
- MIYATA T, KOBAYASHI Y, ARAKI H, OHTO T, SHIN K. (2000) The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: A histologic study in monkeys, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15: 425-31.
- MOLINA O F, DOS SANTOS J Jr. (2002) Hostility in TMD/bruxism patients and controls: a clinical comparison study and preliminary results, *Cranio*, 20: 282-8.
- MONACO A, CIAMMELLA N M, MARCI M C, PIRRO R, GIANNONI M. (2002) The anxiety in bruxer child. A case-control study, *Minerva Stomatol*, 51: 247-50.
- MONJO M, PETZOLD C, RAMIS J M, LYGSTADAAS S P, ELLINGSEN J E. (2012) In vitro osteogenic properties of two dental implant surfaces, *Int J Biomater*, 2012: 181024
- MONROY P G, da FONSECA M A. (2006) The use of botulinum toxin-a in the treatment of severe bruxism in a patient with autism: a case report, *Spec Care Dentist.*, 26: 37-39.
- MOON S-H, UM H-S, LEE J-K, CHANG B-S, LEE M-K. (2010) The effect of implant shape and bone preparation on primary stability, *J Periodontal Implant Sci.*, 40: 239-43.
- MUÑOZ LORA V R M, DEL BEL CURY A A, JABBARI B, LACKOVIĆ Z. (2019) Botulinum Toxin Type A in Dental Medicine, *J Dent Res*, 98: 1450-57.
- MÜNCHAU A, BHATIA K. (2000) Uses of botulinum toxin injection in medicine today, *BMJ*, 320: 161-65.

- NASH M C, FERRELL R B, LOMBARDO M A, WILLIAMS R B. (2004) Treatment of bruxism in Huntington's disease with botulinum toxin, *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.*, 16: 381-82.
- NATALI A N, CARNIEL E L, PAVAN P G. (2009) Investigation of viscoelastoplastic response of bone tissue in oral implants press fit process, *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 91: 868-75.
- NAYYAR P, KUMAR P, NAYYAR P V, SINGH A. (2014) BOTOX: Broadening the Horizon of Dentistry, *J Clin Diagn Res*, 8: Ze25-9.
- NEGRI M, GALLI C, SMERIERI A, MACALUSO G M, MANFREDI E, GHIACCI G, TOFFOLI A, BONANINI M, LUMETTI S. (2014) The effect of age, gender, and insertion site on marginal bone loss around endosseous implants: results from a 3-year trial with premium implant system, *Biomed Res Int*, 2014: 369051.
- NICKENIG H J, WICHMANN M, HAPPE A, ZÖLLER J E, EITNER S. (2013) A 5-year prospective radiographic evaluation of marginal bone levels adjacent to parallel-screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs, *J Craniomaxillofac Surg*, 41: 564-8.
- NISHIGAWA K, BANDO E, NAKANO M. (2001) Quantitative study of bite force during sleep associated bruxism, *J Oral Rehabil.*, 28: 485-91.
- NISHIMURA K, ITOH T, TAKAKI K, HOSOKAWA R, NAITO T, YOKOTA M. (1997) Periodontal parameters of osseointegrated dental implants. A 4-year controlled follow-up study, *Clin Oral Implants Res.*, 8: 272-78.
- NOVAES JR A B, SOUZA S L S D, BARROS R R M D, PEREIRA K K Y, IEZZI G, PIATTELLI A. (2010) Influence of implant surfaces on osseointegration, *Braz Dent J.*, 21: 471-81.
- ODERGREN T, HJALTASON H, KAAKKOLA S, SOLDERS G, HANKO J, FEHLING C, MARTTILA R, LUNDH H, GEDIN S, WESTERGREN I. (1998) A double blind, randomised, parallel group study to investigate the dose equivalence of Dysport® and Botox® in the treatment of cervical dystonia, *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*, 64: 6-12.
- OHAYON M M, LI K K, GUILLEMINAULT C. (2001) Risk factors for sleep bruxism in the general population, *Chest.*, 119: 53-61.
- OKESON JP (2008) Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, St.Louis, Mosby-Year Book, 2-23, 285-512.
- OKESON J P. (1996) The American Academy of orofacial pain: orofacial pain guidelines for assessment, diagnosis, management. 3<sup>RD</sup> ed. Chicago: Quintessence Publishing; 113-84.
- OKESON J P. (2019) Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book, 8<sup>rd</sup> ed, (Elsevier Health Sciences), s: 385-410.
- OKESON J P, de KANTER R J. (1996b) Temporomandibular disorders in the medical practice. *J Fam Pract.* 43: 347-56

- OLDING T, SAYER M, BARROW D. (2001) Ceramic sol-gel composite coatings for electrical insulation, *Thin Solid Films*, 398: 581-86
- OLIVÉ J, APARICIO C. (1990) Periotest method as a measure of osseointegrated oral implant stability, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 5: 390-400.
- OMMERBORN M A, SCHNEIDER C, GIRAKI M, SCHÄFER R, HANDSCHEL J, FRANZ M, RAAB W H M. (2007) Effects of an occlusal splint compared with cognitive-behavioral treatment on sleep bruxism activity , *Eur J Oral Sci.*, 115: 7-14.
- ORLANDO B, MANFREDINI D, BOSCO M. (2006) Efficacy of physical therapy in the treatment of masticatory myofascial pain: a literature review, *Minerva Stomatol*, 55: 355-66.
- ORMIANER Z, MATALON S, BLOCK J, KOHEN J. (2016) Dental Implant Thread Design and the Consequences on Long-Term Marginal Bone Loss, *Implant Dent.*, 25: 471-77.
- OSHIDA Y, TUNA E B, AKTÖREN O, GENÇAY K. (2010) Dental implant systems, *Int J Mol Sci*, 11: 1580-678.
- OSMAN R B, SWAIN M V. (2015) A critical review of dental implant materials with an emphasis on titanium versus zirconia, *Materials(Basel).*, 8: 932-58.
- PAESANI D A, LOBBEZOO F, GELOS C, GUARDA-NARDINI L, AHLBERG J, MANFREDINI D. (2013) Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients, *J Oral Rehabil*, 40: 803-809.
- PAPASPYRIDAKOS P, CHEN C J, SINGH M, WEBER H P, AND GALLUCCI G O. (2012) Success criteria in implant dentistry: a systematic review, *J Dent Res*, 91: 242-8.
- PAPI P, DI CARLO S, MENCIO F, ROSELLA D, DE ANGELIS F, POMPA G. (2017) Dental Implants Placed in Patients with Mechanical Risk Factors: A Long-term Follow-up Retrospective Study, *J Int Soc Prev Community Dent*, 7: 48-51
- PARK K-S, LEE C-H, LEE J-W. (2016) Use of a botulinum toxin A in dentistry and oral and maxillofacial surgery, *J Dent Anesth Pain Med.*, 16: 151-157
- PARK N I, KERR M. (2020) Terminology in Implant Dentistry', Misch's contemporary implant dentistry e-book, , RESNIK R., ELSEVIER, Canada , s: 20-47
- PATEL J, CARDOSO J A, MEHTA S. (2019) A systematic review of botulinum toxin in the management of patients with temporomandibular disorders and bruxism, *Br Dent J*, 226: 667-72.
- PATRA A K, DEPAOLO J M, D'SOUZA K S, DETOLLA D, MEENAGHAN M A. (1998) Guidelines for analysis and redesign of dental implants, *Implant Dent.*, 7: 355-68.
- PAVONE B W. (1985) Bruxism and its effect on the natural teeth, *J Prosthet Dent*, 53: 692-6.



- PEÑARROCHA M, PALOMAR M, SANCHIS J M, GUARINOS J, BALAGUER J. (2004) Radiologic study of marginal bone loss around 108 dental implants and its relationship to smoking, implant location, and morphology, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19: 861-7.
- PEÑARROCHA-OLTRA D, PALAU I, CABANES G, TARAZONA B, PEÑARROCHA-DIAGO M. (2018) Comparison of digital protocols for the measurement of peri-implant marginal bone loss, *J Clin Exp Dent*, 10: e1216-e22.
- PEREL M L. (1994) Parafunctional habits, nightguards, root form implants, *Implant Dent*, 3: 261-3.
- PHAM A N, FIORELLINI J P, PAQUETTE D, WILLIAMS R C, AND WEBER H P. (1994) Longitudinal radiographic study of crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants, *J Oral Implantol*, 20: 26-34
- PIDCOCK F S, WISE J M, CHRISTENSEN J R. (2002) Treatment of severe post-traumatic bruxism with botulinum toxin-A: case report, *J Oral Maxillofac Surg*, 60: 115-7.
- PINTADO M R, ANDERSON G C, DELONG R, DOUGLAS W H. (1997) Variation in tooth wear in young adults over a two-year period, *J Prosthet Dent*, 77: 313-20.
- PIRAZZINI M, ROSSETTO O, ELEOPRA R, MONTECUCCO C. (2017) Botulinum Neurotoxins: Biology, Pharmacology, Toxicology, *Pharmacol Rev*, 69: 200-35.
- POPAT K C, ELTGROTH M, LATEMPA T J, GRIMES C A, DESAI T A. (2007) Titania nanotubes: A novel platform for drug-eluting coatings for medical implants?, *Small*, 3: 1878-81.
- PRZYSTAŃSKA A, JASIELSKA A, ZIARKO M, POBUDEK-RADZIKOWSKA M, MACIEJEWSKA-SZANIEC Z, PRYLIŃSKA-CZYŻEWSKA A, WIERZBIK-STROŃSKA M, GORAJSKA M, CZAJKA-JAKUBOWSKA A. (2019) Psychosocial Predictors of Bruxism, *Biomed Res Int*, 2019: 2069716.
- PULEO D A, THOMAS M V. (2006) Implant surfaces, *Dent Clin North Am.*, 50: 323.
- QIAN J, WENNERBERG A, AND ALBREKTSSON T. (2012) Reasons for marginal bone loss around oral implants, *Clin Implant Dent Relat Res*, 14: 792-807.
- QUIRYNEN M, NAERT I, VAN STEENBERGHE D. (1992) Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Brånemark system, *Clin Oral Implants Res*, 3: 104-11.
- RAMAKRISHNA R, NAYAR S. (2007) Clinical assessment of primary stability of endosseous implants placed in the incisor region, using resonance frequency analysis methodology: an in vivo study, *Indian J Dent Res*, 18: 168-72.
- RAMIREZ-CASTANEDA J, JANKOVIC J, COMELLA C, DASHTIPOUR K, FERNANDEZ H H, MARI Z. (2013) Diffusion, spread, and migration of botulinum toxin, *Mov Disord*, 28: 1775-83.
- RANABHATT R, SINGH K, SIDDHARTH R, TRIPATHI S, ARYA D. (2021) A randomized clinical study to compare implant stability and bone loss using early

- loading protocol in two implant systems with different design, *J Indian Prosthodont Soc*, 21: 74-80.
- RAO L B, SANGUR R, PRADEEP S. (2011) Application of Botulinum toxin type A: an arsenal in dentistry, *Indian J Dent Res*, 22: 440-5.
- RAUTRAY T R, NARAYANAN R, KWON T Y, KIM K H. (2010) Surface modification of titanium and titanium alloys by ion implantation, *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.*, 93: 581-91.
- RÉ J P, CHOSSEGROS C, EL ZOGHBY A, CARLIER J F, ORTHLIEB J D. (2009) Occlusal splint: state of the art, *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 110: 145-9.
- REDDY S V, KUMAR M P, SRAVANTHI D, MOHSIN A H, ANUHYA V. (2014) Bruxism: a literature review, *J Int Oral Health*, 6: 105-9.
- REISKIN A B. (1998) Implant imaging. Status, controversies, and new developments, *Dent Clin North Am*, 42: 47-56.
- RENOUARD F, NISAND D. (2005) Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study, *Clin Implant Dent Relat Res.*, 7: 104-10.
- RIEGER M R, MAYBERRY M, BROSE M O. (1990) Finite element analysis of six endosseous implants, *J Prosthet Dent*, 63: 671-6.
- RIEMANN M, WACHTEL H, BEUER F, BOLZ W, SCHUH P, NIEDERMAIER R, STELZLE F. (2019) Biologic and Technical Complications of Implant-Supported Immediately Loaded Fixed Full-Arch Prosthesis: An Evaluation of Up to 6 Years, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 34: 1482-92.
- ROMANOS G E. (2009) Bone quality and the immediate loading of implants-critical aspects based on literature, research, clinical experience, *Implant Dent*, 18: 203-9.
- ROMEO E, GHISOLFI M, ROZZA R, CHIAPASCO M, LOPS D. (2006) Short (8-mm) dental implants in the rehabilitation of partial and complete edentulism: a 3- to 14-year longitudinal study, *Int J Prosthodont*, 19: 586-92.
- ROOS-JANSÅKER, A. M., RENVERT, H., LINDAHL, C., RENVERT, S. (2006). Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. *Journal of clinical periodontology*, 33(4), 296–30.
- ROSALES V P, IKEDA K, HIZAKI K, NARUO T, NOZOE S I, ITO G. (2002) Emotional stress and brux-like activity of the masseter muscle in rats, *Euro J Orthod.*, 24: 107-17.
- RUGH J D, HARLAN J. (1988) Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders, *Adv Neurol*, 49: 329-41.
- RYU H S, NAMGUNG C, LEE J H, LIM Y J. (2014) The influence of thread geometry on implant osseointegration under immediate loading: a literature review, *J Adv Prosthodont*, 6: 547-54.

- SACHDEVA A, DHAWAN P, SINDWANI S. (2016) Assessment of implant stability: Methods and recent advances, *British Journal of Medicine and Medical Research*, 12 : 1-10.
- SACZUK K, LAPINSKA B, WILMONT P, PAWLAK L, LUKOMSKA-SZYMANSKA M. (2019) The Bruxoff Device as a Screening Method for Sleep Bruxism in Dental Practice, *J Clin Med*, 8.
- SAKKA S, BAROUDI K, NASSANI M Z. (2012) Factors associated with early and late failure of dental implants, *J Investig Clin Dent*, 3: 258-61.
- SARLANI E. (2003) Diagnosis and treatment of orofacial pain, *Brazilian Journal of Oral Science*, 2: 283-90.
- SATEIA M J. (2014) International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications, *Chest*, 146: 1387-94.
- SCHAMES J, SCHAMES M, KING E L, ULANSEY S, BOYD J, SCHAMES E. (2002) Trigeminal pharyngioplasty: treatment of the forgotten accessory muscles of mastication which are associated with orofacial pain and ear symptomology, *Journal of Pain Management*, 12: 102-16.
- SCHENK R K, BUSER D. (1998) Osseointegration: a reality, *Periodontol 2000*, 17: 22-35.
- SCHNEIDER C, GOERTZ A, FRANZ M, OMMERBORN M A, GIRAKI M, RAAB W H-M, SCHAEFER R. (2007) Maladaptive coping strategies in patients with bruxism compared to non-bruxing controls, *Int J Behav Med.*, 14: 257-61
- SCHROEDER, A., SUTTER, F., KREKELER, G. (1991) Oral Implantology. New York, Theime Medical Pub. Inc.
- SCHULTE W, LUKAS D. (1993) Periotest to monitor osseointegration and to check the occlusion in oral implantology, *J Oral Implantol.*, 19: 23-32.
- SCHWARTZ M, FREUND B. (2002) Treatment of temporomandibular disorders with botulinum toxin, *Clin J Pain.*, 18: 198-203.
- SCHWARTZ Z, MARTIN J, DEAN D, SIMPSON J, COCHRAN D, BOYAN B. (1996) Effect of titanium surface roughness on chondrocyte proliferation, matrix production, differentiation depends on the state of cell maturation, *J Biomed Mater Res.*, 30: 145-55.
- SCHWARTZ Z, NASAZKY E, BOYAN B. (2005) Surface microtopography regulates osteointegration: the role of implant surface microtopography in osteointegration, *Alpha Omegan*, 98: 9-19
- SCOTT A B. (1981) Botulinum toxin injection of eye muscles to correct strabismus, *Trans Am Ophthalmol Soc.*, 79: 734.
- SEE S J, TAN E K. (2003) Severe amphetamine-induced bruxism: treatment with botulinum toxin, *Acta Neurol Scand.*, 107: 161-63.

- SELIGMAN D, PULLINGER A, SOLBERG W. (1988) The prevalence of dental attrition and its association with factors of age, gender, occlusion, TMJ symptomatology, *J Dent Res.*, 67: 1323-33.
- SENNERBY L, MEREDITH N. (2008) Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications, *Periodontol 2000*, 47: 51-66.
- SENNERBY L, MEREDITH N. (1998) Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration, *Compend Contin Educ Dent.*, 19: 493-8
- SENNERBY L, ROOS J. (1998) Surgical determinants of clinical success of osseointegrated oral implants: a review of the literature, *Int J Prosthodont*, 11: 408-20.
- SETH S, KALRA P. (2013) Effect of dental implant parameters on stress distribution at bone-implant interface, *International Journal Of Science And Research*, 2: 121-24.
- SEWERIN I P, GOTFREDSEN K, STOLTZE K. (1997) Accuracy of radiographic diagnosis of peri-implant radiolucencies--an in vitro experiment, *Clin Oral Implants Res*, 8: 299-304.
- SHAH N, BANSAL N, LOGANI A. (2014) Recent advances in imaging technologies in dentistry, *World J Radiol.*, 6: 794-807
- SHALABI M, GORTEMAKER A, HOF M V T, JANSEN J, CREUGERS N H J. (2006) Implant surface roughness and bone healing: a systematic review, *J Dent Res.*, 85: 496-500.
- SHANG Y, SUI L. (2018) State of Osseointegrated Titanium Implant Surfaces in Topographical Aspect, *J Nanosci Nanotechnol.*, 18: 8016-28.
- SHEIKHOLESLAM A, HOLMGREN K, RIISE C. (1993) Therapeutic effects of the plane occlusal splint on signs and symptoms of craniomandibular disorders in patients with nocturnal bruxism, *J Oral Rehabil*, 20: 473-82.
- SHERIDAN R A, DECKER A M, PLONKA A B, WANG H-L. (2016) The role of occlusion in implant therapy: a comprehensive updated review, *Implant Dent.*, 25: 829-38.
- SHETTY S, PITTI V, SATISH BABU C L, SURENDRA KUMAR G P, DEEPTHI B C. (2010) Bruxism: a literature review, *J Indian Prosthodont Soc*, 10: 141-8.
- SHIMADA E, PILLIAR R M, DEPORTER D A, SCHROERING R, ATENAFU E. (2007) A pilot study to assess the performance of a partially threaded sintered porous-surfaced dental implant in the dog mandible, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 22: 948-54.
- SHULMAN J. (2001) Teaching patients how to stop bruxing habits, *J Am Dent Assoc.*, 132: 1275-77.
- SINGH K, RAO J, AFSHEEN T, TIWARI B. (2019) Survival rate of dental implant placement by conventional or flapless surgery in controlled type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review, *Indian J Dent Res*, 30: 600-11.

- SINHA A, HURAKADLI M, YADAV P. (2015) Botox and derma fillers: The twin face of cosmetic dentistry, *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews*. 2015: 131214.
- SMALL I A, MISIEK D. (1986) A sixteen-year evaluation of the mandibular staple bone plate, *J Oral Maxillofac Surg*, 44: 60-6.
- SMEETS R, STADLINGER B, SCHWARZ F, BECK-BROICHSITTER B, JUNG O, PRECHT C, KLOSS F, GRÖBE A, HEILAND M, EBKER T. (2016) Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration, *Biomed Res Int*, 2016: 6285620.
- SOLBERG W K, CLARK G T, RUGH J D. (1975) Nocturnal electromyographic evaluation of bruxism patients undergoing short term splint therapy, *J Oral Rehabil*, 2: 215-23.
- SOUSA H C S, LIMA M D D M D, DANTAS NETA N B, TOBIAS R Q, MOURA M S D, MOURA L D F A D. (2018) Prevalence and associated factors to sleep bruxism in adolescents from Teresina, Piauí, *Rev Bras Epidemiol.*, 21: e180002.
- SRIVASTAVA S, KHARBANDA S, PAL U, SHAH V. (2015) Applications of botulinum toxin in dentistry: A comprehensive review, *Nat J Maxillofac Surg.*, 6: 152.
- STANFORD C. (2008) Surface modifications of dental implants, *Aust Dent J.*, 53: 26-33.
- STAPELMANN H, TÜRP J. (2008) The NTI-tss device for the therapy of bruxism, temporomandibular disorders, headache—Where do we stand? A qualitative systematic review of the literature, *Bmc Oral Health.*, 8: 1-23.
- STEIGENGA J T, AL-SHAMMARI K F, NOCITI F H, MISCH C E, WANG H L. (2003) Dental implant design and its relationship to long-term implant success, *Implant Dent*, 12: 306-17.
- SUKEGAWA S, KANNO T, AKAMATSU H, SHIBATA A, TAKAHASHI Y, FURUKI Y. (2016) Surgical management of severe bruxism and masseteric hypertrophy in the patient with repeated implant failures: A case report, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine And Pathology*, 28: 416-20.
- SUL Y T, JOHANSSON C B, JEONG Y, WENNERBERG A, ALBREKTSSON T. (2002) Resonance frequency and removal torque analysis of implants with turned and anodized surface oxides, *Clin Oral Implants Res*, 13: 252-9.
- SUMMERS R B. (1994) A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique, *Compendium*, 15: 152, 54-6, 58 passim; quiz 62.
- SUN H L, WU Y R, HUANG C, SHI B. (2011) Failure rates of short ( $\leq 10$  mm) dental implants and factors influencing their failure: a systematic review, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 26: 816-25
- SUTTHIBOONYAPAN P, WANG H L. (2019) Occlusal Splints and Periodontal/Implant Therapy, *J Int Acad Periodontol*, 21: 45-50.

- ŞENER S, KARABEKİROĞLU S, NİMET Ü. (2014) Genç yetişkin bireylerde bruksizm farkındalığı ve ilişkili değişik faktörlerin değerlendirilmesi, *Cumhuriyet Dental Journal*, 17: 361-71.
- TAGGER GREEN N, MACHTEI E E, HORWITZ J, PELED M. (2002) Fracture of dental implants: literature review and report of a case, *Implant Dent*, 11: 137-43.
- TAKAHASHI H, MASAKI C, MAKINO M, YOSHIDA M, MUKAIBO T, KONDO Y, NAKAMOTO T, HOSOKAWA R. (2013) Management of sleep-time masticatory muscle activity using stabilisation splints affects psychological stress, *J Oral Rehabil*, 40: 892-9.
- TAKEUCHI M, ABE Y, YOSHIDA Y, NAKAYAMA Y, OKAZAKI M, AKAGAWA Y. (2003) Acid pretreatment of titanium implants, *Biomaterials*, 24: 1821-7.
- TAN E-K, JANKOVIC J. (2000) Treating severe bruxism with botulinum toxin, *J Am Dent Assoc*. 131: 211-16.
- TAN E K, JANKOVIC J, ONDO W. (2000) Bruxism in Huntington's disease, *Mov Disord*, 15: 171-73.
- TARNOW D P, CHO S C, WALLACE S S. (2000) The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest, *J Periodontol*, 71: 546-9.
- TAVARES L M, DA SILVA PARENTE MACEDO L C, DUARTE C M, DE GOFFREDO FILHO G S, DE SOUZA TESCH R. (2016) Cross-sectional study of anxiety symptoms and self-report of awake and sleep bruxism in female TMD patients, *Cranio*, 34: 378-81.
- TAWIL G, MAWLA M, GOTTLow J. (2002) Clinical and radiographic evaluation of the 5-mm diameter regular-platform Brånemark fixture: 2- to 5-year follow-up, *Clin Implant Dent Relat Res*, 4: 16-26.
- TERHEYDEN H, LANG N P, BIERBAUM S, STADLINGER B. (2012) Osseointegration--communication of cells, *Clin Oral Implants Res*, 23: 1127-35.
- TINASTEPE N, KÜÇÜK B B, ORAL K. (2015) Botulinum toxin for the treatment of bruxism, *Cranio*, 33: 291-8.
- TOLSTUNOV L. (2006) Dental implant success-failure analysis: a concept of implant vulnerability, *Implant Dent*, 15: 341-46.
- TONETTI M S. (1999) Determination of the success and failure of root-form osseointegrated dental implants, *Adv Dent Res*, 13: 173-80
- TORROELLA-SAURA G, MAREQUE-BUENO J, CABRATOSA-TERMES J, HERNÁNDEZ-ALFARO F, FERRÉS-PADRÓ E, CALVO-GUIRADO J L. (2015) Effect of implant design in immediate loading. A randomized, controlled, split-mouth, prospective clinical trial, *Clin Oral Implants Res*, 26: 240-4.
- TOSUN T, KARABUDA C, CUHADAROGLU C. (2003) Evaluation of sleep bruxism by polysomnographic analysis in patients with dental implants, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18: 286-92

- THORPY M J. (2012) Classification of sleep disorders, *Neurotherapeutics*, 9: 687-701.
- TREEDE R-D, JENSEN T, CAMPBELL J, CRUCCU G, DOSTROVSKY J, GRIFFIN J, HANSSON P, HUGHES R, NURMIKKO T, SERRA J. (2008) Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes, *Neurology*, 70: 1630-35.
- TRIPLETT R G, FROHBERG U, SYKARAS N, WOODY R D. (2003) Implant materials, design, surface topographies: their influence on osseointegration of dental implants, *J Long Term Eff Med Implants.*, 13: 485-501
- TSIGARIDA A, CHOCHLIDAKIS K, FRASER D, LAMPRAKI E, EINARSDOTTIR E R, BARMAK A B, PAPASPYRIDAKOS P, ERCOLI C. (2020) Peri-Implant Diseases and Biologic Complications at Implant-Supported Fixed Dental Protheses in Partially Edentulous Patients, *J Prosthodont*, 29: 429-35.
- TSUI J K, EISEN A, MAK E, CARRUTHERS J, SCOTT A, CALNE D B. (1985) A pilot study on the use of botulinum toxin in spasmodic torticollis, *Can J Neurol Sci*, 12: 314-6.
- TURKYILMAZ I, MCGLUMPHY E A. (2008) Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study, *BMC Oral Health*, 8: 32.
- TURKYILMAZ I, TÖZÜM T, TUMER C. (2007) Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography, *J Oral Rehabil.*, 34: 267-72.
- VALDERRAMA P, OATES T W, JONES A A, SIMPSON J, SCHOOLFIELD J D, COCHRAN D L. (2007) Evaluation of two different resonance frequency devices to detect implant stability: a clinical trial, *J Periodontol.*, 78: 262-72.
- VAN EIJDEN T M. (1991) Three-dimensional analyses of human bite-force magnitude and moment, *Arch Oral Biol*, 36: 535-9.
- VAN ZANDIJCKE M, MARCHAU M. (1990) Treatment of bruxism with botulinum toxin, *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*, 53: 530.
- VEHEMENTE V A, CHUANG S-K, DAHER S, MUFTU A, DODSON T B. (2002) Risk factors affecting dental implant survival, *J Oral Implantol.*, 28: 74-81.
- VIDYASAGAR L, APSE P. (2004) Dental implant design and biological effects on bone-implant interface, *Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 6: 51-4.
- VILLARINHO E A, TRICHES D F, ALONSO F R, MEZZOMO L A M, TEIXEIRA E R, SHINKAI R S A. (2017) Risk factors for single crowns supported by short (6-mm) implants in the posterior region: A prospective clinical and radiographic study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 19: 671-80.
- VON WILMOWSKY C, MOEST T, NKENKE E, STELZLE F, SCHLEGEL K A. (2014) Implants in bone: Part II. Research on implant osseointegration, *Oral Maxillofac Surgery.*, 18: 355-72.

- WABBELS B, REICHEL G, FULFORD-SMITH A, WRIGHT N, ROGGENKÄMPER P. (2011). 'Double-blind, randomised, parallel group pilot study comparing two botulinum toxin type A products for the treatment of blepharospasm, *J Neural Transm (Vienna)*, 118: 233-9.
- WAN Y, RAMAN S, HE F, HUANG Y. (2007) Surface modification of medical metals by ion implantation of silver and copper, *Vacuum*, 81: 1114-18.
- WANNFORS K, JOHANSSON B, HALLMAN M, STRANDKVIST T. (2000). 'A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts: 1-year follow-up', *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15: 625-32.
- WEINBERG L A. (1993) The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 8: 19-31
- WENG D, JACOBSON Z, TARNOW D, HÜRZELER M B, FAEHN O, SANAVI F, BARKVOLL P, STACH R M. (2003) A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18: 417-23
- WENNERBERG A, ALBREKTSSON T, CHRCANOVIC B. (2018) Long-term clinical outcome of implants with different surface modifications, *Eur J Oral Implantol*, 11: 123-136.
- WENNERBERG A, ALBREKTSSON T. (2009) Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review, *Clin Oral Implants Res.*, 20: 172-84.
- WETSELAAR P, VERMAIRE E J H, LOBBEZOO F, SCHULLER A A. (2019) The prevalence of awake bruxism and sleep bruxism in the Dutch adult population, *J Oral Rehabil*, 46: 617-23.
- WIECKIEWICZ M, PARADOWSKA-STOLARZ A, WIECKIEWICZ W. (2014) Psychosocial aspects of bruxism: the most paramount factor influencing teeth grinding, *Biomed Res Int*, 2014: 469187.
- WINOCUR E, GAVISH A, VOIKOVITCH M, EMODI-PERLMAN A, ELI I. (2003) Drugs and bruxism: a critical review, *J Orofac Pain*, 17: 99-111.
- WRIGHT E F, KLASSER G D. (2019) Manual of temporomandibular disorders, 4rd ed, Wiley- Blackwell, chapter 19.
- YANG B C, ZHOU X D, YU H Y, WU Y, BAO C Y, MAN Y, CHENG L, SUN Y. (2019) Advances in titanium dental implant surface modification, *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 37: 124-29.
- YAP A. (1998) Effects of stabilization appliances on nocturnal parafunctional activities in patients with and without signs of temporomandibular disorders, *J Oral Rehabil*, 25: 64-68.
- YILDIZ K, KAHRAMANOĞLU E, ÖZKAN Y. (2011) Bruksizm ve İmplant Başarısı: Literatür Derleme, *Cumhuriyet Dental Journal*, 19: 172-80.



- YU H C, KIM Y K. (2020) Fractures of implant fixtures: a retrospective clinical study, *Maxillofac Plast Reconstr Surg*, 42: 13.
- ZADEH H H, GULJÉ F, PALMER P J, ABRAHAMSSON I, CHEN S, MAHALLATI R, STANFORD C M. (2018) Marginal bone level and survival of short and standard-length implants after 3 years: An Open Multi-Center Randomized Controlled Clinical Trial, *Clin Oral Implants Res*, 29: 894-906
- ZHANG L D, LIU Q, ZOU D R, YU L F. (2016) Occlusal force characteristics of masseteric muscles after intramuscular injection of botulinum toxin A(BTX-A) for treatment of temporomandibular disorder, *Br J Oral Maxillofac Surg*, 54: 736-40.
- ZHANG X X, SHI J Y, GU Y X, LAI H C. (2016) Long-Term Outcomes of Early Loading of Straumann Implant-Supported Fixed Segmented Bridgeworks in Edentulous Maxillae: A 10-Year Prospective Study, *Clin Implant Dent Relat Res*, 18: 1227-37.
- ZHOU Y, GAO J, LUO L, WANG Y J C I D, RESEARCH R. (2016) Does bruxism contribute to dental implant failure? A systematic review and meta-analysis, *Clin Implant Dent Relat Res*, 18: 410-20
- ZINGER O, ANSELME K, DENZER A, HABERSETZER P, WIELAND M, JEANFILS J, HARDOUIN P, LANDOLT D. (2004) Time-dependent morphology and adhesion of osteoblastic cells on titanium model surfaces featuring scale-resolved topography, *Biomaterials*, 25: 2695-711.
- ZUPNIK J, KIM S W, RAVENS D, KARIMBUX N, GUZE K. (2011) Factors associated with dental implant survival: a 4-year retrospective analysis, *J Periodontol*, 82: 1390-5.

## EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onay Yazısı

#### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Botulinum toksin enjeksiyonu ve stabilizasyon plak tedavisinin posterior dental implant uygulanmış bruksizimli hastalardaki implantlar üzerindeki etkinliğinin incelenmesi.				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞİHAN/KIRIKKALE			
	TELEFON	0 318 333 50 10/5733			
	FAKS	0 318 224 07 86			
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Özkan ÖZGÜL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ağız Diş Çene Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>				
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Osman ÇAĞLAYAN  
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almışığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	<b>Botulinum toksin enjeksiyonu ve stabilizasyon plak tedavisinin posterior dental implant uygulanmış bruksizmlili hastalardaki implantlar üzerindeki etkinliğinin incelenmesi,</b>
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Şubat 2019	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (2 Adet)	Şubat 2019	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	Şubat 2019	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BAŞVURU FORMU	Şubat 2019	01	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	ŞİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	ILAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER.	<input type="checkbox"/>				
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No:03/02</b>	<b>Tarih: 26.02.2019</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeç, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Haç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNYANI / ADI / SOYADI:	<b>Prof. Dr. Osman ÇAĞLAYAN</b>

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN	Tıbbi Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. H. Ebru OLGUN	Periodontoloji	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Orhan Murat KOÇAK	Psikiyatri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Gülten KARACA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Gökçe ŞİMŞEK	KBB	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Özkan ÖZGÜL	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doktor Öğretim Üyesi Faruk Metin ÇOMU	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Osman ÇAĞLAYAN  
İmza:

Not: Etik Kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır.

**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		<b>Botulinum toksin enjeksiyonu ve stabilizasyon plak tedavisinin posterior dental implant uygulanmış bruksizimli hastalardaki implantlar üzerindeki etkinliğinin incelenmesi,</b>						
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU								
Doktor Öğretim Üyesi Faruk PEHLIVANLI	Genel Cerrahi	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doktor Öğretim Üyesi Mehmet Kürşat DERİCİ	Tıbbi Farmakoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Öğretim Görevlisi Hakan YAPICI	Hareket ve Antrenman	Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Rez. Burhan BİRİCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale- Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Av. Halil MUTLU	Hukuk	Kırıkkale-Merkez	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Sovadı: Prof.Dr. Osman CAĞLAYAN  
İmza:

*Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer olmadığı her sayfaya imza atmalıdır.*

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

---

- **Adı Soyadı:** Uğur DERDİYOK
- **Doğum Yeri:**
- **Doğum Tarihi:**
- **Yabancı Dil Bilgisi:** İngilizce
- **Görev Yeri:** Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD
- **E-posta Adresi:**

### İŞ TECRÜBELERİ

---

- Özel Saros Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği (Kasım 2015-Mart 2016), Keşan/EDİRNE
- Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD (Nisan -Eylül 2017)
- Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD (Eylül 2017-halen çalışmaktadır.)

### EĞİTİM BİLGİLERİ

---

- **Mezun olduğu Lise:** Uzunköprü Muzaffer Atasay Anadolu Lisesi/ 2009
- **Mezun Olduğu Üniversite/ Fakülte:** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi/ 2015

### KATILDIĞI KONGRE, KONFERANS VE SEMPOZYUMLAR

---

- Nobel Biocare User Day “İmplant Dişhekimliğinde Paradigma Değişimi: Yumuşak Doku Kavramının Önemi”, 4 Kasım 2017, Ankara
- TDB 24. Uluslararası Dişhekimliği Kongresi /27-30 Eylül 2018, Ankara
- Nobel Biocare Türkiye Sempozyumu, 9-10 Kasım 2018, Antalya
- Ortognatik Cerrahinin Temel Prensipleri Sempozyumu 14-16 Aralık 2018, Ankara
- Sağlıkta Kalite, Hastane Enfeksiyonları ve Sterilizasyon Eğitim Programı, Aralık 2018
- Mendeley Referans Yönetim Aracı Eğitim Semineri, Mayıs 2019

- Gebelikte Dental Sorunlara Yaklaşımlar, Bilim Günleri 2, Op. Dr. Necati Hançerlioğlu, Kırıkkale, Ekim 2019
- Diş Hekimliğinde Acil Tıbbi Durumlar ve Tedavileri, Bilim Günleri 3, Kırıkkale, Ekim 2019
- EBSCO Literatür Tarama Teknikleri ve Pratik Araştırma İpuçları Webinarı, Kırıkkale, Kasım 2020
- AÇBİD 4. Asistan Okulu, 2-3 Kasım 2019, ANKARA
- AÇbid 13. International Congress With EACMFS Enorcement 24-28 April, Antalya, Turkey, 2019

### **ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER**

---

- Uğur Derdiyok, Ercüment Önder, Umut Tekin, Fethi Atıl, İ. Doruk Koçyiğit, Özkan Özgül. Etiology, diagnosis and treatment of patients with mandibular condyle fractures in our region: a retrospective analysis. IAOMS-AÇBİD joint Congress in Conjunction with AÇBİD 12. Congress, May 9-13, Antalya, Turkey, 2018 (Poster Sunum)
- Uğur Derdiyok, Ahmet Culhaoğlu, Özkan Özgül, Umut Tekin, Ercüment Önder. Investigation of the behavior of different titanium surfaces against corrosive mouth liquids. (OP-095) ACBİD 13. International Congress with EACMFS Enorcement 24-28 April, Antalya, Turkey, 2019 (Sözlü Sunum)

### **SUNULAN SEMİNERLER**

---

- Kozmetik ve Terapötik Botulinum Toksin Uygulamaları. Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
- Bruksizm Tanı ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

### **ROTASYONLAR**

---

- 2018 Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D
- 2019 Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak-Burun-Boğaz & Baş-Boyun Cerrahisi A.D
- 2020 Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp A.D

- 2021 S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi A.D
- 2021 Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D

