



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



DİŞLİ VE DİŞSİZ BİREYLERİN ISIRMA KUVVETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gizem ÖZCAN

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI

ANKARA
2017

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİŞLİ VE DİŞSİZ BİREYLERİN
ISIRMA KUVVETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gizem ÖZCAN

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI

ANKARA
2017

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Dişli Ve Dişsiz Bireylerin Isırma Kuvvetinin Değerlendirilmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı : Gizem ÖZCAN

Tarih : 08/03/2017

İmza :

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında
Gizem ÖZCAN tarafından hazırlanan
“Dişli ve Dişsiz Bireylerin ısırma kuvvetinin değerlendirilmesi”
adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ
olarak OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU
ile kabul/ret edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 23/02/2017



Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

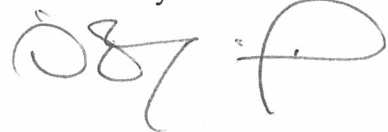


Prof. Dr. Ufak HASANREİSOĞLU
Ankara Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Filiz AYKENT
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Üye

Prof. Dr. Özgül KARACAER
Gazi Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Selim ERKUT
Başkent Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. K. Zafer KARAER
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller	ix
Çizelgeler	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Çiğneme Fonksiyonu	1
1.1.1. Çiğneme Kabiliyeti	1
1.1.2. Çiğneme Performansı	2
1.2. Çiğneme Fonksiyonunu Belirleme Yöntemleri	2
1.2.1. Çiğneme Testleri	3
1.2.1.1. Elekten Geçirme	3
1.2.1.2. Bilgisayar Yardımı ile Görüntüleme	3
1.2.1.3. Isırma Kuvveti Ölçümü	4
1.2.1.4. Isırma Kuvveti Kayıt Cihazları	5
1.3. Isırma Kuvveti ve Isırma Kuvveti Ölçümünü Etkileyen Faktörler	7
1.3.1. Biyolojik Faktörler	8
1.3.2. Mekanik Faktörler	11
1.4. Tamamen Dişsizlik Durumu ve İlgili Faktörler	11
1.5. Tamamen Dişsiz Bireylerde Protetik Seçenekler	19
1.5.1. Mandibuler İmplant Destekli Overdenture (İDO) Uygulamaları	20
1.5.2. Tutucu Sistem Seçimi	20
2. GEREÇ ve YÖNTEM	25
2.1. Çalışmaya ait Test Grupları	25
2.2. Test Gruplarında Isırma Kuvveti, Isırma Alanı, Ortalama Isırma Basıncı, Maksimum Isırma Basıncı Ölçümü	27
2.3. İstatistik Analiz	34
3. BULGULAR	35
3.1. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait Cinsiyet ve Yaş Dağılımları	35
3.2. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait Isırma Kuvveti, Isırma Alanı, Ortalama Isırma Basıncı ve Maksimum Isırma Basıncı Değerleri	36
3.3. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait Dört Değişken Bakımından (Isırma Kuvveti, Isırma Alanı, Ortalama Isırma Basıncı ve Maksimum Isırma Basıncı) Cinsiyet Karşılaştırması	37
3.4. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Isırma Kuvveti (N) Değerleri	38
3.5. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Isırma Alanı (mm ²) Değerleri	39

3.6. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Ortalama Isırma Basıncı (MPa) Değerleri	40
3.7. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Maksimum Isırma Basıncı (MPa) Değerleri	41
4. TARTIŞMA	42
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
ÖZET	57
SUMMARY	58
KAYNAKLAR	59
EKLER	65
Ek-1. Etik Kurul Raporu	65
ÖZGEÇMİŞ	66



ÖNSÖZ

Diş hekimliğinde, ısırma kuvveti ölçümü, çiğneme mekaniğinin anlaşılması, çene kaslarının fonksiyon ve aktivitesi ve protezlerin biyomekaniğinin değerlendirilmesi amacı ile sıklıkla kullanılmaktadır (Fernandes ve ark., 2003).

Uygun dağılım sağlayan ısırma kuvvetleri, bireylerin etkin çiğneme işlevi ile beraber dişlerinin ve/veya protezlerinin klinik ömrünü olumlu yönde etkiler (Shinogaya ve ark., 2001).

Tüm dişlerin kaybı, hayatın iki önemli gereği olan yeme ve konuşma işlevlerinin yerine getirilmesini zorlaştırır. Alt-üst tamamen dişsiz bireylerde, özellikle alt tam protez kritik problemler oluşturmaktadır. Alt tam protezlerde tutuculuk ve stabilizasyon sağlanması için mandibulanın ön bölgesine, iki adet implant uygulamasının, bireylerin beslenmesini, çiğnemesini, konuşmasını ve hayat kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiği kanıtlanmıştır (Cardoso ve ark., 2016; Feine ve Carlsson, 2003).

Dişli ve dişsiz bireylerin ısırma kuvvetinin ölçüldüğü tez çalışmamızda, geleneksel alt/üst tam protez (TP) ve alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez (İDO) kullanan bireylerin, ısırma kuvveti ölçümleri, kontrol grubu olan tamamen doğal dişli bireyler (TDB) ile karşılaştırıldı.

Benden hiçbir konuda fedakarlıklarını esirgemeyen annem, babam ve kardeşime, her türlü destek, sevgi ve sabırları için teşekkür etmeyi borç bilirim.

Tez materyallerinin değerlendirilmesinde yardımcı olan Tokyo Medical ve Dental University'den Sayın Doç. Dr. Makoto SHIOTA'ya,

Tezime ait verilerin istatistiğini gerçekleştiren Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Bölümünden Sayın Dr. Sevilay KARAHAN'a,

Doktora eğitimim süresince yardımlarını ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sadullah Üçtaşlı, Prof. Dr. Ufuk Hasanreisoglu ve Prof. Dr. Özgül Karacaer'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

\$	Dolar
%	Yüzde
₺	Türk Lirası
µm	Mikrometre
CD	Complete Denture
CT	Computerized Tomography-Bilgisayarlı Tomografi
DPT	Dental Prescale Tekniği
E	Erkek
EMG	Elektromiyografi
FBGBFR	Fiber Bragg Grating Bite Force Recorder-Fiber Bragg Kafesli Isırma Kuvveti Kayıt Cihazı
FDI	Full Dentate Individuals
FIA	Food Intake Ability-Gıda Alma Yeteneği Testi
HBP	Hareketli Bölümlü Protez
ISO	Implant Supported Overdenture
İDO	İmplant Destekli Overdenture
K	Kadın
KDA	Kısaltılmış Dental Ark
kgf/cm ²	A kilogram-force per square centimeter-santimetre kare başına düşen kilogram-kuvvet
lbs	Pound (1 lbs~0,45 kg)
M	Musculus-Kas
MAI	Mixing Ability Index-Karıştırma Yeteneği Testi
Maks	Maksimum
Min	Minimum
mm	Milimetre
mm ²	Milimetre kare
MPa	Mega Paskal

MPI	Mastication Performance Index-Çiğneme Performansı İndeksi
n	Denek Sayısı
N	Newton
NHANES III	The Third National Health and Nutrition Survey Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması
Ort	Ortalama
p	Probability-Olasılık
RCT	Randomized Control Trial-Randomize Kontrol Deneyi
SBP	Sabit Bölümlü Protez
SD	Standart Deviation-Standart Sapma
TDB	Tamamen Dişli Bireyler
TME	Temporo-Mandibüler Eklem
TP	Tam Protez
WHO	World Health Organization-Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Farklı yükseklikte Locator tutucular	22
Şekil 1.2.	Locator tutucu seçimi.	22
Şekil 1.3.	Bireyin tutuculuk ihtiyacına bağlı Locator tutucu üst yapıları	23
Şekil 2.1.	Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan, Grup 1, iskeletsel ve dişsel Sınıf I ilişkiye sahip tam dişli bireyin ağız içi görünümü.	25
Şekil 2.2.	Dental Prescale Tekniğine ait, basınca hassas şeffaf film, Tip 50 HR.	27
Şekil 2.3.a.	Frankfurt Horizontal Düzlemin yere paralel konumlandırılması	27
Şekil 2.3.b.	Dental Prescale Tekniğine ait, basınca hassas şeffaf filmin, Sentrik İlişki Pozisyonunda bireye ısırtılması	27
Şekil 2.4.	Alt ve üst arklar arasına konumlandırılan basınca hassas şeffaf film (a, b, c).	28
Şekil 2.5.	Ölçümü gerçekleştirilen, üzerinde kırmızı nokta oluşumu gözlenen, basınca hassas şeffaf film.	28
Şekil 2.6.	Occluzer (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) isimli bilgisayar destekli tarayıcı (a, b).	29
Şekil 2.7.	Grup 3 bireye ait panoramik film görüntüsü	30
Şekil 2.8.	Grup 3 bireye ait bilgisayarlı tomografi görüntüsü	30
Şekil 2.9.	Grup 3 Locator tutucu uygulanan bireyin ağız içi görünümü (a, b, c).	31
Şekil 2.10.	Şahsi kaşık ve polieter ölçü maddesi ile alt çeneden elde edilen ölçü (a, b).	31
Şekil 2.11.	Şahsi kaşık ve çinkooksit ojenol ölçü maddesi ile üst çeneden elde edilen ölçü	32
Şekil 2.12.	Locator tutucu sisteme ait farklı renklerde başlık seçimi	32
Şekil 2.13.	Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protezin ağız içi görünümü (a, b, c).	33
Şekil 2.14.	Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez öncesi, bireyin fasiyal görüntüsü	33
Şekil 2.15.	Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez sonrası, bireyin fasiyal görüntüsü	33
Şekil 3.1.	TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ısırma kuvveti (N) değerleri.	38
Şekil 3.2.	TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ısırma alanı (mm ²) değerleri.	39
Şekil 3.3.	TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ortalama ısırma basıncı (MPa) değerleri.	40
Şekil 3.4.	TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin maksimum ısırma basıncı (MPa) değerleri.	41

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Tamamen dişsiz bireylerde tedavi seçenekleri.	19
Çizelge 1.2. Overdenture uygulamalarında tutucu seçimi.	20
Çizelge 2.1. Çalışmaya katılan bireylerin test gruplarına ait cinsiyet ve yaş dağılımları.	26
Çizelge 3.1. Çalışmamızda test edilen üç gruba ait cinsiyet ve yaş dağılımları.	35
Çizelge 3.2. Çalışmamıza ait test gruplarından elde edilen ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm ²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa), ortalama±standart sapma (SD) değerleri.	36
Çizelge 3.3. Çalışmamızda test edilen üç gruba ait cinsiyet karşılaştırması.	37
Çizelge 3.4. Isırma kuvveti (N) analizleri.	38
Çizelge 3.5. Isırma alanı (mm ²) analizleri.	39
Çizelge 3.6. Ortalama Isırma Basıncı (MPa) analizleri.	40
Çizelge 3.7. Maksimum Isırma Basıncı (MPa) analizleri.	41

1. GİRİŞ

Çiğneme, konuşma, gülme, gülümseme ve esneme, çiğneme sisteminin önemli fonksiyonlarındandır. Çiğneme fonksiyonunun sonucunu belirleyen birden çok faktör vardır. Dişler çiğneme sistemi için önemlidir; çünkü yiyecek partiküllerinin parçalandığı oklüzal alanı oluştururlar. Bu parçalanma oklüzal alanın toplamı ve diş sayısına bağlıdır. Çiğneme için bir diğer önemli faktör ise “ısıрма kuvveti”dir. Isırma kuvveti kas hacmi, çene kaslarının aktivitesi ve farklı çiğneme kasları arasındaki koordinasyondan etkilenir. Ayrıca, çene hareketleri ve çiğnemenin nöro-musküler kontrolü, yiyeceklerin parçalanmasında önemli rol oynamaktadır (van der Bilt, 2002).

Oral fonksiyondaki büyük değişiklikler, tamamen doğal dişli bireyler (TDB), sabit bölümlü protez (SBP) kullanan bireyler, hareketli bölümlü protez kullanan bireyler (HBP), tam protez kullanan bireyler (TP) ve implant destekli overdenture kullanan bireyler (İDO) gibi çeşitli hasta gruplarını doğurur. Bireylere ihtiyaçları doğrultusunda uygulanan protezler, doğal dişlerin yerini aldığı anda, hem ısırma kuvveti hem de çiğneme performansı belirgin biçimde azalır (Aras ve ark., 2009; van der Bilt, 2002).

1.1. Çiğneme Fonksiyonu

1.1.1. Çiğneme Kabiliyeti

Çiğneme kabiliyeti şeklinde tanımlanan, subjektif/öznel çiğneme fonksiyonu, bireylerin kendi çiğneme fonksiyonlarını değerlendirmeleri için yapılan anket çalışmaları ile belirlenir. Çiğneme kabiliyeti diş sayısı ile yakından ilişkilidir, 20’den daha az dişin varlığında çiğneme kabiliyetinin sekteye uğradığı bilinmektedir (Alkan ve ark., 2006; van der Bilt, 2002).

Çiğneme kabiliyeti , "bireyin kendi çiğneme fonksiyonunu değerlendirmesi" olarak tanımlanırken, çiğneme etkinliği "çiğneme işlemi sırasında yiyecekleri azaltma kapasitesi" olarak tanımlanmıştır (Carlsson, 1984).

1.1.2. Çiğneme Performansı

Çiğneme performansı şeklinde tanımlanan, objektif/nesnel çiğneme fonksiyonu, bireyin test yiyeceğini ezme ve öğütme kapasitesinin ölçülmesi ile belirlenir (van der Bilt, 2002). Çiğneme performansını etkilediği düşünülen faktörler, kanin dişlerinin posteriorunda kalan dişlerin kaybı ve restorasyonu, ısırma kuvveti, maloklüzyonun derecesi, yaş ve cinsiyet, dokunma duyusu-duyusal feedback, oklüzal kontak alanı ve vücut ölçüsü, oral motor fonksiyondur (Hatch ve ark., 2000; van der Bilt, 2002). Objektif çiğneme fonksiyonunun, protetik tedavilerden sonra arttığı bildirilmiştir. Birçok çalışmada, kanin sonrası dişlerini kaybeden bireyler ve HBP kullanan bireylerde, çiğneme fonksiyonunun azaldığı gösterilmektedir. Tamamen dişsiz bireylere uygulanan, İDO hastanın oral fonksiyonunu ve memnuniyeti arttırmaktadır (van der Bilt, 2002).

Oklüzal alanın genişliği toplamı, oklüzal kontak alanı, mevcut diş sayısı, oklüzyona gelen diş çifti sayısı, dişlerin şekli, hastanın tercih ettiği çiğneme tarafı ve yumuşak dokuların hareketi çiğneme performansını etkilemektedir. Doğal dentisyon ve kısa arka sahip bireylerin çiğneme performansı ve maksimum ısırma kuvveti arasında belirgin korelasyon olduğu, yüksek ısırma kuvveti değerlerinin yiyeceklerin daha iyi parçalandığına işaret ettiği ifade edilmektedir. Yaş, tükürük yapısı, yiyeceklerin kıvamı ve tadı, yutma başlangıcı da çiğneme fonksiyonunda etkilidir (Aras ve ark., 2009; van der Bilt, 2002).

1.2. Çiğneme Fonksiyonunu Belirleme Yöntemleri

Çiğneme performansının analizinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin: sakızdan eksilen şeker miktarının ölçülmesi, sakızdaki renk değişikliğinin

değerlendirilmesi, havuç çiğnenmesi sırasında boya salınımını değerlendiren kolorimetre metodu, renk değişikliklerini değerlendiren fotometrik metod ve çiğnenen partiküllerin optik taranması. Ancak, çalışmaların büyük bir bölümünde eleme yöntemi kullanılmaktadır (Torres-Sanchez ve ark., 2016; van der Bilt, 2002).

Günümüzde, çiğneme etkinliği, çiğneme fonksiyonu ve ısırma kuvveti ölçümleri, farklı teknikler ile gerçekleştirilmektedir. Isırma kuvveti ölçümleri, **in vivo** (Tek taraflı gerilim ölçer, Çift taraflı gerilim ölçer, T-scan, Dental Prescale Tekniği) ve **in vitro** (Sonlu eleman analizi), çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesi **direkt** veya **indirekt** tekniklerle sırasıyla, fraksiyonel eleme, bilgisayar yardımı ile görüntüleme ve alt ve üst çenede iki diş arasına yerleştirilen dönüştürücüler, çiğneme kaslarının elektromiyografik aktivite ölçümü ile belirlenebilir (Ferrairo ve ark., 2004).

Çiğneme fonksiyonu **öznel/sübjektif** anket çalışmaları ve **nesnel/objektif** çiğneme testleri ile değerlendirilir (Prithviraj ve ark., 2014).

1.2.1. Çiğneme Testleri

1.2.1.1. Elekten Geçirme

Pratik bir yöntem olması sebebi ile 50 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Test yiyeceğinin belli bir süre çiğnenmesinden sonra elekten geçirilmesi esasına dayanır.

1.2.1.2. Bilgisayar Yardımı ile Görüntüleme

Test yiyeceği parçalarının büyüklüklerinin analiz edilmesinde, bilgisayar yardımı ile görüntü oluşturulması esasına dayanır.

1.2.1.3. Isırma Kuvveti Ölçümü

Çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer yöntem çiğneme kuvvetinin ölçülmesidir. Bu yöntem, indirekt yöntemdir ve çiğneme fonksiyonunun çiğneme kuvveti ile ilişkili olduğu esasına dayanır (Aras ve ark., 2009; Boretti ve ark., 1995; Prithviraj ve ark., 2014).

Isırma kuvvetinin ölçümü, çene kaslarının fonksiyon ve aktivitelerinin değerlendirilmesi için gerekli bilgileri sağlar. Elde edilen bilgiler, hem tamamen dişli bireylerde hem de protetik tedavi gereksinimi olan bireylerde, sırasıyla, dişlerin ve protezlerin değerlendirilmesi için önemli veriler elde edilmesine imkan sağlar (Bakke ve ark., 1990).

Isırma kuvveti ölçme çalışmalarından elde edilen sonuçların kalitesi teknolojik gelişmeler sayesinde artmıştır. Ancak, ısırma kuvveti ölçümleri hala kolaylıkla gerçekleştirilememekte ve elde edilen sonuçlar yaş, cinsiyet, kranio-fasiyal morfoloji, oklüzal faktörler, ağrı ve TME (temporomandibüler eklem) bozukluğu, bireylerin dişli veya dişsiz olma durumu gibi fizyolojik ve morfolojik faktörlerden etkilenebilmektedir (Koc ve ark., 2010; Shinogaya ve ark., 2001).

Isırma kuvveti, çiğneme sisteminin fonksiyonel durumunu değerlendiren esas belirleyicilerden biridir. Oklüzyonun **statik** durumunun değerlendirilmesinde, Dental Prescale Tekniği (DPT), T-scan, Strain-gauge (gerilim ölçer), Sensotech yöntemleri kullanılırken, **dinamik** durumun değerlendirilmesinde, çiğneme verimliliğini değerlendiren, **objektif** ölçüm yöntemi olan Karıştırma Yeteneği Testi (Mixing Ability Index-MAI), **subjektif** ölçüm yöntemi olan anket çalışması ve Gıda Alma Yeteneği Testi (Food Intake Ability-FIA) yöntemleri kullanılır (Choi ve ark., 2015; Hatch ve ark., 2000; van der Bilt, 2002).

Oklüzyonun **dinamik** durumunun değerlendirilmesinde yani çiğneme kuvvetinin **in vivo** ölçülmesinde, dişlerden tek tek ölçüm yapan Isırma Kuvveti

Cihazı ve Yük Hücreli Sensör atal (Bite Force Device and Sensor Fork with Load Cell), Fiber Bragg KafesliIsırma Kuvveti Kayıt Cihaz (Fiber Bragg Grating Bite Force Recorder-FBGBFR) yöntemleri kullanılır (Rane ve ark., 2017; Umesh ve ark., 2016).

1.2.1.4. Isırma Kuvveti Kayıt Cihazları

Ağız içi kuvvetler ile ilgilenen çalışmalar uzun geçmişe sahiptir. Basit yay tasarımlarından, karmaşık elektronik cihazlara kadar geniş şekilde ısırma kuvvetini ölçen farklı yöntem ve cihazlar mevcuttur. Günümüzde ağız içi kuvvetleri değerlendiren mekanik yöntemler kabul grmştir. En çok kabul gören ısırma kuvveti cihazı gerilim-lerdir (Ortuğ, 2002).

Borelli, 1681 yılında “gnatodinamometre” tasarlamış ve ağız içi kuvveti değerlendiren ilk çalışmayı gerçekleştirmiştir. Black, bu konudaki ilk bilimsel çalışmayı modifiye gnatodinamometre ile gerçekleştirmiş. Farklı araştırmacılar, bu konuyu araştırmada, yaylı kol, manometreli yay ve mikrometreli cihazların kullanımı ile devam etmişlerdir. Günümüz elektronik cihazları, doğru ve hassas ölçümlerin elde edilmesine olanak sağlamıştır. Modern cihazlar, gerilim lerin elektrik direnç hareketine dayanmakta ve genellikle 50-800 N arasında ölçüm yapabilmektedir (Fernandes ve ark., 2003).

Bazı araştırmacılar, ölçüm için gerilim-ölçer yerleştirilmiş bir dinamometre kullanmış, daha sonra elektronik teknolojisini kullanan ısırma çatalı ve diğital gövdeden ibaret olan, yüksek hassasiyette yk hücresi ve elektronik devre ile hassas ölçümler yapılmasına imkan sağlayan, diğital dinamometre geliştirmişlerdir. Kısa süre önce, uygulanan yüke karşı filmde deformasyon oluşumuna bağlı elektrik sinyal üreten, biçim bozulmasına hassas piezoelektrik film bu amaç için kullanılmıştır (Koç ve ark., 2010).

Isırma kuvveti ölçüm sonuçları, ölçüm cihazının dental ark üzerinde yerleştirildiği bölge ve ölçümün tek taraflı veya çift taraflı yapılmasından etkilenir. Dönüştürücüler dental arkın posterioruna yerleştirildiğinde daha büyük ısırma kuvveti değerleri ile sonuçlanır. Bunun sebebi, çenenin mekanik kaldıraç sistemi ve posterior dişlerin daha geniş periodontal ligamente sahip olması ile açıklanmaktadır. Anterior dişlerden ölçüm yapıldığında, oluşan mandibular protrüzyon sebebi ile masseter ile birlikte ve medial pterigoid kas devreye girer, posterior bölgelerden yapılan ölçümlerde M. Temporalisin ön lifleri de duruma katılır ve kuvvete katkıda bulunur (Fontijin-Tekamp ve ark., 1998).

Isırma kuvveti ölçümünün, sağlıklı bireylerde unilateral ve bilateral olarak gerilim ölçer yardımı ile değerlendirildiği bir çalışmada, bilateral ısırma kuvveti değerlerinin, unilateral ısırma kuvveti değerlerine oranla % 40 daha fazla olduğu bildirilmiştir (Bakke ve ark., 1990). Gerilim ölçer ile hem bilateral hem unilateral ölçüm yapılan başka bir çalışmada ise, bilateral yapılan ölçüm değerleri % 30 daha fazla bulunmuştur (van der Bilt ve ark., 2008).

Çalışmamızda kullanılan, basınca hassas film, Dental Prescale Tekniği (DPT), ağız içi kuvvetlerin değerlendirilmesine olanak sağlar. Oklüzal kontaga yük uygulandığında kimyasal reaksiyon başlar ve dereceli kırmızı renk değişimi oluşur. Basınca maruz kalan hassas film, Occluzer isimli özel tarayıcıda okutulur. Oklüzal kontak alanı ve oklüzal basıncın belirlenmesi için, tarayıcı kırmızı noktaların alanını ve yoğunluğunu değerlendirir (Alkan ve ark., 2008; Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Shinogaya ve ark., 2002).

Basınca hassas ısırma plağı şeklindeki filmlerin Tip R ve Tip W olmak üzere iki farklı tipi, diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur. Tip R 97µm, Tip W ise 800 µm kalınlığındadır. Her iki tipin 30 H ve 50 H olmak üzere iki alt grubu daha bulunmaktadır. 30 H ve 50 H sırasıyla, 30-130 kgf/cm², 50-1200 kgf/cm² ölçüm aralığındadır. Çalışmamızda, daha hassas ve geniş ölçüm aralığına sahip olan Tip R, 50 H kullanıldı. Tip R'nin, yaklaşık 0,1mm kalınlığında olması, maksimum interküspidasyona yakın ölçüm yapılmasına imkan sağlar ve 50 H ise 50-1200

kgf/cm² genişliğinde ısırma kuvvet aralığına sahiptir (Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001; Shinogaya ve ark., 2002).

Geleneksel yöntemler ile, ısırma kuvveti ölçümleri, dentisyonun belirli bölgelerinde gerçekleştirilmekte, ağzın belli bir miktar açılma zorunluluğu oklüzyonu etkilemektedir. DPT, ark üzerindeki her diştten ölçüm yapılmasına imkan sağlayan, maksimum ısırma kuvvetinin değerlendirilmesi için kullanılan, statik ölçüm yöntemidir. İnce film interküspal pozisyona çok yakın bir pozisyonda, minimum etkileşimle, kısa zamanda ölçüm yapılmasına imkan verir (Alkan ve ark., 2008, Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Miyaura ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001; Shinogaya ve ark., 2002). Bu yöntemde, oklüzyonun statik durumu incelense de, daha önceki çalışmalar, çiğneme verimliliği ve maksimum oklüzal kuvvet arasında pozitif korelasyon bulunduğunu ifade etmektedir (Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015).

DPT, diğer in vivo ölçüm yöntemlerinin dezavantajlarını elimine etmektedir. Yaklaşık 0,1 mm kalınlığında, U plak film ile yapılan ölçümün, diğer ölçüm yöntemlerine göre daha üstün olduğu, iki faktörle açıklanmıştır. Birinci faktör, ısırma kuvveti interküspal pozisyona yakın bir alanda ölçülmektedir ve doğal koşullara en yakın yapılan ölçümdür. İkinci faktör, dentisyon üzerine gelen tüm yük dağılımı aynı zamanda çalışılabilmektedir (Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001). Tez çalışmamızda, uyguladığımız basınca hassas şeffaf ısırma plağı (Dental Prescale, Tip 50 HR) ile diğer ölçüm yöntemlerinin dezavantajlar elimine edilmiştir.

1.3. Isırma Kuvveti ve Isırma Kuvveti Ölçümünü Etkileyen Faktörler

Kişinin ısırma kuvveti seviyesinin belirlenmesi dişhekimliğinde yaygın kullanım alanına sahiptir. Amaç, çiğneme mekaniğinin anlaşılması ve protetik yaklaşımların tedavi edici etkilerinin değerlendirilmesi ve protezlerin biyomekanik

açından referans değerlerinin elde edilmesidir. Ayrıca, ısırma kuvveti stomatognatik sistemle ilgili sorunların teşhisinde önemlidir (Koç ve ark., 2010).

Isırma kuvveti ölçümlerinden elde edilen geniş aralıktaki sonuçlar, deneklerin anatomik ve fizyolojik özelliklerine bağlı değişkenlik göstermektedir. Değişkenliğe etki eden faktörler:

1.3.1. Biyolojik Faktörler

Kraniyo-fasiyal morfoloji, yaş, cinsiyet, dişlerin periodontal desteği, TME sorunları ve ağrının mevcudiyeti, dentisyonun durumudur (Hatch ve ark., 2000; Koç ve ark., 2010; van der Bilt, 2002).

- **Kraniyo-fasiyal Morfoloji**

Uzun yüzlü kraniyo-fasiyal morfolojiye sahip bireylerde ısırma kuvvetinin daha düşük, kısa yüzlü kraniyo-fasiyal morfolojiye sahip bireylerde ısırma kuvvetinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kısa yüzlü kraniyo-fasiyal morfolojiye sahip bireylerde, normal ve uzun yüzlü bireylere kıyasla masseter kasının daha kalın olması ile açıklanmaktadır (Farella ve ark., 2003; Hatch ve ark., 2000, Koç ve ark., 2010, van der Bilt, 2002).

- **Yaş**

Dişlerin kaybı, sağlıklı yaşlanmanın bir parçası olarak kabul edilmemekte, çürük ve periodontal hastalık kümülatif ilerlediği için dişsiz bireylerin sayısı yaşla artmaktadır (Feine ve Carlsson, 2003; Hatch ve ark., 2000; van der Bilt, 2002).

Normal yaşlanma süreciyle kaslarda güç kaybı yaşanabilir. Yapılan bir çalışmada, kadınlarda 25, erkeklerde 45 yaşından sonra ısırma kuvvetinin azalmaya başladığı belirtilmiştir. 8-68 yaş aralığında, en az 24 dişi mevcut ve kraniyo-

mandibular sistemlerinde herhangi bir bozukluk olmayan, 63 kadın, 59 erkek birey üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, ısırma kuvveti tek taraflı ölçülmüş, ısırma kuvveti değerleri erkeklerde 522 N, kadınlarda 441 N tespit edilmiştir. Ayrıca, 25 yaşına kadar ısırma kuvveti değerinin arttığı ($p < 0,001$), ısırma kuvveti değerlerinin kadınlarda 25, erkeklerde 45 yaşından sonra azalmaya başladığı bildirilmiştir. Yetişkin ısırma kuvvetinde en kuvvetli korelasyon ($r: 0,43-0,49$, $p < 0,01$) oklüzal kontak ile ilişkilendirilmiştir (Bakke ve ark., 1990).

Japon genç (20-26 yaş) ve yaşlı (53-62) bireyler üzerinde Dental Prescale yöntemi ile çalışmış, oklüzal kontak alanlarının ve maksimum ısırma kuvvetinin genç grupta yaşlı gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Yaşlı gruba ait, bir başka bilgi, ortalama oklüzal basıncın daha düşük olduğudur. Ancak, toplam oklüzal yük ve oklüzal yükün dağılımı karşılaştırıldığında, geniş kontak alanları sebebiyle farklılık gösterilememiştir (Shinogaya ve ark., 2000).

- **Cinsiyet**

Genellikle, kadınlarda diş kaybı riskinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Feine ve Carlsson, 2003). Maksimum ısırma kuvvetinin erkeklerde daha fazla olduğu ve bu farklılığın, anatomik farklılıktan (erkeklerde M. Massetericus daha kuvvetli), erkeklerin diş boyutlarının daha büyük olmasından kaynaklandığı açıklanmış. Büyük boyuttaki dişlerin periodontal ligament alanlarının da büyük olması sebebi ile daha fazla ısırma kuvveti oluşturabildiği bildirilmiştir (Ferrario ve ark., 2004; Hatch ve ark., 2000; van der Bilt, 2002). Denek sayısı az olan ve ölçümlerin gece uyku sırasında yapıldığı bir çalışmada, kadın ve erkek bireyler arasında ısırma kuvvetinin büyüklüğü bakımından belirgin farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Wichelhaus ve ark., 2003).

- **Dişlerin Periodontal Desteği**

Çiğneme sırasındaki yükleme kuvvetleri, çiğneme kasları tarafından başlatılır, periodontal ligamentteki mekanoreseptörler tarafından kontrol edilir (Reddy, 2011). Periodontal ataşman kaybı olan bireylerde, mekanoreseptörlerin duyuşal fonksiyonunun etkilendiğı ve ısırma kuvvetinin kontrolünün azaldığını açıklamıştır (Williams ve ark., 1987). Sağlıklı periodonsiyuma sahip bireylerin, kronik periodontitisi olan bireylere göre ısırma kabiliyetlerinin daha yüksek olduğı bildirilmiştir (Alkan ve ark., 2006; Hatch ve ark., 2000; van der Bilt, 2002).

- **TME Sorunları ve Ağrının Mevcudiyeti**

Çiğneme sisteminde ağrının işaret ve semptomları ile TME fonksiyonel-yapısal bozuklukları tanımlanmakta ve etiyolojisinin multifaktoriyel olduğı bilinmektedir. Ana işaret ve semptomları TME bölgesi ve kaslarda ağrı, sınırlı ağız açıklığı, kliking ve krepitasyondur. TME problemi olan bireyler ile sağlıklı kontrol grubunu karşılaştıran birçok çalışmada, TME problemi olan bireylerde ısırma kuvveti değerlerinin daha düşük bulunduğı bildirilmiştir (Hatch ve ark., 2000; Koç ve ark., 2010; van der Bilt, 2002).

- **Dentisyonun Durumu**

Isırma kuvveti değerlerinin ölçümünde, dişlerin sayı ve pozisyonu, direk veya indirek restorasyonların varlığı önemlidir (Koç ve ark., 2010).

DPT ile TDB'ler, SBP uygulanan bireyler, kısmi dişsiz-alt/üst HBP uygulanan bireyler ve TP uygulanan bireylerin (toplam 590 birey), maksimum ısırma kuvveti, ısırma basıncı, oklüzal kontak alanı değerleri karşılaştırılmış, TDB'lerin ısırma kuvveti % 100 kabul edildiğinde, SBP kullanan bireylerin % 80, HBP kullanan bireylerin % 35 ve TP uygulanan bireylerin ısırma kuvveti değerlerinin % 11 olduğı saptanmıştır (Miyaura ve ark., 2000).

TP kullanan, İDO kullanan, kök destekli overdenture kullanan bireyler, TDB'ler ile ısırma kuvveti açısından, tek taraflı gerilim ölçer ile, molar, premolar, kanin ve keser dişlerden ölçüm yapılarak karşılaştırılmıştır. İmplant destekli overdenture grubunun ısırma kuvvetinin (165 N), tamamen doğal dişli bireylerinkinden (398 N) daha düşük olduğu, kök destekli overdenture (125 N) ve tam protez kullananlara (90 N) oranla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Fontijn-Tekamp ve ark., 2000).

1.3.2. Mekanik Faktörler

Kayıt cihazlarının farklılığı, kayıt cihazının dental arkın hangi bölgesine konumlandırıldığı, ölçümlerin tek taraflı veya çift taraflı gerçekleştirildiği, ısırma çatalı kalınlığı-akrilik splint kullanılması ve ağız açıklık miktarıdır (Fontijn-Tekamp ve ark., 1998).

1.4. Tamamen Dişsizlik Durumu ve İlgili Faktörler

Dünya üzerinde, milyonlar ile ifade edilen bireylerin, tamamen dişsiz olduğu bildirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) kriterlerine göre, bu bireyler vücutlarına ait olan 32 parçayı kaybettikleri için “fiziksel hasar görmüş” kabul edilmektedirler (WHO, 2001).

Tamamen dişsizlik durumunun tanımı, çenelerde süren dişlerin çekilmesi ile ortaya çıkan fiziki durumdur. Tüm dişlerin kaybı bireyler için kronik bir durumdur ve kronik durumların tedavisinde palyatif yaklaşım sergilenmektedir, başka bir deyişle, eski halin geri iade durumu söz konusu değildir. Tamamen dişsizlik durumunda, hastada yüz görünümü, konuşma, ısırma ve çiğneme ile ilgili olumsuz etkiler gözlenir (Zahedi, 2016).

Tamamen dişsizlik, tam dişsizlik, veya dişlerin hiç olmaması durumu, genellikle çürük ve periodontal hastalıkların sonucudur. Diş çekimi, artabileceği

düşünülen ağrının engellenmesi, diğer diş tedavilerine oranla daha düşük maliyetli olması ve sonraki randevuların oluşturacağı kaygının engellenmesi nedenleri ile hastalar için daha cazip bir tedavi gibi gözükmektedir (Feine ve Carlsson, 2003).

Diş hekiminin, bazı dişlerin ağızda bırakılmasını istediği vakalarda, tüm dişleri çekme teklifi genellikle hastalardan gelmektedir. Bu duruma etki eden faktörler, bireylerin ekonomik durumu, eğitim seviyesi, profesyonel ve önleyici tedavilere ulaşılabilirliği, ağız sağlığını koruma politikaları, dental bilinç ve sosyal inanışlarla ilişkilidir (Feine ve Carlsson, 2003).

- **Beslenme ve Sindirim**

Vücut bütünlüğünün sürdürülmesi için, besin ihtiyacı, gıdaların yenilmesi ile karşılanır. Sindirim kanalı için lokmanın hazırlanması tükürük ve çiğneme işleminin beraberliğiyle gerçekleşir. Bu işlem, dişlerin fonksiyonunun bir sonucudur (Feine ve Carlsson, 2003).

Tamamen dişsiz bireyler ile ağızda 25 diş veya daha fazla diş sahip bireyler karşılaştırıldığında, tamamen dişsiz bireylerin daha az sebze ve lifli gıdalar tükettikleri bildirilmiş, beslenme şeklinde oluşan değişiklikler, kolon kanseri, kardiyovasküler hastalık, felç riski ve idrak ile ilgili sorunlarla direk ilişkilendirilmiştir (Liljestrang ve ark., 2015; Okamoto ve ark., 2015).

Ağız sağlığının genel durumundan, bazı temel besleyici maddelerin kandaki düzeylerinin etkilendiği açığa çıkarılmıştır. Günlük ortalama alınan gıda ve kalori miktarı, diş sayısı arttıkça artmaktadır (Feine ve Carlsson 2003; Zahedi, 2016).

Yeterli çiğneme işlevini yerine getirememe, kilo kaybına sebep olmaktadır. Dişlerin yokluğunda, yiyecek tercihi bu duruma göre yapılmakta ve farklı işlemlerden geçirildiği için tatsız-tuzsuz, görüntüsü çekici olmayan besinler, hastayı

yememeye itmekte, bu durum beslenme geriliğine sebep olmakta ve yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir (Zahedi, 2016).

Huzurevinde kalan bireyler üzerinde, ağız sağlığı ve genel sağlık durumunu ilişkilendiren çalışmalarda, oral fonksiyonu sekteye uğrayan bireylerin daha düşük “Beden-Kitle Endeksine” ve düşük serum albümin konsantrasyonu sahip oldukları tespit edilmiştir. Yine, huzurevlerinde gerçekleştirilen 6 yıl gibi uzun dönem çalışmalarında, protezi olmayan tamamen dişsiz bireyler, 20 ya da daha fazla diş sahip bireylere göre, fiziksel kabiliyetlerinde azalma ve ölüm oranında artış saptanmıştır (Feine ve Carlsson, 2003; Holm-Pedersen ve ark., 2015).

- **Sosyo-Ekonomik Faktörler**

- a-Eğitim**

Bir toplumda eğitim seviyesi arttıkça, dişlerin ağızda tutulma önemi daha artmaktadır. Kanada’da 1990 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada, ilkökul mezunu veya daha düşük eğitim seviyesine sahip 15-98 yaş arasındaki bireylerde, tamamen dişsizlik oranı % 50 iken, üniversite mezunu bireyler arasında bu oranın % 4’e kadar indiği tespit edilmiştir (Feine ve Carlsson, 2003).

Amerika Birleşik Devletlerinde, Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Taraması (The Third National Health and Nutrition Survey-NHANES III) sırasında gerçekleştirilen anket çalışmalarının verilerine göre, eğitim-öğretim süresi 0-8 yıl arasında olan bireylerde dişsizlik oranı %22, 9-11 yıl arasında olan için % 12, 12 yıl olan için %8, 12 yıl ve fazla süre eğitim-öğretim alan bireylerde, tamamen dişsizlik oranı %5’e kadar düşmektedir (Feine ve Carlsson, 2003).

b-Gelir Düzeyi

Tüm dişlerin çekilmesi ardından uygulanan tam protez tedavisi en düşük maliyetli tedavi şeklidir. Amerika Birleşik Devletlerinde III. Ulusal Sağlık ve Beslenme Taraması (The Third National Health and Nutrition Survey- NHANES III) verilerine göre aylık kazancı 10,000 \$'dan az olan bireylerde tamamen dişsizlik oranı % 18 iken, 10,000-29,000\$ arası, 30,000-49,000\$ arası ve 50,000\$'dan yüksek olan bireyler için, tamamen dişsizlik oranları sırası ile % 12, % 6 ve % 4'tür (Feine ve Carlsson, 2003).

Bireylerin gelirleri ile dişsizlik arasında kuvvetli bir ilişki saptanmış, sağlık sigortalarının, diş tedavi ücretlerini ödemesi, dişlerin ağızda kalması açısından hastaları cesaretlendirmiştir (Feine ve Carlsson, 2003).

c-Kırsal ve Kentsel Bölgelerin Karşılaştırılması

Endüstrisi gelişmiş ülkelerde, tamamen dişsizlik durumu, kırsal bölgelerde kentsel bölgelere oranla daha yüksektir. Örneğin, Finlandiya'da başkent bölgesine oranla kırsal bölgelerde tamamen dişsizlik oranı, üç kat daha yüksektir. Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da bu oran, yaklaşık 2 kat daha yüksektir. Bu farklılık, genellikle kırsal bölgelerde, diş hekimi-hasta oranının düşük olması ve kültürel faktörlere bağlanmaktadır (Feine ve Carlsson, 2003).

Diş hekimliği ile ilişkili iş gücünün yeterli olmadığı kentsel bölgelerde, tamamen dişsizlik oranı, kırsal bölgeleri aşabilir. Örneğin, Çin Halk Cumhuriyetinde 60 yaş üstü bireylerde, dişsizlik oranı, kırsal bölgede %8, kentsel bölgede% 11'e çıkmaktadır (Feine ve Carlsson, 2003).

- **Psiko-Sosyal Faktörler**

Ağız sağlığının genel sağlıkla yakından ilişkili olduğu uzun zaman önce kabul edilmiştir. Tamamen dişsizlik durumuna, hasta, zayıf ve yaşlı bireyler arasında daha sık rastlandığı, sigara içen bireylerin, ileri yaşlarda, tamamen dişsizlik durumuna daha yatkın olduğu bildirilmiş. Ayrıca, tamamen dişsizlik ile kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet ilişkilendirilmiştir (Zahedi, 2016).

a-Psikolojik Faktörler

Bireyin tamamen dişsiz hale gelmesinden sorumlu faktördür. Tamamen dişsizlik ile depresyon ilişkilendirilmiş, tamamen dişsizliğe sebep olan, çoklu ya da tüm dişlerin çekimini içeren tedavilerin sebebini araştıran çalışmalarda, diş tedavilerine ilişkin psikolojik kaygının bu hasta grubunda sıklıkla gözlemlendiği bildirilmiştir (Wiener ve ark., 2015).

Günümüzde, tam protez kullanımı, geçmiş yarım yüzyılın aksine, yoksulluk ve kendini ihmalin simgesi haline gelmektedir (Feine ve Carlsson, 2003). Diş kaybı, derin ve uzun süren psikolojik sıkıntılara yol açabilmektedir. Bir diş hekimliği fakültesi kliniğinde, tam protez hastaları üzerinde onların ne hissettiklerinin anlaşılabilmesi için yapılan soru-cevap anket çalışmasında, diş kaybının, vücudun bir başka önemli parçasının kaybı veya yakın bir arkadaşın ölümü gibi insanı matem duygusuna sürüklediği ve kendine olan güven duygusunu azaltarak kişinin imajını zedelediği, kişiyi utangaç ve ketum bir kişi haline getirdiği sonucuna varılmıştır (Papadaki ve Anastassiadou, 2012).

b-Sosyal Etkileşimler

Tamamen dişsiz hasta “dişsiz” ya da “protez kullanıcısı” kimliği taşıdığı için, utanıp sosyal çekilme ve izolasyon yaşayabilir, bu kronik hastalıkların bir özelliğidir (Feine ve Carlsson, 2003).

- **Yaşam Kalitesi**

Tamamen dişsizlik durumu, “kronik hastalık” tanımının tüm karakteristiklerini gösteren, tedavisi olmayan, fonksiyonu ve psikolojiyi bozan, yaygın bir hastalıktır. Ayrıca, tamamen dişsizlik durumunun tedavisi palyatiftir, hastanın fonksiyonunu ve hayat kalitesini arttırmaya yöneliktir (Feine ve ark., 2003).

Doğal dişlerin çekimini takiben çene kemiği stabil kalmaz. Tam protezi destekleyen mevcut kret kaybı ve yeniden modellenme ile sürekli değişim gösterir. Böylece, uygulanan tam protezlerin tutuculuğu ve rahat kullanımı bozulur, periferik mukozanın etkilenmesi sonucu “epulis fissuratum” oluşabilir. Protez basıncı, özellikle rezidüel kret üzerinde iyi dağılmaz ise, mukoza ve altındaki kemikte düşük seviyede bir enflamasyon meydana gelir, bu hasar genellikle geri dönüşümsüz değildir (Feine ve ark., 2003).

Dental implant uygulamalarının, geleneksel hareketli protez üzerinde büyük bir gelişme kaydettiği yaygın şekilde kabul görmektedir. Tamamen dişsiz bireyler, implant dayanakları üzerine yapılan implant destekli sabit protez ücretini karşılayamamakta ve geleneksel hareketli tam protezlerini kullanmaya devam etmektedirler. Son yıllarda ki çalışmalar, düşük gelire sahip, tamamen dişsiz bireyler için daha karşılanabilir implant tedavileri üzerine yoğunlaşmış, iki implant dayanağı üzerine gerçekleştirilen overdenture uygulamaları, hasta memnuniyetini ve yaşam kalitesini arttırmış, özellikle, ileri yaşlı hastaların, beslenme durumunu iyi yönde geliştirmiştir (Cardoso ve ark., 2016; Feine ve Carlsson, 2003).

- **Bireylerin Protetik Tercih ve Beklentileri**

Hastaların, sağlık konusunda kendileri ile ilgili kararlara dahil edildiklerinde tedaviye daha iyi yanıt verdikleri gözlenmiştir. Hastaların çoğu cerrahi işlem korktukları için implant destekli protez yerine geleneksel protezleri tercih etmektedir. Tercih kelimesi bir protezin neyi içerip neyi içermediği hastaya iyice anlatıldıktan

sonra gündeme gelmelidir. İyi hasta-hekim iletişimi gereklidir. Hasta bilgilendirilmeli, tüm tedavi seçeneklerinin olası sonuçları hastaya anlatılmalı ve hasta bu bilgiler ışığında seçimini yapmalıdır (Feine ve Carlsson, 2003).

İmplant dayanaklı sabit ve implant destekli hareketli protezleri karşılaştıran klinik bir çalışmada, 15 hasta rastgele 2 gruba ayrılmış, bir gruba sabit protez diğer gruba ise hareketli protez uygulanmış, 2 aylık adaptasyon sürecinden sonra hastalardan protezlerini değerlendirmeleri istenmiş, her iki tip protezler birbirleri ile değiştirilerek, hastalardan tercih ettikleri protezi seçmeleri istenmiş, 8 hasta sabit protez tercih ederken, 7 hasta hareketli protez tercih etmiştir. Sabit protezleri seçen 8 hastanın tercihlerini yönlendiren faktör stabilizasyon iken, hareketli protezleri seçen 7 hasta için en önemli faktör protezlerin kolay temizlenebilmesi olmuştur. 18 ay sonra, hastaların protez tercihlerinden çok memnun kaldıkları rapor edilmiş ve hastaların % 69'u tercihleri için önceden bildirdikleri sebeple aynı sebebi bildirmişlerdir (Feine ve Carlsson 2003). Tamamen dişsiz hastalara protetik tedavi tercihlerinin sebebi sorulduğunda implant destekli protezleri seçen hastalar daha stabil ve rahat protez istediklerini ve daha az kemik yıkımı nedeni ile bu tercihi yaptıklarını belirtmişlerdir. Geleneksel protez konusunda ısrarcı olan diğer hasta grubu ise, cerrahi işlem ve olası komplikasyonlardan çekindiklerini belirtmişlerdir (de Souza ve ark., 2016).

Klinik tecrübeler, özellikle alt çenede uyumsuz tam protezin, hastalar açısından başa çıkılması zor bir problem olduğunu ortaya koymuştur. Bazı hastalar, tam protezlerinin doğal dişlerinin yerini alacağı beklentisi içinde olsa da, mandibuler rezidüel kemiğin tam proteze verdiği destek, periodonsiyumun dişlere verdiği desteğin 4 de 1'inden daha azdır. Bu nedenle, tam protezler ne kadar iyi yapılırsa yapılsın, gerçekçi olmayan beklentileri yüzünden bu tip hastalar tam protezleri ile barışamazlar ve protezlerini kullanamazlar (Zarb ve ark., 1997).

Genellikle, intraforaminal yerleştirilen iki implant tutuculu overdenture tedavi seçeneğinin, etkinliği ve geçerliliği birçok makalede açıklanmış. Alt çene için, çapı 4,1 mm, uzunluğu en az 8 mm boyutlarında, implantlar arası mesafe 15-25 mm,

implant uygulamaları önerilmiştir. Overdenture uygulamaları için iki implant desteği yeterli stabilizasyonu sağlarken, ankraj için splintlenen bar ve splintlenmeyen miknatis, topuz, locator tutucu gibi farklı tutucular önerilmektedir. İmplantlar klip bar (resilient tutuculuk) veya U şeklindeki barlar ile (rijit tutuculuk) splintlenebilirken, tekli splintlenmeyen tutucular ile ankraj sağlanabilir. Tutucu sistemlerinde, miknatis tutucu ve teleskopik kopingler (non-rijit ve rijit) gibi geniş seçenek vardır (Carlsson, 2016; Feine ve ark., 2003; Shastri ve ark., 2016).

Çoklu diş kayıplarının oluşturduğu hasar, geride kalan kemiğin kaybedilmesi, oro-fasiyal çökme, oral fonksiyonun etkilenmesi ve psiko-sosyal etkilerdir. Diş çekiminden sonra ilk 1 yılda oluşan kemik kaybı, devam eden yıllarda biraz daha yavaşlar, kemik kayıp miktarı hastadan hastaya değişim göstermektedir. Tamamen dişsiz alt çenede, alveolar kemik kaybının çok ciddi olduğu vakalarda, splintlenen bar veya splintlenmeyen teleskop tutucu sistemler ile önemli miktarda horizontal stabilite elde edilir. Rezorpsiyon miktarı az ise, splintlenmeyen miknatis tutucu uygun seçenektir. Ancak, diğer tutucu sistemler ile karşılaştırıldığında, en az tutucu kuvveti oluşturur ve başlangıçtaki tutuculuk miktarı zamanla kaybedilir. V-şeklinde veya dar mandibulaya sahip hastalarda, splintlenen bar tutucu dil hareketi için yeterli alan bırakmadığından, splinte edilmeyen topuz tutucu veya locator uygun tutucu seçeneğidir. Topuz tutucu bu konuda avantajlıdır. Ayrıca, splinte edilmeyen tutucu sistemlerin (miknatis, topuz, locator) maliyeti düşük, bar tutucu sistemlerin maliyeti ise yüksektir. Teleskop yapıya sahip kopingler ise en yüksek maliyete sahip tutucu tipidir (Daou, 2015; Feine ve ark., 2003; Shastri ve ark., 2016).

İmplant destekli mandibuler overdenture uygulamalarında, kullanılan tutucu tipi protezin tutuculuk ve stabilizasyonunu, dolayısı ile oral fonksiyonu etkiler. On sekiz hasta üzerinde, iki implant ve üç farklı tutucu tipi (miknatis, topuz, bar) yapılan protezin tutuculuk ve stabilitesinin ısırma kuvvetine olan etkisinin değerlendirildiği çalışmada oral fonksiyon karşılaştırılmış ve tutucu tipleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır (van der Bilt, 2002). Günümüzde, alt iki implant destekli hareketli protez (overdenture) uygulamalarında, splintlenmeyen tekli locator tutucu sistemin, en çok tercih edilen tutucu sistem olduğu belirtilmiştir (Carlsson, 2016; Daou, 2015).

1.5. Tamamen Dişsiz Bireylerde Protetik Seçenekler

Tamamen dişsizlik durumu, bireylerin oral fonksiyonlarında, psikososyal durumlarında ve yaşam kalitelerinde olumsuz etkiler oluşturur (Zarb ve ark., 2013).

Çizelge 1.1. Tamamen dişsiz bireylerde tedavi seçenekleri.

TANI/TEŞHİS	KANITA DAYALI TEDAVİ SEÇENEKLERİ
Bir veya her iki arkta tamamen dişsiz durum	A- Tam Protez B- İmplant-destekli hareketli protez C- İmplant-dayanaklı sabit protez

Tamamen dişsiz bireylerde tedavi seçenekleri

- I. Protez deneyimi olmayan hastalar A, B veya C.
- II. Tam Protez deneyimi olan, proteze adaptasyon sağlayan bireyler A, B veya C.
- III. Tam Protez uygulamasına adaptasyon sağlamayan bireyler B veya C'dir.
(Zarb ve ark., 2013).

Dental implant, sabit veya hareketli protezlere tutuculuk ve desteklik sağlaması amacı ile ağız mukozası ve/veya periostun altına, çene kemiklerinin içine yerleştirilen alloplastik materyalden oluşan protetik apareydir. (The glossary of prosthodontic terms, 2005).

Alt tam protezlerin retansiyon ve stabilitesinin yetersiz olmasından şikayet eden birçok hastada, implant destekli overdenture uygulamaları, hastanın konforunu, memnuniyetini ve çiğneme etkinliğini artıran en uygun tedavi şeklidir (Carlsson, 2016; Daou, 2015; Zarb ve ark., 2013).

1.5.1. Mandibuler İmplant Destekli Overdenture (İDO) Uygulamaları

Mandibuler İDO uygulamaları, kemik kaybının engellenmesi, kas koordinasyonu, ısırma kuvveti ve çiğneme etkinliği, beslenme durumu, psiko-sosyal durum ve yaşam kalitesinde, TP uygulamalarına göre yarar sağlar. Maksiller ve mandibuler tamamen dişsiz vakalarda en çok tercih edilen tedavi seçeneğidir. Mandibuler anterior bölgeye, iki adet intra-foraminal yerleştirilen implant, protezin stabilizasyonu için yeterlidir. Tek aşamalı cerrahi işlem en az riskli ve uygulaması kolay işlemdir. Locator tutucu veya topuz tutucu overdenture için yeterli tutuculuğu sağlar (Feine ve Carlsson, 2003).

Mandibuler İDO uygulamalarından yarar sağlayan bireyler:

- 1- Yaşlı bireyler (65-80+),
- 2- Maksilla ve mandibulada tamamen dişsiz bireyler,
- 3- Uzun yıllardır TP kullanan bireyler,
- 4- Alt TP'lerinden şikayeti olan bireyler,
- 5- Alt TP'lerinde stabilizasyon ihtiyacı olan bireyler (Feine ve Carlsson, 2003).

1.5.2. Tutucu Sistem Seçimi

Çizelge 1.2. Overdenture uygulamalarında tutucu seçimi.

SPLİNTLEYEN (BAR) TUTUCU	SPLİNTLEMİYEN (TEK/BAĞIMSIZ) TUTUCU
1. U-şekilli bar (rijit)	1. Topuz tutucu (ball attachment)
2. Yuvarlak çubuk bar (stres kırma mekanizma)	2. Locator tutucu (Locator attachment)
3. Yumurta şekilli, oval-Dolder bar (stres kırma mekanizma)	3. Mıknatıs tutucu (Magnet attachment)
	4. Bireysel, döküm teleskop kopingler

Splintleyen (bar) tutucu, özellikle rijit teleskop kopingler, implant desteği üzerinde oldukça yüksek strese sebep olur. Splintlemeyen (tek/bağımsız) tutucular

ise (locator, ball ve magnet) implant desteği üzerinde ve çevreleyen kemik yapıda daha az stres oluşturur. Yüksek stres, implant desteğinde yorulma riskini artırır ve sonunda implant veya implant bileşenlerinde kırılmaya neden olur (Daou, 2015; Vere ve ark., 2012).

Maliyet yönünden bir karşılaştırılma yapıldığında, splintlemeyen (tek/bağımsız) tutucular (locator, ball, magnet) daha ucuz tedavi seçeneğidir. Splintleyen (bar) tutucular, özellikle teleskop kopingler en pahalı tedavi seçeneğidir.

Mevcut kretin durumu ve implantların aksıyla tutucu seçimi ilişkilendirilirse, alveolar kemik rezorpsiyonu az olduğunda, splintlemeyen (tek) tutucu (locator) kullanımı tavsiye edilir. Rezorpsiyon fazla olduğunda ise, splintleyen-bar tutucu önemli miktarda horizontal stabilite sağlar. Uygulanan implantlar birbirine paralel ise splintlemeyen tek tutucu sistemlerde tutuculuk özellikleri iyidir. Metal veya plastik tutucularında, zamanla oluşan aşınma en az gözlenir. Uygulanan implantlar birbirine paralel değil ise splintleyen bar veya splintlemeyen locator, magnet tutucu çözüm olabilir. Metal veya plastik tutucularında, zamanla oluşan aşınma en fazla gözlenir (Daou, 2015).

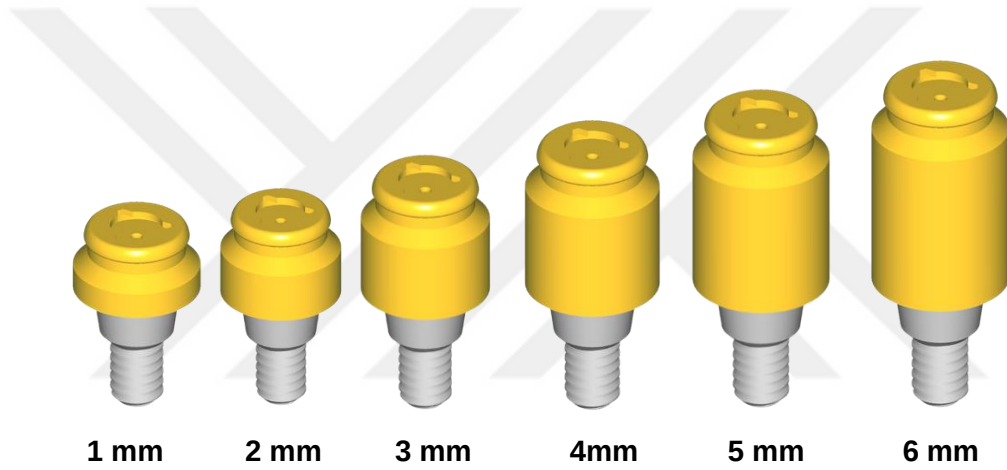
Restoratif alan: implant üst yapı, tutucu yapı ve yapay dişler için gerekli olan alandır.

- *Bar tutucu sistem:* en az 12 mm vertikal restoratif alana ihtiyaç vardır. 4 mm bar, en az 1 mm barın kret tepesinden uzaklığı, 7 mm bar ile tutuculuk sağlayan klip ve yapay dişler için
- *Topuz tutucu sistem:* 10-12 mm vertikal restoratif alana ihtiyaç vardır.
- *Locator tutucu sistem:* en az 8,5 mm vertikal restoratif alana ihtiyaç vardır.

Yeterli restoratif alan mevcut değil ise, protezde mekanik başarısızlık (kaidede kırık, yapay dişlerde kırık veya kopma) ve protezin estetik sonucu olumsuz etkilenir (Daou, 2015; Vere ve ark., 2012).

Locator Tutucu:

- Resilient tutucu tipidir.
- Vertikal yüksekliğin az olduğu durumlarda, locator seçimi daha uygundur.
- İmplant aksları arasındaki açı farklarını (birbirine paralel olmadığında - 40° açılanmaya kadar) iyi kompanse eder.
- Klinik, laboratuvar uygulaması, tamiri kolay ve ekonomiktir.
- Dar çene anatomisine sahip hastalar için idealdir.
- İDO, hastalar tarafından kolaylıkla yerine yerleştirilir ve uzaklaştırılır.
- Azalan okluzal mesafe ve minimum vertikal yükseklik durumlarında kullanılır (Carlsson, 2016; Daou, 2015; Vere ve ark., 2012).



Şekil 1.1. Farklı yükseklikte Locator tutucular

➤ LOCATOR® Tutucu Üst Yapıları ve Tutucu Başlıkları



beyaz	pembe	mavi	yeşil	kırmızı
1°- 10°*	1°- 10°*	1°- 10°*	11°- 20°*	11°- 20°*
5 lbs**	3 lbs**	0,5 lbs**	3-4 lbs**	1,5 lbs**
2,27 kg	1,36 kg	0,23 kg	0,36-1,84 kg	0,68 kg

*sapma açılarında düzeltme **lbs = tutucu kuvvet

Şekil 1.2. Locator tutucu seçimi.



Şekil 1.3. Bireyin tutuculuk ihtiyacına bağlı Locator tutucu üst yapıları

Mavi	En düşük tutucu kuvvet	(0,23 kg)
Pembe	Düşük tutucu kuvvet	(1,36 kg)
Şeffaf	Standart tutucu kuvvet	(2,27 kg)

Mandibular İDO için tavsiyeler:

1. İki adet, standart boyutta, intraforaminal implant (yaklaşık 4 mm çap ve minimum 8 mm uzunluk) önerilir,
2. Anterior arkın kavis ve büyüklüğüne bağlı olarak implant arası mesafe 15 mm - 25 mm olmalıdır,
3. Splintlemeyen (tek) tutucu, locator tutucu tercih edilir,
4. İleri atrofi durumunda, kısa implant (<8mm), 3 veya 4 adet implant uygulaması idealdir (Vere ve ark., 2012).

Bireylerin objektif/nesnel oral fonksiyonlarının, iki implant destekli alt tam protez kullanımı ile belirgin şekilde iyileştiği, ısırma kuvvetinin geleneksel alt tam protez kullanan bireylere göre % 60-200 arttığı, çiğneme performansında belirgin iyileşme kaydedildiği belirtilmiş. Anket çalışması ile değerlendirilen sübjektif/öznel oral fonksiyon da ise bireylerin çiğneme kabiliyeti ve protezlerden memnuniyetlerinin arttığı bildirilmiştir (van der Bilt, 2002).

Günümüzde, tamamen dişsiz bireylerde “standart tedavi şekli” mandibüler iki implant destekli overdenture uygulamalarıdır ve geleneksel alt-üst tam protez uygulamalarının yerini alabileceği bildirilmektedir (Cardoso ve ark., 2016; Feine ve Carlsson, 2003; Vere ve ark., 2012).

Tez çalışmamızın amacı tamamen dişli bireyler ve tamamen dişsiz bireylere uygulanan alt/üst tam protez sonrası ve alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez sonrası, ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa) ilişkilerinin incelenmesi ve tamamen dişli bireyler ile karşılaştırılmasıdır.

Tez çalışması bilime sağladığı katkı ve yenilik bakımından değerlendirildiğinde, Türk toplumuna ait 3 grubun (TDB, İDO ve TP) ısırma kuvvetinin aynı anda çalışıldığı ve karşılaştırıldığı ilk ve tek çalışmadır.

Çalışmamızın hipotezi, ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa) söz konusu olduğunda, bu dört değişkene bağlı değerlerin TDB’de en yüksek, İDO uygulanan bireylerde TDB’lere yakın ve TP uygulanan bireylerde daha düşük çıkması beklenmektedir.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Çalışmaya ait Test Grupları

Çalışmamızda 3 farklı test grubu oluşturuldu. Test gruplarını oluşturan bireyler, 2009-2014 yılları arasında Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başlayan 1. Sınıf öğrencileri ve Protetik Diş Tedavi Kliniğine tamamen dişsizlik nedeni ile başvuran bireylerden seçildi.

Grup 1: Tamamen dişli bireyler (TDB)

Grup 2: Tamamen dişsiz, geleneksel alt/üst tam protez uygulanan bireyler (TP)

Grup 3: Tamamen dişsiz, alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez uygulanan bireyler (İDO)

Grup 1: 1. Sınıf öğrencilerinden 500 kişinin intraoral muayenesi gerçekleştirildi, çalışmaya dahil olma kriterlerini sağlamayan bireyler çalışma dışı bırakıldı



Şekil 2.1. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan, Grup 1, iskeletsel ve dişsel Sınıf I ilişkisine sahip tam dişli bireyin ağız içi görünümü.

TDB Grubunda Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. 20 yaş dışı haricinde doğal tam dişli dentisyon,
2. Mevcut dişlerin herhangi bir direk veya indirek restorasyon içermemesi,
3. Bireylerin dişsel Sınıf I kapanış ilişkisine sahip olması,
4. Her dental arkta ön grup dişlerde 3mm'den fazla çapraşıklık olmaması,
5. Mandibuler prognatizm veya asimetri gibi belirgin fasiyal deformiteye sahip olmaması,
6. Ortodontik tedavi görmemiş olması,
7. Temporomandibuler bozukluk ve semptomlarının olmaması.

Çizelge 2.1. Çalışmaya katılan bireylerin test gruplarına ait cinsiyet ve yaş dağılımları.

		TDB	TP	İDO	p
Cinsiyet	K	35	8	13	0,047
	E	14	12	10	
Yaş		20,5±1,6	66,3±6,8	66,8±9,6	<0,001*

K: Kadın, E: Erkek

TDB: Tamamen Dişli Bireyler

TP: Tam Protez

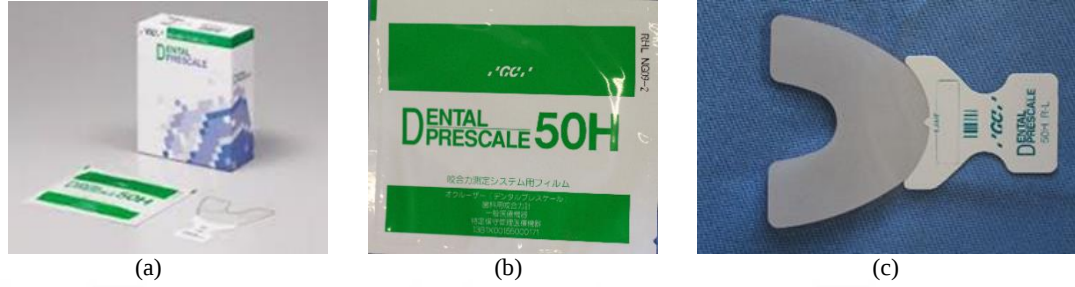
İDO: İmplant Destekli Overdenture

Çalışmaya tamamen doğal dişli 49 birey, tamamen dişsiz: alt/üst tam protez kullanan 20 birey ve tamamen dişsiz: alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez kullanan 23 birey dahil edildi.

18-24 yaş aralığında 49 tam dişli bireyin 35'i kadın, 14'ü erkek, yaş ortalamaları 20,5±1,6'dır. Yaş ortalaması 66,3±6,8 olan 20 tamamen dişsiz, geleneksel alt/üst tam protez kullanan hastanın 8'i kadın 12'si erkek, yaş ortalaması 66,8±9,6 olan 23 tamamen dişsiz, alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez kullanan hastanın 13'ü kadın 10'u erkektir.

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kuruluna yapılan başvuru sonrasında çalışma onayı alındı ve çalışma başlatıldı. Hastalara tez çalışmasının klinik bölümüne ait içeriği ayrıntılı şekilde anlatıldı, "Aydınlatılmış Onam Formu"

imzalatıldı. **Dental Prescale** (Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japan) ve **Occluzer** (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) kullanımı ile ısırma kuvveti ölçüldü. Çalışmada Dental Prescale, Tip 50 HR, basınca hassas şeffaf film kullanıldı.



Şekil 2.2. Dental Prescale Tekniğine ait, basınca hassas şeffaf film, Tip 50 HR.

2.2. Test Gruplarında Isırma Kuvveti, Isırma Alanı, Ortalama Isırma Basıncı, Maksimum Isırma Basıncı Ölçümü

Isırma işlemi sırasında, bireyler Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel şekilde, dik pozisyonda, karşıya bakar vaziyette rahat bir şekilde oturtuldu. Alt ve üst arklar arasına yaklaşık 0,1 mm kalınlığında basınca hassas U plak film (Dental Prescale 50 H, type R, 97µm, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) yerleştirildi, sentrik ilişki konumunda 3 saniye süre ile ısırıldı.



Şekil 2.3.a. Frankfurt Horizontal Düzlemin yere paralel konumlandırılması



Şekil 2.3.b. Dental Prescale Tekniğine ait, basınca hassas şeffaf filmin, Sentrik İlişki Pozisyonunda bireye ısırılması

Isırma kuvveti, direkt teknik ile, gerçek ısırma kuvveti değerlerine en yakın değerlerin elde edilebildiği maksimum interküspidasyon konumunda, non-invaziv, tekrar edilebilir yöntemle ölçüldü.



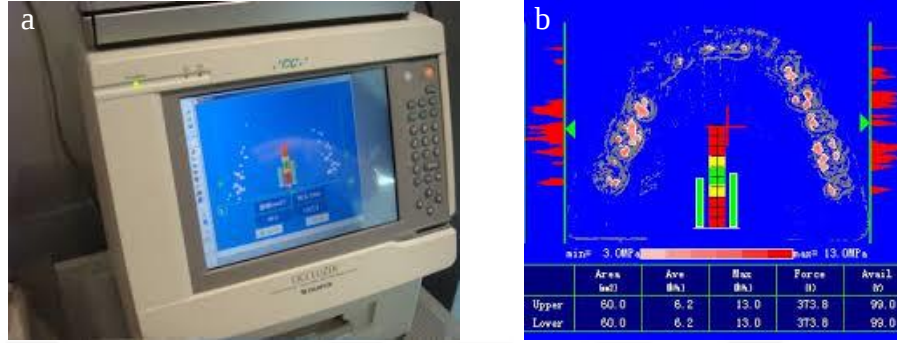
Şekil 2.4. Alt ve üst arklar arasına konumlandırılan basınca hassas şeffaf film (a, b, c).



Şekil 2.5. Ölçümü gerçekleştirilen, üzerinde kırmızı nokta oluşumu gözlenen, basınca hassas şeffaf film.

Verilerin analiz edilmesi amacıyla, basınca hassas film kendi muhafazası içerisine yeniden yerleştirildi ve basınçtan etkilenmesi önleildi. Tokyo Medical and

Dental Üniversitesi Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine bölümüne gönderildi. Gönderilen veriler Occluzer (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) isimli aygıt yardımı ile sayısallaştırıldı.



Şekil 2.6. Occluzer (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) isimli bilgisayar destekli tarayıcı (a, b).

Isırma kuvveti ölçümleri, Dental Prescale ısırıldığında, başka bir deyişle oklüzal kontakt bölgesine, yük uygulandığında içerisindeki renk oluşturuç mikrokapsüllerin kırılması, renk reaksiyonunun başlatılması ve kimyasal reaksiyon sonucunda ısırma kuvveti ve oklüzal kontakt alanlarının saptanması esasına dayanır. Kimyasal reaksiyonla film üzerinde oluşan renklenme, Occluzer, tarayıcı vasıtasıyla kırmızı noktaları okur ve renk yoğunluğuna göre değerlendirir. Oklüzal yükün miktarı, bilgisayara bağlı tarayıcı yardımı ile ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa) değerleri ile hesaplanır.

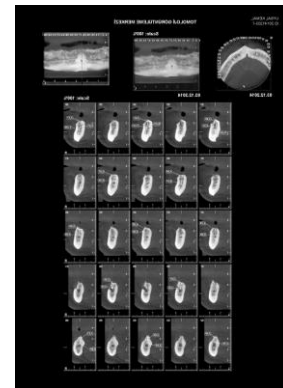
Grup 2: Tamamen dişsiz bireylerde, mevcut alt çene kemik kaybına bağlı olarak, simfizyal kemik yüksekliği 9-15 mm arasında ise “düşük mandibula”, 16mm ve daha fazla ise “yüksek mandibula” şeklinde sınıflandırılmaktadır (Fontijn-Tekamp ve ark., 2000). Düşük mandibula yüksekliğine sahip tamamen dişsiz bireylerden, fabrikasyon kaşık ve aljinat ölçü materyali (Hydrogum Soft Alginate, Zhermack, İtalya) ile ilk ölçülerin alınımı takiben akrilik kaşık oluşturuldu, termoplastik materyal (Impression Compound, Kerr Dental Company, California, ABD) ile kenar şekillendirmesi gerçekleştirildi. Çinkooksit ojenol (ZOE, SS White Impression Paste, SS White, İngiltere) ölçü maddesi ile daimi ölçüler alındı.

Hazırlanan akrilik kaide üzerine yerleştirilen mum şablon vasıtasıyla dikey ve yatay çene ilişkileri tespit edildi. Yüz arkı (Facial Bow Arcus, KaVo Dental, Biberach/Riß, Deutschland) ile artikülatöre (Stratos 200, Ivoclar-Vivadent, Lihtenştayn) transfer edilen modeller üzerinde diş dizimi yapıldı. Klinikte provası gerçekleştirilen protezlerin akrilik rezin (Prothyl Thermo Evo Hot Cured Acrylic Resin, Zhermack, İtalya) tepim ve bitim işlemleri aynı teknisyen tarafından gerçekleştirildi. Bilateral balanslı oklüzyon ile bitirilen protezler hastalara teslim edildi (Zarb ve ark., 2013). Hastalar 24 saat ve 7 gün sonra kontrole alındı, olası şikayetleri giderildi. Isırma kuvveti ölçümleri, 2 ay sonra, hastaların fonksiyon görmeye başladığı dönemde, Grup 1'deki bireylere uygulanan aynı işlemler ile gerçekleştirildi.

Grup 3: Düşük mandibula yüksekliğine sahip bireylere, kanin-kanin arası bölgeye 2 adet kök formunda implant (standart Ø 4,1mm, SLActive/SLA 8,0 mm titanium, Straumann, ITI, İsviçre) yerleştirildi. Üç ay osterointegrasyon süresinin başarıyla tamamlanmasının ardından iyileşme başlıkları yerleştirildi. 1 hafta dişeti şekillendirmesi için beklendi. Grup 2'den farklı olarak locator tutucuların bulunduğu alt çeneden ölçü polietilen ölçü maddesi (Impregum Penta Soft Quick, 3M ESPE, ABD) ile alındı. Locator tutuculu (Locator R-Tx, ZEST Anchors, ABD), alt implant destekli overdenture/üst tam protez yapım aşamaları Grup 2'deki esaslara göre gerçekleştirildi. Isırma kuvveti ölçümleri, Grup 1 ve Grup 2'deki bireylere uygulanan aynı işlemler ile gerçekleştirildi.



Şekil 2.7. Grup 3 bireye ait panoramik film görüntüsü



Şekil 2.8. Grup 3 bireye ait bilgisayarlı tomografi görüntüsü



Şekil 2.9. Grup 3 Locator tutucu uygulanan bireyin ağız içi görünümü (a, b, c).



Şekil 2.10. Şahsi kaşık ve polieter ölçü maddesi ile alt çeneden elde edilen ölçü (a, b).



Şekil 2.11. Şahsi kaşık ve çinkooksit ojenol ölçü maddesi ile üst çeneden elde edilen ölçü



Şekil 2.12. Locator tutucu sisteme ait farklı renklerde başlık seçimi



Şekil 2.13. Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protezin ağız içi görünümü (a, b, c).



Şekil 2.14. Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez öncesi, bireyin fasyal görüntüsü



Şekil 2.15. Alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez sonrası, bireyin fasyal görüntüsü

Grup 2 ve Grup 3'de çalışmamıza katılan hastaların tamamen dişsizlik süresi 5-10 yıl arasındadır.

Grup 2 ve Grup 3'de ısırma kuvveti ölçümleri, protezlerin hastaya uygulanmasından 2 ay sonra gerçekleştirildi. Nedenleri:

- Hareketli protez kullanan hastalarda, fonksiyonel problemler ve rahatsızlıkların giderilmesi birkaç hafta alabilir. Akrilik rezinin suyu absorbe etmesine ve boyutsal değişiklere bağlı protezin oklüzyonunda değişiklikler ortaya çıkabilir.
- Hastanın protezler ile başarılı çiğnemeyi öğrenmesi 6-8 hafta alabilir (Aras ve ark., 2009; Miyaura ve ark., 1999).

2.3. İstatistik Analiz

Dental Prescale Tekniği ile ısırma kuvveti, ısırma alanı, ortalama çiğneme basıncı ve maksimum çiğneme basıncı parametrelerinden elde edilen verilerin istatistiki analizi, Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Bölümünde gerçekleştirildi.

İstatistiksel analizler **IBM SPSS for Windows Version 22.0 (IBM SSPS Statistics, Birleşik Devletler)** paket programında yapıldı. Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma ve median [minimum – maksimum] değerler ile özetlendi. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterildi. Gruplar arasında kategorik değişkenler bakımından farklılık olup olmadığı ki kare testi ile araştırıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov Smirnov testi ile, varyansların homojenliği ise Levene testi ile incelendi. Sayısal değişkenler bakımından ikiden fazla bağımsız grup arası farklılıklar; parametrik test varsayımları sağlandığında tek yönlü varyans analizi ile, sağlanmadığında ise Kruskal Wallis testi ile incelendi. Çoklu karşılaştırma testi olarak Tukey HSD veya Siegel Castellan testi uygulandı. İki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

3. BULGULAR

3.1. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait Cinsiyet ve Yaş Dağılımları

Çizelge 3.1. Çalışmamızda test edilen üç gruba ait cinsiyet ve yaş dağılımları.

		TDB (n=49)	TP(n=20)	İDO(n=23)	p
Cinsiyet	K	35 (%71,4)	8 (%40)	13 (%56,5)	0,047
	E	14 (%28,6)	12 (%60)	10 (%43,5)	
Yaş		20,5±1,6 a	66,3±6,8 b	66,8±9,6 b	<0,001*

Aynı satırdaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir (p<0,001).

18-24 yaş bireylerden oluşan TDB grubunda, kadın oranını diğer iki test grubuna göre anlamlı derecede fazladır (p=0,047).

Tamamen dişsiz bireylerden oluşan, TP (66,3±6,8) ve İDO (66,8±9,6) grubunun yaş ortalaması, TDB (20,5±1,6) grubundan anlamlı derecede yüksektir (p<0,001).

3.2. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait ısırma Kuvveti, ısırma Alanı, Ortalama ısırma Basıncı ve Maksimum ısırma Basıncı Değerleri

Çizelge 3.2. Çalışmamıza ait test gruplarından elde edilen ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa), ortalama±standart sapma (SD) değerleri.

Test Grubu	n	Yaş	Cinsiyet		Isırma Kuvveti (N)	Isırma Alanı (mm ²)	Ortalama Isırma Basıncı (MPa)	Maksimum Isırma Basıncı (MPa)
			K	E				
TDB	49	20,5 ± 1,6 a	35	14	568,2 ± 394,4 A	17,2 ± 11,9 q	33,4 ± 7,0 Z	97,6 ± 20,2 z
TP	20	66,3 ± 6,8 b	8	12	132,7 ± 69,5 B	3,7 ± 1,7 t	35,6 ± 5,1 X	81,5 ± 14,3 x
İDO	23	66,8 ± 9,6 b	13	10	243,1 ± 220,6 B	6,6 ± 6,3 t	39,4 ± 9,3 X	98,2 ± 14,7 z

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir.

3.3. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylere Ait Dört Değişken Bakımından (Isırma Kuvveti, Isırma Alanı, Ortalama Isırma Basıncı ve Maksimum Isırma Basıncı) Cinsiyet Karşılaştırması

Çizelge 3.3. Çalışmamızda test edilen üç gruba ait cinsiyet karşılaştırması.

Değişken	Grup	Cinsiyet	Ort.±SS	Median[Min–Maks]	p
Isırma Kuvveti (N)	TDB	Kadın	534,1±390,0	564,4 [7,6– 1465,3]	0,341
		Erkek	653,6±406,9	568,3 [53,9– 1587,5]	
	TP	Kadın	100,1±67,6	82,4 [19,8 – 229,5]	0,069
		Erkek	154,3±64,5	130,7 [76,9 – 312,1]	
	İDO	Kadın	275,4±280,0	181,2 [56,6 – 1052]	0,832
		Erkek	201,1±104,5	179 [81,8 – 433,6]	
Isırma Alanı (mm²)	TDB	Kadın	16,1±11,7	14,4 [0,2 – 49,9]	0,293
		Erkek	19,8±12,4	19,5 [1,8 – 43,2]	
	TP	Kadın	3,1±2,0	2,2 [0,7 – 6,1]	0,238
		Erkek	4,1±1,4	3,9 [1,9 – 7,6]	
	İDO	Kadın	7,8±8,0	4,5 [1,2 – 28,9]	0,927
		Erkek	5,0±2,3	4,9 [2,2 – 9,1]	
Ortalama Isırma Basıncı (MPa)	TDB	Kadın	33,0±6,1	32,2 [20,8 – 45,1]	0,974
		Erkek	34,7±9,0	31,9 [25,8 – 60,1]	
	TP	Kadın	33,2±5,1	33,4 [26,1 – 38,3]	0,115
		Erkek	37,3±4,6	37,9 [28,6 – 43,3]	
	İDO	Kadın	38,6±10,6	37,6 [18,1 – 55,3]	0,563
		Erkek	40,3±7,7	39,7 [30,7 – 56,9]	
Maksimum Isırma Basıncı (MPa)	TDB	Kadın	96,9±21,1	102,7 [33,6 – 120]	0,850
		Erkek	99,4±18,7	105,3 [69,8 – 120]	
	TP	Kadın	78,6±16,1	81,4 [59,7 – 100]	0,678
		Erkek	83,4±13,4	80,1 [69,6 – 120]	
	İDO	Kadın	97,9±14,2	102 [71,6 – 117,8]	1,000
		Erkek	98,5±16,1	100,6 [66,2 – 120]	

Üç grup içinde cinsiyet (kadın-erkek) bakımından dört değişken arasında farklılık yoktur.

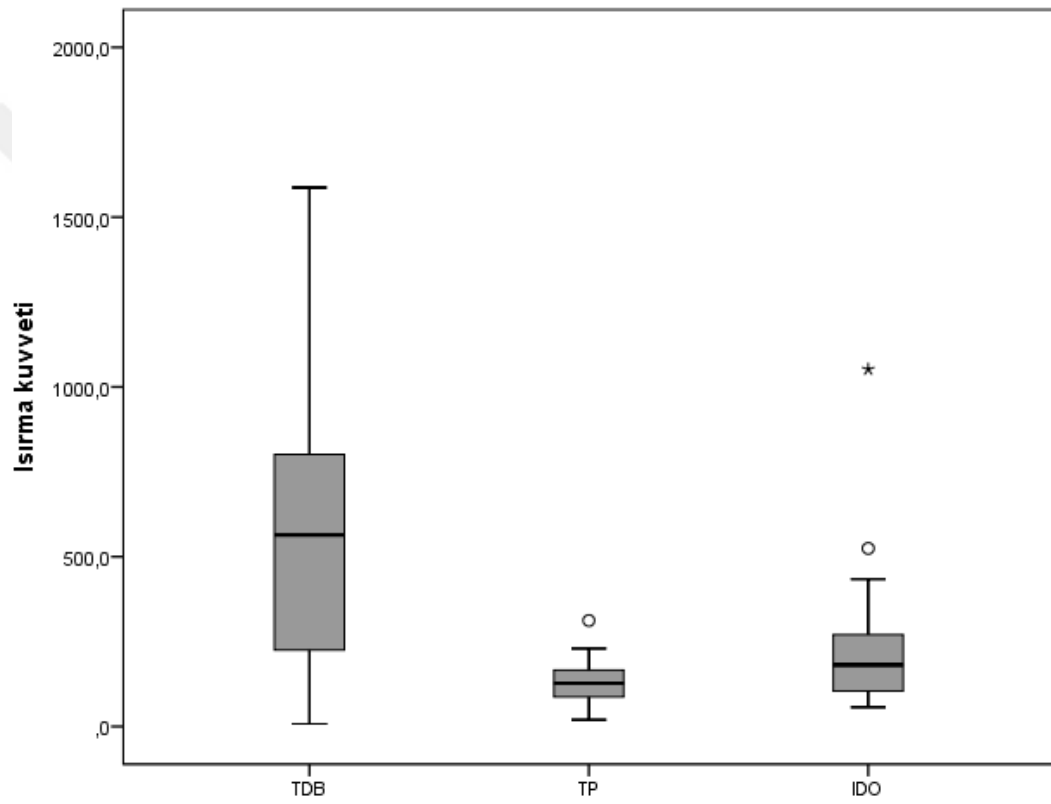
Çalışmamızda TDB, TP, İDO test gruplarında, dört değişken söz konusu olduğunda, cinsiyet açısından farklılık saptanmadı.

3.4. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin ısırma Kuvveti (N) Değerleri

Çizelge 3.4. ısırma kuvveti (N) analizleri.

		Ort.±SS	Median [Min – Maks]	p
Isırma Kuvveti (N)	TDB (n=49)	568,2±394,4 A	564,4 [7,6 – 1587,5]	<0,001*
	TP (n=20)	132,7±69,5 B	127 [19,8 – 312,1]	
	İDO (n=23)	243,1±220,6 B	181,2 [56,6-1052]	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir (p<0,001).



Şekil 3.1. TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ısırma kuvveti (N) değerleri.

Isırma Kuvveti dağılımları incelendiğinde, TDB grubunda ısırma kuvvetinin diğer iki gruba göre daha fazla olduğu tespit edildi (p<0,001). Ancak, TP ve İDO grupları arasında ısırma kuvveti bakımından farklılık saptanmadı (p>0,001).

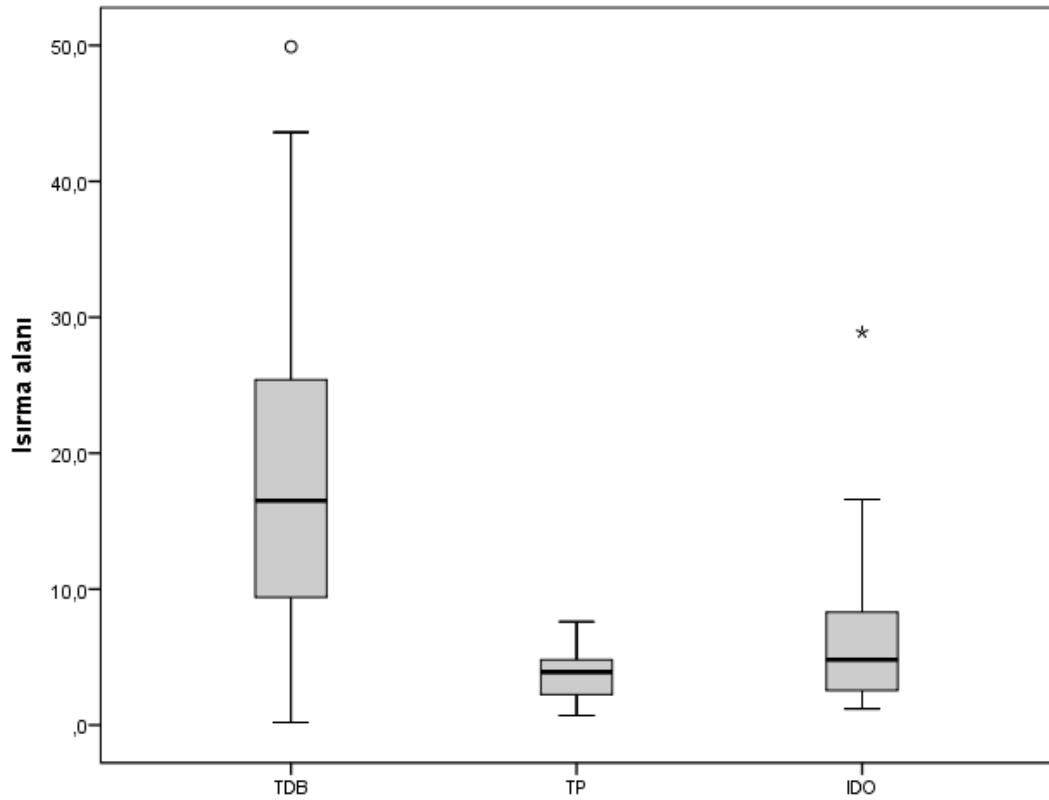
3.5. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin ısıрма Alanı (mm²) Değerleri

Çizelge 3.5. ısıрма alanı (mm²) analizleri.

		Ort.±SS	Median [Min – Maks]	p
Isırma Alanı (mm ²)	TDB (n=49)	17,2±11,9 q	16,5 [0,2 – 49,9]	<0,001*
	TP (n=20)	3,7±1,7 t	3,9 [0,7 – 7,6]	
	İDO (n=23)	6,6±6,3 t	4,8 [1,2 – 28,9]	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir (p<0,001).

Isırma alanı dağılımları incelendiğinde, TDB grubunda ısıрма alanının diğer iki gruba göre daha fazla olduğu tespit edildi (p<0,001). Ancak, TP ve İDO grupları arasında ısıрма alanı bakımından farklılık saptanmadı (p>0,001).



Şekil 3.2. TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ısıрма alanı (mm²) değerleri.

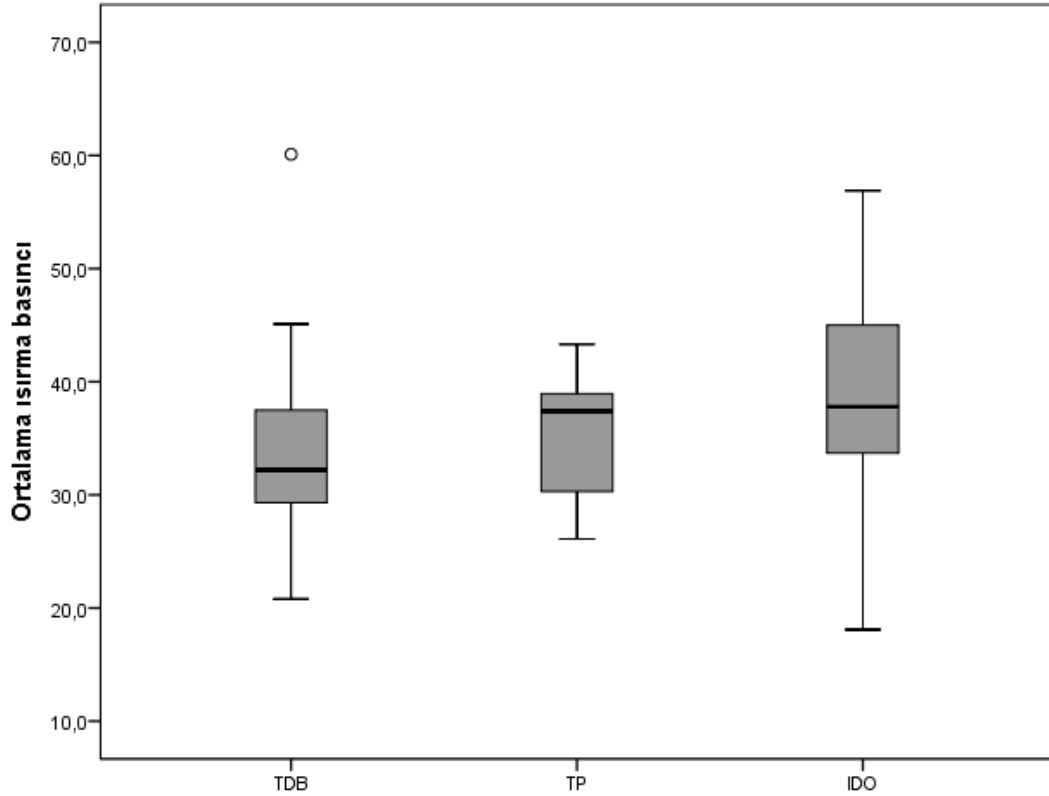
3.6. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Ortalama Isırma Basıncı (MPa) Değerleri

Çizelge 3.6. Ortalama Isırma Basıncı (MPa) analizleri.

		Ort.±SS		Median [Min – Maks]	p
Ortalama Isırma Basıncı (MPa)	TDB (n=49)	33,4±7,0	Z	32,2 [20,8 – 60,1]	0,009†
	TP (n=20)	35,6±5,1	X	37,4 [26,1 – 43,3]	
	İDO (n=23)	39,4±5,1	X	37,8 [18,1 – 56,9]	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir (p=0,009).

Ortalama ısırma basıncı incelendiğinde, TDB ve İDO grupları arasında farklılık tespit edildi (p=0,009). Bu değer, rakamsal olarak İDO grubunda daha yüksek olmasına rağmen, İDO ve TP grupları arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı.



Şekil 3.3. TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ortalama ısırma basıncı (MPa) değerleri.

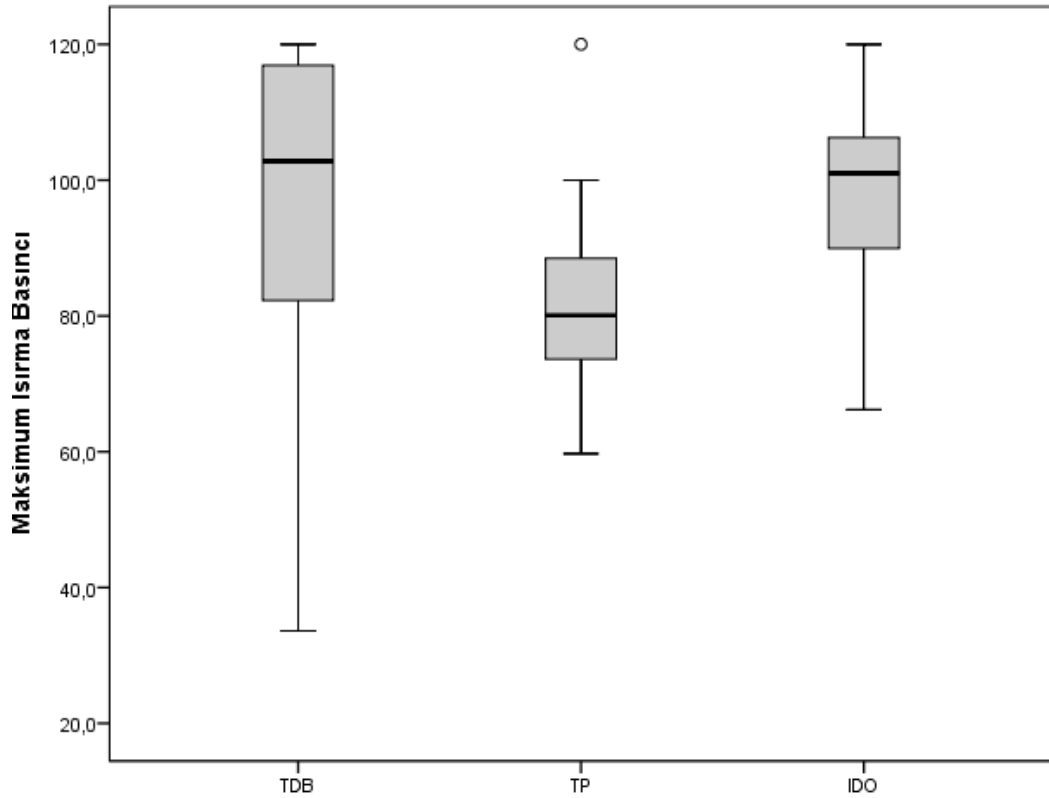
3.7. TDB, TP ve İDO Uygulanan Bireylerin Maksimum ısırma Basıncı (MPa) Değerleri

Çizelge 3.7. Maksimum ısırma Basıncı (MPa) analizleri.

		Ort.±SS	Median [Min – Maks]	p
Maksimum ısırma Basıncı (MPa)	TDB (n=49)	97,6±20,2 z	102,8 [33,6 – 120]	0,001†
	TP (n=20)	81,5±14,3 x	80,1 [59,7 – 120]	
	İDO (n=23)	98,2±14,7 z	101 [66,2 – 120]	

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiksel farkı göstermektedir (p=0,001).

Maksimum ısırma basıncı incelendiğinde TP grubu diğer iki gruptan daha düşük değere sahiptir (p=0,001). Ancak, TDB ile İDO grupları arasında istatistiksel farklılık saptanmadı.



Şekil 3.4. TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin maksimum ısırma basıncı (MPa) değerleri.

4. TARTIŞMA

Oklüzyonun klinik değerlendirilmesinde, interküspal pozisyonda oklüzal kontakların doğasının anlaşılabilmesi için çeşitli ölçüm yöntemleri kullanılır. Güncel yöntemlerden, T-scan sisteminde ısırma kuvveti ve ilgili parametreler, hastaların ısırıldığı, esnek olmayan, kalın dönüştürücü ile değerlendirilir ve elde edilen sonuçların tartışmalı olduğu bildirilir. Isırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa) ve maksimum ısırma basıncının (MPa) ölçüldüğü, basınca hassas, ince ve esnek ısırma plağı Dental Prescale ile elde edilen değerlerin, Occluzer isimli aygıt, bilgisayar yardımı ile analizi tamamlanmaktadır ve bu iki aşamada önerilebilir sonuçlar elde edilir (Alkan ve ark., 2008; Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Miyaura ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001; Shinogaya ve ark., 2002).

Sağlıklı bireylerin çiğneme fonksiyonu farklı teknikler ile çalışılmış, dişlerin sayısı, ısırma kuvveti ve tükürük akışı gibi oral sisteme ait parametrelerin çiğneme işlemini etkilediği bildirilmiştir. Dentisyonu hasara uğramış hastaların çiğneme fonksiyonu, sağlıklı bireyler ile karşılaştırıldığında, anlamlı düzeyde azalma saptanmıştır (Pocztaruk ve ark., 2006; van der Bilt, 2011; Kaul ve ark., 2011).

DPT ile elde edilen ölçümler, sadece çiğneme kaslarının aktivitesine bağlı olarak değişmemekte, dentisyon ve oklüzal durumdan da etkilenmektedir. Japonya’da bireylerin ısırma kabiliyetinin DPT ile değerlendirildiği epidemiyolojik bir çalışmada, dişleri mobil olan ve mobil olmayan test grubu karşılaştırılmış, çiğneme kabiliyetinin, mevcut diş sayısı ve bu dişlerin periodontal durumu ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın ısırma sonuçları (ısırma kuvveti, ortalama ısırma basıncı, ısırma alanı), sırasıyla dişleri mobil bireyler ve dişleri mobil olmayan bireyler için 399 N, 29,9 MPa, 13,6 mm² ve 395,6 N, 30,6 MPa, 13 mm²’dir (Miyaura ve ark., 1999). Tez çalışmamızda, 18-24 yaş arasındaki bireylerden elde edilen ısırma kuvveti 568,2±394,4 N, bu çalışma da 15-99 yaş arasında ortalama 42

yaş bireylerden elde edilen ısırma kuvveti $395,6 \pm 281,4$ N'dur. Her iki çalışmadan elde edilen ısırma kuvvetindeki farklılık, çalışmalardaki yaş aralıklarının birinde en az $(20,5 \pm 1,6)$ diğerinde en fazla $(46 \pm 16,7)$ olması ile açıklanabilir. Tez çalışmamızda, bireylerde sağlıklı diş sayısı 28 iken, bu çalışmada diş sayısı 26 olup, ayrıca bireylerde az sayıda diş kaybı ve restorasyonlar da bulunmaktadır.

Azalan periodontal desteğin mekanoreseptörlerin fonksiyonunu bozabildiği ve ısırma kuvvetlerinde değişikliğe yol açabildiği, ifade edilen bir çalışmada, sağlıklı periodonsiyuma sahip 20 birey, kronik periodontitise sahip 20 birey ile karşılaştırılmış, sağlıklı periodonsiyuma sahip bireylerin ısırma kuvveti 904 N, oklüzal alanı 25 mm^2 iken, kronik periodontitise sahip bireyler için bu değerler 669 N ve 19 mm^2 tespit edilmiştir (Alkan ve ark., 2006). Tez çalışmamızda sağlıklı periodonsiyuma sahip 49 bireyden elde edilen sonuçlar 568 N ve 17 mm^2 'dir.

TP uygulanan bireylerde, çiğneme performansında azalmaya sebep olan tutuculuk ve stabilite azlığına bağlı çiğneme kuvveti azalabilir. TP uygulanan bireylerde, çiğneme verimliliği, yiyeceklerin kıvamı ile alakalıdır. Düşük çiğneme performansı, yiyeceklerin daha uzun süre çiğnenmesi veya yiyeceklerin daha büyük parçalar halinde yutulması ile telafi edilir (Toman ve ark., 2012). Tam protez kullanan hastaların, dişli bireyler ile aynı ezme oranına erişebilmesi için, 4-8 kat daha fazla çiğneme işlemi gerçekleştirmesi gerekmektedir (Prithviraj ve ark., 2014). TP uygulanan bireylerde, unilateral ısırma kuvveti 77-135 N, TDB'lerde 330-522 N saptanmıştır (van der Bilt, 2002). Tez çalışmamızda, TP ve TDB için ısırma kuvveti değerleri, sırası ile 132 N ve 568 N tespit edildi. Bu çalışmayı destekler nitelikte, ancak, İDO ($243,1 \pm 220,6$ N) ve TP ($132,7 \pm 69,5$ N) uygulanan bireyler arasında ısırma kuvveti bakımından istatistiksel anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Çalışmamızda incelenen 18-24 yaş arası TDB'lerin ısırma alanı, İDO uygulanan bireylerden 2-4 kat yüksektir.

"Bireylerin çiğneme kabiliyeti" adı altında, TDB'ler, SBP uygulanan bireyler, alt/üst HBP uygulanan bireyler ve TP uygulanan bireyler karşılaştırılmıştır. Isırma kuvveti, ısırma basıncı ve oklüzal kontak alanını, DPT ile değerlendiren bir

çalışmada, TDB'ler için ısırma kuvveti % 100(490 N) kabul edildiğinde, SBP uygulanan bireylerin % 80(393 N), HBP uygulanan bireylerin % 35(173 N) ve TP uygulanan bireylerin % 11 (54 N) olduğu saptanmıştır (Miyaura ve ark., 2000). Tez çalışmamızda, TDB'lerin ısırma kuvveti % 100 (568 N) kabul edildiğinde, İDO uygulanan bireylerde % 50 (243 N), TP uygulanan bireylerde % 25 (132 N)'dir.

Bireylerin uygulanan hareketli protezlerine fonksiyonel adaptasyon süresinin 2 ay olduğu, fonksiyonel problemlerinin ve rahatsızlıklarının giderilmesinin birkaç hafta aldığı tespit edilmiş. Akrilik rezin esaslı protezlerin suyu absorbe etmesine bağlı ve boyutsal değişimler ve oklüzyonda değişikliklerin ortaya çıkabileceği bildirilmiştir. Bu bilgilerin ışığında, protezler ile başarılı çiğnemenin öğrenilmesi 6-8 hafta almaktadır (Aras ve ark., 2009). Bu nedenle, çalışmamızda ısırma kuvveti ölçümleri 6-8 hafta sonra gerçekleştirildi.

Doğal dişli, implant destekli overdenture, kök destekli overdenture ve tam protez kullanan bireyleri, ısırma kuvveti açısından değerlendiren bir başka çalışmada tek taraflı gerilim ölçer kullanılmış, molar, premolar, kanin ve keser dişlerden ölçümler gerçekleştirilmiş, İDO grubunun ısırma kuvvetinin (165 N), TDB'lerinkinden (398 N) düşük olduğu, İDO uygulanan bireylerin ısırma kuvvetinin (165 N), kök destekli overdenture (125 N) ve TP kullananlara (90 N) oranla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Fontijn-Tekamp ve ark., 2000). Tez çalışmamızda, gerilim-ölçer yerine DPT ile benzer sonuçlar elde edildi. İDO grubunun ısırma kuvveti (243 N), TDB grubundan (568 N) düşük, iki implant destekli overdenture kullanan bireylerin (243 N) TP grubundan (132 N) daha yüksek olduğu tespit edildi.

Isırma kuvveti bakımından DPT ile unilateral gerilim-ölçerin karşılaştırıldığı çalışmada, DPT, diğer bir deyişle, bilateral ölçüm değerlerinin daha yüksek bulunduğu ifade edilmiş, DPT-bilateral ölçüm değeri 1109 N, unilateral gerilim-ölçer değeri 553 N saptanmıştır (Shinogaya ve ark., 2000). Tez çalışmamızda, DPT ile elde edilen bilateral ısırma kuvveti 568 N'dur.

Kraniyo-fasiyal morfoloji, yaş, cinsiyet, dentisyonun durumu, dişlerin periodontal desteği, TME bozukluklarının işaret ve bulguları, ısırma kuvveti ölçümlerini etkileyen çeşitli faktörlerdir. Bu faktörler içinde, dentisyonun durumu, belirleyici faktördür. Dental durum, dişlerin pozisyonu ve yeri, dişlerin direk veya indirek restorasyon içermesi, protezlerin ve implantların varlığı ile şekillenir. Bu konuda yürütülen birçok çalışma, en iyi çiğneme performansının doğal dentisyonla elde edildiğini göstermiştir (Fontijn-Tekamp ve ark., 2000; Koc ve ark., 2010; Lassila ve ark., 1985; Miyaura ve ark., 2000). Çalışmamızın, ısırma kuvveti değerleri (N) doğal dentisyona sahip 18-24 yaş arası TDB'ler için $568,2 \pm 394,4$ N, İDO için $243,1 \pm 220,6$ N, TP için $132,7 \pm 69,5$ N olup, daha önceki çalışmaları destekler niteliktedir.

Isırma kuvvetini etkileyen iskeletsel değişkenler, anterior ve posterior yüz yüksekliği, mandibüler eğim ve gonial açıdır. Isırma kuvveti, mandibulanın kaldıraç sisteminin geometrisini yansıtmaktadır. Mandibula ramusunun daha dik, başka bir deyişle, gonial açının daha dik olduğu durumlarda, mandibulanın elevatör kasları daha büyük mekanik avantaj sağlar. Çalışmamızda, iskeletsel farklılıklar incelenmemiş olmasına rağmen, sonuçlarımızdaki bireysel farklılıklar bu bilgiler doğrultusunda açıklanabilir. Isırma kuvveti değerlerine ait, yüksek minimum ve maksimum sapma değerleri yine bireysel farklılıklar ile açıklanabilir.

60 yaş üzeri bireylerin ve genç bireylerin ısırma kuvvetinin değerlendirildiği çalışmada, yaş ortalaması 66 olan, 60 yaş üzeri 20 sağlıklı birey (11 kadın, 9 erkek) ve yaş ortalaması 22 olan (22 kadın, 22 erkek) 18-25 yaş aralığında 44 sağlıklı birey dahil edilmiş, DPT ile ısırma kuvveti ölçülmüş, sırası ile 420 N ve 541 N değerleri kaydedilmiş, yeterli diş sayısına ve uygun dentisyona sahip bireylerin ısırma kuvvetinin yaşla etkilenmediği sonucuna varılmıştır (Chong ve ark., 2016). Tez çalışmamızda, 18-24 yaş aralığındaki tamamen dişli bireylerin ısırma kuvveti 568 N saptanmıştır.

Normal yaşlanma süreci ile kaslarda güç kaybı gözlenebilir. Yapılan bir çalışmada, kadınlarda 25, erkeklerde 45 yaşından sonra, ısırma kuvvetinin azalmaya

başladığı belirtilmiştir. 8-68 yaş aralığında, en az 24 dişi mevcut, kraniyo-mandibuler sistemlerinde bozukluk olmayan 63 kadın, 59 erkek birey üzerinde ısırma kuvveti tek taraflı gerilim-ölçer vasıtası ile ölçülmüştür. Isırma kuvveti değerleri erkeklerde 522 N, kadınlarda 441 N tespit edilmiştir. Ayrıca, 25 yaşına kadar ısırma kuvveti değerinin arttığı da saptanmıştır ($p < 0,0001$). Isırma kuvveti değerlerinde, kadınlarda 25, erkeklerde 45 yaşından sonra azalma başladığı, vücut yüksekliği ve ısırma kuvvetleri arasında pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir. Yetişkin ısırma kuvvetinde en kuvvetli korelasyon ($r: 0,43-0,49$, $P < 0,01$) oklüzal kontak alanı ile ilişkilendirilmiştir (Bakke ve ark., 1990). 18-24 yaş arası (yaş ortalaması 20,5) ağızda 28 adet dişi olan 49 bireyin dahil edildiği tez çalışmamızda, ısırma kuvveti $568,2 \pm 394,4$ N olarak tespit edilmiştir ($p < 0,001$).

Japon genç (20-26 yaş) ve yaşlı (53-62 yaş) bireylerde, DPT ile çalışılmış, oklüzal kontak alanlarının ve maksimum ısırma kuvvetinin, genç grupta yaşlı gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmış. Yaşlı gruba ait bir başka veri, ortalama oklüzal basıncın düşük olduğudur. Ancak, toplam oklüzal yük ve oklüzal yükün dağılımı karşılaştırıldığında geniş kontakt alanları sebebiyle farklılık gösterilmemiştir (Shinogaya ve ark., 2000). Tez çalışmamızda, tamamen doğal dişli bireylerin ısırma alanı ($17,2 \pm 11,9$ mm²) ve ısırma kuvveti ($568,2 \pm 394,4$ N), protez kullanan diğer iki gruptan sırası ile İDO ve TP'den ($6,6 \pm 6,3$ mm² ve $3,7 \pm 1,7$ mm², $243,1 \pm 220,6$ N ve $132,7 \pm 69,5$ N) istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$).

Maksimum ısırma kuvvetinin, erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğu ve bu durumun anatomik farklılıklar ile açıklanabileceği bildirilmiş (Olthoff ve ark., 2007; Shinogaya ve ark., 2001). Erkeklerde, masseter kasının liflerinin daha geniş çapa sahip ve tip 2 fiberden oluştuğu ve hormonal değişikliklerin kas fiberlerinin yapısını etkilediği düşünülmüştür (Bakke; 2006; Pizzolato ve ark., 2007). Tez çalışmamızda, 4 değişken (ısırma kuvveti, ısırma alanı, ortalama ısırma basıncı ve maksimum ısırma basıncı) bakımından kadın ve erkek arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamış. Bu durum, birey sayısının kısıtlı olması ile açıklanmıştır.

TME bozukluklarının etiyolojisinin multifaktoriyel olduğu bilinmektedir. TME bozukluklarında eklemde ve kaslarda ağrı, sınırlı ağız açıklığı, kliking ve krepitasyon en sık görülen semptomlardır (Pizzolato ve ark., 2007). Birçok araştırmacı, TME bozukluğuna sahip hastalarda, ısırma kuvvetlerinin etkilenip etkilenmediği üzerinde yoğunlaşmış, TME bozukluğu olan hastalarda, ısırma kuvvetinin, sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Pereira ve ark., 2007b). Ayrıca, araştırmacılar çiğneme kasları ağrısı ve TME iltihabının maksimum ısırma kuvvetini sınırlayacağını düşünmektedirler (Kogawa ve ark., 2006; Pereira ark., 2007a). TME bozukluğunu oluşturan veya tetikleyen en önemli etiyolojik faktörün bruksizm olduğu saptanmıştır (Cosme ve ark., 2005).

Tamamen dişsiz bireyler için kanıta dayalı tedavi seçenekleri, tam protez, implant destekli hareketli protez ve implant dayanaklı sabit protez uygulamalarıdır. Kronolojik yaş, dental implant uygulamaları için kontrendikasyon teşkil etmezken, sistemik rahatsızlığı bulunmayan yaşlı-yetişkin bireylerin implant tedavisine genç yetişkin bireyler ile hemen hemen aynı biçimde cevap verdiği gözlenmiştir (Zahedi, 2016). Klinik olarak, implant destekli overdenture uygulamaları implant dayanaklı sabit protez ile kıyaslandığında maliyetleri daha düşüktür (Gotfredsen ve Holm, 2000). İmplant destekli overdenture uygulamaları ile estetik görünüm, fasiyal morfoloji ve kaybolan sert ve yumuşak dokuların yerine konması daha kolay gerçekleştirilir (Feine ve Carlsson, 2003). İki implant destekli overdenture ve geleneksel tam protez uygulamaları, maliyet yönünden karşılaştırıldığında, Kanada için 1:2,4 gibi bir oran bulunmuştur (Takanashi ve ark., 2002; Takanashi ve ark., 2003). Türk Diş Hekimleri Birliğinin 2017 yılına ait tavsiye edilen fiyat listesinde akrilik tam protez tek çene 1080 TL, bir adet kemik içi implant uygulaması 1500-1740 TL arasında, implant destekli overdenture uygulaması 1600 TL olduğu göz önüne alındığında Türkiye için maliyet oranı 1:4,5 gibidir (Türk Dişhekimleri Birliği, 2017 yılı Dişhekimlerinin Uygulayacakları Ağız ve Diş Sağlığı Muayene ve Tedavi Ücret Tarifesi).

Geleneksel tam protez ile implant destekli hareketli protez uygulanan bireyler, beslenme açısından karşılaştırıldığında, gerçekleştirilen çapraz geçişli klinik araştırmalarda, implant dayanaklı sabit protez veya implant destekli hareketli protez

uygulamalarının her iki şekli ile geleneksel tam protezler kıyasladığında, belirgin biçimde daha az çiğneme gücü yaşadıkları bildirilmiştir. Isırma kuvveti ve çiğneme süresi değerlendirildiğinde, İDO uygulamalarının, implant dayanaklı sabit protez uygulamalarından daha az etkin olmadığı sonucuna varılmıştır (Feine ve Carlsson, 2003).

Geleneksel yöntemlerle, ısırma kuvveti ölçümleri dentisyonun belirli bölgelerinde gerçekleştirilmekte, ağzın belli bir miktar açılma zorunluluğu ile oklüzyon etkilenmektedir. Çalışmamızda uyguladığımız basınca hassas şeffaf ısırma plağının bu dezavantajları elimine ettiği bildirilmiştir (Alkan ve ark., 2008; Aras ve ark., 2009; Choi ve ark., 2015; Chong ve ark., 2016; Miyaura ve ark., 2000, Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001; Shinogaya ve ark., 2002). Shinogaya ve arkadaşları, ısırma kuvveti sırasındaki toplam oklüzal yükü, tez çalışmamızda kullandığımız basınca hassas film tekniği ve tek taraflı gerilim-ölçer ile karşılaştırmış, sırasıyla, maksimum ısırma kuvveti, ağız 6-7 mm açıkken 1. Molar bölgesine yerleştirilen gerilim ölçer ile ve interküspal pozisyonda, basınca hassas film ile ölçülmüş, karşılaştırmanın sonucunda, basınca hassas film tekniğinin, oklüzyonu etkilemediği, tek diş yerine her diştten tek tek ölçüm yapabilme imkanı sağladığı bildirilmiştir (Shinogaya ve ark., 2002).

Günümüzde ısırma kuvveti ölçümleri, daha güvenilir ölçüm tekniği kabul edilen DPT ile yapılmaktadır. DPT, diğer *in vivo* ölçüm yöntemlerinin dezavantajlarını elimine etmektedir. Yaklaşık 0,1 kalınlığında, U plak film ile yapılan ölçümün, diğer ölçüm yöntemlerine göre daha üstün olduğu belirtilmiş ve bu durum, 2 faktörle açıklanmıştır. Birinci faktör, ısırma kuvveti interküspal pozisyonda ölçülmektedir ve doğal koşullara en yakın yapılan ölçümdür. İkinci faktör, dentisyon üzerine gelen tüm yük dağılımı aynı zamanda çalışılır (Shinogaya ve ark., 2000; Shinogaya ve ark., 2001).

Aras ve arkadaşlarının gerçekleştirdikleri çalışmada (2009), mandibüler molar dişleri çift taraflı eksik hastalar, kısaltılmış dental ark (KDA) ve distale uzanan hareketli bölümlü protez (HBP) uygulamaları ile tedavi edilmiş; çiğneme etkinliği,

maksimum oklüzal yük ve oklüzal kontakt alanları değerlendirilmiştir. Kontrol grubu, TDB olmak üzere, 10 bireyden oluşan 3 ayrı hasta grubu (toplam 30 birey) oluşturulmuş, çiğneme etkinliği elek metodu ile, maksimum oklüzal yük (N) ve oklüzal kontakt alanları (mm²), tez çalışmamızda kullandığımız basınca hassas film, DPT ile değerlendirilmiş, çiğneme etkinliğinde, gruplar arasında fark bulunamazken, KDA ile tedavi edilen bireylerde kontakt alanı daha az ve oklüzal yük hem TDB grubu hem de HBP grubundan daha düşük saptanmıştır. ısırma kuvveti değerleri kontrol grubunu oluşturan TDB'ler için 872 N, KDA ve HBP için sırasıyla 408 N ve 708 N'dur. Tek çenede molarların çift taraflı eksik olduğu durumlarda, KDA uygulamasının, HBP uygulamasına alternatif olabileceği sonucu ifade edilmiştir (Aras ve ark., 2009). Tez çalışmamızda, ısırma kuvveti değerleri, sırasıyla, TDB, İDO ve TP için, 568 N, 243 N ve 132 N elde edilmiştir. ısırma alanı değerleri TDB için 22 mm², KDA için 9 mm², HBP için 16 mm² hesaplanmış (Aras ve ark., 2009), tez çalışmamızda ise ısırma alanı değerleri sırasıyla, TDB, TP ve İDO için 17,2 mm², 3,7 mm² ve 6,6 mm² tespit edilmiştir.

İleri yaş hastalar üzerinde yapılan bir çalışma, hastaların % 66'sının tam protezlerinden memnun olmadığını göstermiş, memnuniyetsizliğin ana sebepleri, protezlerle rahat edememe, protezlerin zayıf uyumu ve tutuculuğu, özellikle de alt tam protezlerin altında ağrı hissi şeklinde bildirilmiştir. TP ve İDO uygulamaları ile ilgili memnuniyet karşılaştırılmıştır. Hastanın protezlerle çiğneyebilmesi, konuşabilmesi ve protezlerin nasıl görüldüğü ile ilişkili faktörler ve hastanın memnuniyetini etkileyen en önemli faktörlerin, protezin tutuculuğu ve hastanın protez ile kendini güvenli hissetmesi olduğu rapor edilmiştir (Feine ve Carlsson, 2003).

Alt çenelerinde, ciddi rezorbsiyon gözlenen 151 hastanın 91'ine iki implant destekli bar tutuculu overdenture, 60'ına geleneksel tam protez uygulanmış, hastalar tedavi öncesi ve 1 yıl sonra değerlendirilmiş, tedavi öncesinde 2 hasta grubu da alt protezlerinden memnun olmadığını ve sert yiyecekleri zorlukla çiğneyebildiklerini ifade etmiş, 1 yıl sonra değerlendirmede ise iki implant destekli alt overdenture grubu, tam protez grubuna göre sert yiyecekleri daha iyi çiğneyebildiklerini, daha iyi fonksiyon gördüklerini ifade etmiştir (Feine ve Carlsson, 2003).

Geleneksel alt tam protez kullanan hastalar sıklıkla alt protezlerinin yerinde durmamasından şikayet eder. Mandibuler atrofi miktarı ne kadar ciddi ise alt protez o kadar hareketlidir. Alt tam protezlerde stabilite problemi, hastaların verimli çiğneyememelerine ve protezlerinden memnun olmamalarına yol açar. Geleneksel tam protezlerde stabilizasyon probleminin çözümü için implant destekli veya implant dayanaklı protetik tasarımlar geliştirilmiştir. İmplant destekli protezler, geleneksel hareketli protezlerle karşılaştırıldığında birçok avantaja sahiptir. Anatomik ve ekonomik bazı engeller implant destekli sabit protez kullanımını engelleyebilir. Bu durumda, kısıtlı sayıda implant ile yapılan, implant destekli overdenture uygun tedavi seçeneğidir (Prithviraj ve ark., 2014; Zarb ve ark., 2013).

Mandibuler implant destekli overdenture tedavilerinin, oral fonksiyon üzerine uzun süreli etkilerini değerlendiren prospektif çalışmada, daha önce gerçekleştirilen diğer çalışmaları destekler nitelikte, implant uygulamalarından sonra, maksimum ısırma kuvveti ve çiğneme performansında belirgin şekilde artış gözlendiği ve 10 yıllık takip periyodunda değişmeden kaldığı bulunmuştur (Fueki ve ark., 2007; van der Bilt ve ark., 2010). Bir başka çalışmada, implant destekli mandibuler overdenture uygulamasından, 3 ay sonra elde edilen, ortalama maksimum ısırma kuvvetinin, tedavi öncesinde 116 N iken 200 N'a çıktığı, 5 sene sonra ise maksimum ısırma kuvvetinin 193 N gibi yüksek değerde kaldığı bildirilmiştir (van der Bilt, 2011). Toman ve arkadaşları (2012) üst tam/alt iki implant destekli overdenture, geleneksel üst/alt tam protez ve doğal dişli bireylerin çiğneme performanslarını karşılaştırmış, kinesiografi tekniğini ile çiğneme etkinliğini ölçmüş ve en yüksek çiğneme performansı doğal dişli bireylerde saptanmış. Üst tam/alt implant destekli overdenture ile geleneksel üst/alt tam protez kullanan hastalar karşılaştırıldığında, ilk hasta grubunda çiğneme performansının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, tez çalışmamızdan elde edilen verileri desteklemektedir.

Tamamen dişsiz hastalarda çiğneme etkinliği ve hasta memnuniyeti, tam protezler implant desteklerine bağlanmadan önce ve sonra değerlendirilmiş, çiğneme etkinliği test yiyeceğinin parçalanması esas alınıp, analiz edildiğinde, çiğneme etkinliğinin belirgin şekilde arttığı çiğneme döngüsünün genişliğinde artış saptandığı gözlenmiştir (Pera ve ark., 1998). Geleneksel tam protez kullanan hastalara, implant

dayanaklar üzerine immediat yüklenen sabit mandibuler protez uygulanmış. İmplant cerrahi işlem öncesi ve cerrahi işlem sonrası 3, 6 ve 18. ay sonunda değerlendirilen hastalarda, implant destekli sabit mandibuler protezlerin çiğneme ve yutma üzerine olumlu etkileri saptanmıştır (Berretin-Felix ve ark., 2009).

Apolinario ve arkadaşları (2011), randomize klinik kontrol çalışmalarında, geleneksel tam protez, iki implant destekli overdenture ve implant dayanaklı sabit protez uygulamalarını karşılaştırmış. Çiğneme verimliliği açısından, geleneksel tam protez ve implant destekli-dayanaklı grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuş, ancak implant destekli overdenture ve implant dayanaklı sabit protez uygulamaları arasında belirgin farklılığa rastlanmamıştır.

Müller ve arkadaşları (2012), tamamen dişsiz bireyleri, geleneksel tam protez, implant destekli overdenture ve implant dayanaklı sabit protez ile tedavi etmişler, çiğneme etkinliği, iki renkli karıştırma yeteneği testi ile ve çiğneme kuvveti çift taraflı gerilim ölçer ile ölçülmüş, en düşük çiğneme etkinliği ve en yüksek çiğneme verimliliği sırasıyla, geleneksel tam protez kullanan bireyler ve tam dişli bireylerden oluşan kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Yaşları 37-80 arasında değişen, kanin sonrası oklüzyona katılan diş sayısı ortalama 8 çift olan, 348 kadın, 283 erkek birey üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, elekten geçirme yöntemi kullanılmış, “Çiğneme Performansı İndeksi” (Mastication Performance Index-MPI) ile çiğneme performansı değerlendirilmiş, % 59,4 sonucuna varılmış. Aynı çalışmada, ısırma kuvveti Sensotec 13/2445-02 isimli tüm arka yerleştirilen dönüştürücü ile ölçülmüş, 583 N sonucu elde edilmiştir (Hatch ve ark., 2000). Çalışmamızda, DPT ile TDB ısırma kuvveti 568 N saptanmış, bu çalışmanın ısırma kuvveti değerine yakın bir değer elde edilmiştir. Çiğneme performansına çoklu değişkenlerin etkisini değerlendiren bu çalışmada, yaş etkeninin, çiğneme performansı, ısırma kuvveti ve oklüzyona giren fonksiyonel diş sayısı ile ilişkisi zayıf bulunmuş. Isırma kuvvetinin, cinsiyet ve oklüzyona giren fonksiyonel diş sayısından etkilendiği belirtilmiş, kadınlar erkekler ile karşılaştırıldıklarında, daha düşük ısırma

kuvveti değerlerine sahip oldukları gösterilmiştir (Hatch ve ark., 2000). Çalışmamızda, ısırma kuvveti üzerine cinsiyetin etkisi saptanmamıştır.

35-65 yaş arası, tam dişsiz bireyler 2 gruba ayrılmış, 48 bireye alt tam protez karşısında üst tam protez, 54 bireye iki implant destekli bar tutuculu alt overdenture karşısında üst tam protez uygulanmış, bireyler eski ve yeni protezlerini tedaviden önce ve 2 ay sonra hasta memnuniyeti açısından değerlendirmiş, tamamen dişsiz bireylere uygulanan, iki implant destekli bar tutuculu overdenture karşısında üst tam protezin, geleneksel alt üst tam proteze göre daha verimli tedavi şekli olduğu bildirilmiştir (Awad ve ark., 2003a). Benzer bir çalışmada, daha yaşlı, 65-75 yaş arası bireylere, alt/üst tam protez (n=30), iki implant destekli topuz tutuculu overdenture karşısında üst tam protez (n=30) uygulanmış, tedavi öncesi, tedavi sonrası 2. ve 6. aylarda, bireylerin memnuniyeti değerlendirilmiş, tedavi sonrası overdenture grubunda protezin rahatlığı, stabilitesi, çiğneme kabiliyeti ve estetiği gibi faktörlerde hastaların memnuniyeti daha yüksek bulunmuştur (Awad ve ark., 2003b).

Farklı tutucu sistemlerin (mıknatıs, bar klip, topuz tutucu) mandibuler implant overdenture tasarımına etkisini değerlendiren klinik çalışmada, maksimum ısırma kuvvetinin implant tedavisi ile yaklaşık iki katına çıktığı, üç tutucu sistem arasında ise anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varılmış. Ayrıca, yiyecekleri yutmadan önce gerekli çiğneme döngüsü sayısında, implant tedavisi sonrası belli belirsiz bir azalma görüldüğü belirtilmiştir (van Kampen ve ark., 2002; Mancuso ve ark., 2008).

Özellikle alt tam protezleri ile ilgili şikayeti olan, 36 hastanın (yaş ortalaması 63) alt çene simfiz bölgesine iki adet implant yerleştirilmiş, 36 hasta rastgele 3 alt gruba ayrılmış ve 3 ayrı tutucu sistem uygulanmış. 1. grupta bar tutucu (Dolder bar), 2. grupta mıknatıs tutucu, 3. grupta topuz tutucu yerleştirilmiş. 5 yıl sonunda, en fazla plak akümüasyonu mıknatıs tutuculu grupta, mukozit ve hiperplazi bar tutuculu grupta, en fazla ülserasyon ise mıknatıs ve topuz tutuculu grupta gözlenmiş. 5 yıl sonunda, gerçekleştirilen klinik değerlendirmede, en yüksek ve en düşük tutuculuk sırası ile, bar tutucu ve mıknatıs tutucu grupta tespit edilmiştir (Feine ve Carlsson, 2003).

İmplant destekli mandibuler overdenture uygulamalarında, klinik başarı oranı % 90-% 100 arasındadır. Başarı oranının, implant sayısı ve tutucu seçiminden etkilenmediği, iki implant destekli mandibular overdenture uygulamalarının alt tam proteze göre daha üstün tedavi şekli olduğu ve standart tedavi seçeneği olması gerektiği bildirilmiştir (Carlsson, 2016; Cardoso ve ark., 2016; Feine ve ark., 2003).

Çalışmaya başlarken oluşturduğumuz hipotez, ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm^2), ortalama ısırma basıncı (MPa) ve maksimum ısırma basıncı (MPa) parametreleri göz önüne alındığında, TDB grubu İDO grubundan, İDO grubu ise TP grubundan daha yüksek saptandı. Çalışmamızda, TDB'lerden elde edilen ısırma kuvvetleri, tamamen dişsiz bireylere uygulanan TP ve İDO tasarımlarının ısırma kuvvetleri ile karşılaştırıldığında, bu değerler, sırası ile 568, 132 ve 243 N tespit edildi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Isırma kuvveti, Dental Prescale Tekniği (DPT) ile değerlendirildiğinde, tamamen dişli bireylerden (TDB) elde edilen değerler, tamamen dişsiz bireylere uygulanan, biri geleneksel alt/üst tam protez (TP) diğeri alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez (İDO) olmak üzere iki farklı protez grubundan elde edilen değerlerden daha yüksek tespit edildi ($p<0,001$). Isırma kuvveti değerleri, TDB, TP ve İDO için sırasıyla, $568,2\pm394,4$ N, $132,7\pm69,5$ N ve $243,1\pm220,6$ N olarak tespit edildi.

2. En etkin ısırma kuvveti, 18-24 yaş arası TDB grubundan kaydedildi. İki farklı protez tasarımı kullanan bireyler karşılaştırıldığında, İDO grubunun ısırma kuvveti, TP grubunun ısırma kuvvetinden, **istatistiksel anlamlı farklılık oluşturmadan, yaklaşık 2 kat daha yüksek** saptandı.

3. Isırma alanı, DPT ile değerlendirildiğinde, TDB grubundan elde edilen değerlerin, TP ve İDO grubundan daha yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$). Isırma alanı değerleri sırasıyla, $17,2\pm11,9 \text{ mm}^2$, $3,7\pm1,7 \text{ mm}^2$ ve $6,6\pm6,3 \text{ mm}^2$ olarak tespit edildi.

4. En etkin ısıрма alanı değeri, TDB grubunda kaydedildi. İki farklı protez tasarımı kullanan bireyler karşılaştırıldığında, İDO grubunun ısıрма alanı değeri, TP grubunun ısıрма alanı değerinden, **istatistiksel anlamlı farklılık oluşturmadan, yaklaşık 2 kat daha yüksek** saptandı.

5. Ortalama ısırma basıncı, DPT ile değerlendirildiğinde, TDB grubundan elde edilen değerler ile tamamen dişsiz bireylere uygulanan, TP ve İDO gibi iki farklı protez tipinden elde edilen değerler arasında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,001$).

6. Ortalama ısırma basıncı, TDB, TP ve İDO için sırasıyla, $33,4 \pm 7,0$ MPa, $35,6 \pm 5,1$ MPa ve $39,4 \pm 9,3$ MPa tespit edildi. Bu durum, İDO grubunun propriyosepsiyon mekanizmasının yoksunluğu sebebi ile, daha kontrolsüz ısırma basıncı gerçekleştirmesi ile açıklanabilir.

7. Maksimum ısırma basıncı, DPT ile değerlendirildiğinde, TDB grubundan elde edilen değerler ile tamamen dişsiz bireylere uygulanan, TP ve İDO gibi iki farklı protez tipinden elde edilen değerler arasında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p > 0,001$).

8. Maksimum ısırma basıncı, TDB, TP ve İDO için sırasıyla, $97,6 \pm 20,2$ MPa, $81,5 \pm 14,3$ MPa ve $98,2 \pm 14,7$ MPa tespit edildi. TP grubunda, diğer iki gruptan daha düşük değer ($p = 0,001$), İDO grubu, TDB grubuna benzer değerler sergiledi. TP uygulanan bireylerden elde edilen düşük değer, alt protezin sert ve yumuşak dokular üzerinde oluşturduğu basınca bağlı, bireylerin ağrı hissetmeme amacıyla ısırma plağına yetersiz basınç uygulamasına bağlı olabilir.

Çalışmamızın hipotezi doğrultusunda, ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm^2), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa) söz konusu olduğunda, bu dört değişkene bağlı değerlerin TDB’de en yüksek, İDO uygulanan bireylerde TDB’lere yakın ve TP uygulanan bireylerde daha düşük olacağıydı. Isırma kuvveti (N) ve ısırma alanı (mm^2) değerleri hipotezimizi doğrulamaktadır. Ortalama ısırma basıncı (MPa) bakımından, en yüksek değerlerin İDO uygulanan bireylere ait olması, dental implant uygulamalarında propriyosepsiyon mekanizmasının mevcut olmaması nedeni ile bu gruptaki bireylerin ısırma plağına ne kadar kuvvet uyguladıklarının farkında olmamaları ile açıklanabilir. Maksimum ısırma basıncı (MPa) bakımından en düşük değerler hedeflendiği gibi TP uygulanan bireylere aittir, ancak TDB ile İDO grubunun değerleri arasında istatistiksel farklılık oluşturmadan, birbirine yakın değerler elde edildi.

Isırma kuvveti ve ilgili parametreler söz konusu olduğunda, bireylerin tüm dişlerinin varlığı ve korunması önemlidir. Tamamen dişsiz bireylerin tedavisinde, tek bir protetik tedavi seçeneği mevcut değildir. Bireyin, yaşı, genel sağlığı, ağız içi sert ve yumuşak dokuları ve ekonomik durumu uygun olduğunda, alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez uygulaması, hasta memnuniyeti, yaşam kalitesi, klinik ve laboratuvar uygulama kolaylığı ve maliyet avantajlarına sahip, en uygun tedavi seçeneğidir.



ÖZET

Dişli ve Dişsiz Bireylerin ısırma Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Diş hekimliğinde, ısırma kuvveti ölçümü, çiğneme mekaniğinin anlaşılması, çene kaslarının fonksiyon ve aktivitesi ve protezlerin biyomekaniğinin değerlendirilmesi amacı ile kullanılır. Uygun dağılım sağlayan ısırma kuvvetleri, bireylerin etkin çiğneme işlevi ile beraber dişlerinin ve/veya protezlerinin klinik ömrünü olumlu yönde etkiler.

Tüm dişlerin kaybı, hayatın iki önemli gereği olan yeme ve konuşma işlevlerinin yerine getirilmesini zorlaştırır. Alt-üst tamamen dişsiz bireylerde, özellikle alt tam protez kritik problemler oluşturur. Alt tam protezlerde retansiyon ve stabilizasyon sağlanması için, mandibulanın ön bölgesine, iki adet implant uygulanması, bireylerin beslenme, çiğneme, konuşma ve hayat kalitesine önemli ölçüde katkıda bulunur.

Çalışmamızın amacı “dişli ve dişsiz bireylerin ısırma kuvvetinin değerlendirilmesi”dir. Geleneksel alt/üst tam protez (TP-20 birey, 8 kadın, 12 erkek) ve alt iki implant destekli overdenture/üst tam protez (İDO-23 birey, 13 kadın, 10 erkek) uygulanan bireylerin, ısırma kuvveti (N), ısırma alanı (mm²), ortalama ısırma basıncı (MPa), maksimum ısırma basıncı (MPa) incelendi ve kontrol grubu olan tamamen doğal dişli bireyler (TDB-49 birey, 18-24 yaş aralığında, 35 kadın, 14 erkek) ile karşılaştırıldı.

Dental Prescale Tekniği, basınca hassas U plak film (50 H, type R, 97µm, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) ile, bireyler Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel şekilde, dik pozisyonda konumlandırıldı ve ısırma kuvveti tespit edildi. Elde edilen veriler Occluzer (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japonya) yardımı ile sayısallaştırıldı ve istatistiksel değerlendirilmesi gerçekleştirildi.

TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin, ortalama ısırma kuvveti ve ısırma alanı değerleri sırasıyla, 568,2±394,4 N ve 17,2±11,9 mm², 132,7±69,5 N ve 3,7±1,7 mm², 243,1±220,6 N ve 6,6±6,3 mm² olarak belirlendi. TDB grubundan elde edilen ısırma kuvveti (N) ve ısırma alanı (mm²) değerleri diğer iki protez kullanan gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ve istatistiksel anlamlı farklılık tespit edildi. Diğer taraftan, İDO uygulanan bireylerin ve TP uygulanan bireylerin, değerleri arasında istatistiksel farklılık olmamasına rağmen, İDO grubunu değeri daha yüksek saptandı.

TDB, TP ve İDO uygulanan bireylerin ortalama ve maksimum ısırma basınçları sırasıyla, 33,4±7,0 MPa ve 97,6±20,2 MPa, 35,6±5,1 MPa ve 81,5±14,3 MPa, 39,4±9,3 MPa ve 98,2±14,7 MPa'dır. Ortalama ısırma basıncı bakımından, TDB ile İDO arasında istatistiksel farklılık mevcut olup, TDB ile TP, TP ile İDO arasında istatistiksel farklılık mevcut değildir. Maksimum ısırma basıncı incelendiğinde, TDB ile TP, TP ile İDO arasında istatistiksel farklılık mevcut olup, TDB ile İDO arasında istatistiksel farklılık mevcut değildir.

Tamamen dişsiz bireyler, hasta memnuniyetini artıran, klinik ve laboratuvar uygulaması kolay ve ekonomik olan, en uygun protetik tedavi yaklaşımı, alt çenede iki implant destekli overdenture uygulamasıdır.

Anahtar Kelimeler: Dental Prescale Tekniği, Geleneksel tam protez, Isırma kuvveti, İmplant destekli overdenture, Tamamen doğal dişli bireyler.

SUMMARY

Evaluation of Bite Force for Dentate and Edentulous Individuals

In dentistry, bite force measurements are utilised for understanding the mechanics of mastication, the function and the activity of jaw muscles and biomechanics of dentures. Appropriate distribution of bite forces with efficient masticatory function, make favourable impressions on teeth and/or prosthesis during life-time and clinical existence, respectively.

Being edentulous, affects the two necessities of life such as eating and talking. For edentulous individuals, especially lower complete denture exists critical problems as retention and stabilization of dentures. Two implant placement at the intraforaminal region of mandible, improves individuals' mastication, nutrition, talking and quality of life.

The aim of our study is "Evaluation of Bite Force for Dentate and Edentulous Individuals". Conventional lower/upper complete denture (CD) (20 individuals, 8 female, 12 male), two implant supported mandibular overdenture/upper complete denture (ISO) (23 individuals, 13 female, 10 male) were applied and individuals' bite force (N), biting area (mm²), average bite pressure (MPa) and maximum bite pressure (MPa) parameters were examined and compared with the control group of the study, full dentate individuals (FDI) (age 18-24, 49 individuals, 35 female, 14 male).

Individuals were sat straight and Frankfurt Horizontal Plane was parallel to floor and bite force was determined via pressure sensitive, U shaped biting sheets with Dental Prescale Technique (50 H, type R, 97µm, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japan). Obtained data were digitized by Occluzer (FPD703, Fuji Photo Film Corporation, Tokyo, Japan) and statistical evaluation was accomplished.

FDI, CD and ISO wearers bite force and biting area values were 568,2±394,4 N and 17,2±11,9 mm², 132,7±69,5 N and 3,7±1,7 mm², 243,1±220,6 N and 6,6±6,3 mm² respectively. Obtained bite force (N) and biting area (mm²) values were higher FDI than CD and ISO with statistical significance. There were no statistically significant difference between ISO and CD however, ISO values were higher as numeral.

Average and Maximum bite pressure (MPa) values for FDI, CD and ISO were 33,4±7,0 MPa and 97,6±20,2 MPa, 35,6±5,1 MPa and 81,5±14,3 MPa, 39,4±9,3 MPa and 98,2±14,7 MPa respectively. In terms of average bite pressure, there were statistical significance between FDI and ISO, but there were no statistically significant difference between FDI and CD, CD and ISO. When maximum bite pressure were examined there were statistical significance between FDI and CD, CD and ISO, but there is no statistically significant difference between FDI and ISO.

Two implant supported overdenture application is the optimum treatment choice for edentulous patients, because of patient satisfaction, easy clinical and laboratory procedures and low cost.

Keywords: Bite force, Conventional complete denture, Dental prescale technique, Full dentate individuals, Implant supported overdenture.

KAYNAKLAR

- ALKAN A, BULUT E, ARICI S, SATO S (2008). Evaluation of treatments in patients with nocturnal bruxism on bite force and occlusal contact area: A preliminary report. *Eur J Dent*,**2**: 276-82.
- ALKAN A, KESKINER I, ARICI S, SATO S (2006). The effect of periodontitis on biting abilities. *J Periodontol*,**77**: 1442-1445.
- APOLINARIO ME, MESTRINER W, DAMETTO FR, GADE-NETO CR, SOUSA SA (2011). Clinical assessment of masticatory efficiency in the rehabilitation of edentulous patients. *Braz J Oral Sci*,**10**: 217-220.
- ARAS K, HASANREISOGLU U, SHINOYAYA T (2009). Masticatory performance, maximum occlusal force, and occlusal contact area in patients with bilaterally missing molars and distal extension removable partial dentures. *Int J Prosthodont*,**22**: 204-209.
- AWAD MA, LUND JP, DUFRESNE E, FEINE JS (2003a). Comparing the efficacy of mandibular implant-retained overdentures and conventional dentures among middle-aged edentulous patients: Satisfaction and functional assessment. *Int J Prosthodont*,**16**: 117-122.
- AWAD MA, LUND JP, SHAPIRO SH, LOCKER D, KLEMETTI E, CHEHADE A, SAVARD A, FEINE JS (2003b). Oral health status and treatment satisfaction with mandibular implant overdentures and conventional dentures: a randomized clinical trial in a senior population. *Int J Prosthodont*,**16**: 390-396.
- BAKKE M, HOLM B, JENSEN BL, MICHLER L, MOLLER E (1990). Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors. *Scand J Dent Res*, **98**: 149-58.
- BERRETIN-FELIX G, MACHADO WM, GENARO KF, NARY FILHO H (2009). Effects of mandibular fixed implant-supported prostheses on masticatory and swallowing functions in completely edentulous elderly individuals. *Int J Oral Maxillofac Implants*,**24**: 110-117.
- BORETTI G, BICKEL M, GEERING AH (1995). A review of masticatory ability and efficiency. *J Prosthet Dent*, **74**: 400-403.
- CARDOSO RG, MELO LA, BARBOSA GA, CALDERON PD, GERMANO AR, MESTRINER W Jr, CARREIRO AD (2016). Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency. *Braz Oral Res*,**30**: 102-110.
- CARLSSON GE (1984). Masticatory efficiency: The effect of age, the loss of teeth and prosthetic rehabilitation. *Int Dent J*,**34**: 93-97.

- CARLSSON GE (2016). Some issues related to evidence-based implantology. *J Indian Prosthodont Soc*,**16**: 116-123.
- CHOI TH, KIM BI, CHUNG CJ, KIM HJ, BAIK HS, PARK YC, LEE KJ (2015). Assessment of masticatory function in patients with non-sagittal occlusal discrepancies. *J Oral Rehabil*,**42**: 2-9.
- CHONG MX, KHOO CD, GOH KH, RAHMAN F, SHOJI Y (2016). Effects of age on bite force. *J Oral Sci*,**58**: 361-363.
- COSME DC, BALDISSEROTTO SM, CANABARRO SDE A, SHINKAI RS (2005). Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. *Int J Prosthodont*,**18**: 328-332.
- DAOUE EE (2015). Biomaterial aspects: A key factor in the longevity of implant overdenture attachment systems. *J Int Soc Prev Community Dent*,**5**: 255-262.
- de SOUZA FL, de SOUZA COSTA A, Dos SANTOS PEREIRA R, Dos SANTOS PH, de BRITO RB Jr, ROCHA EP (2016). Assessment of satisfaction level of edentulous patients rehabilitated with implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*,**31**: 884-890.
- FARELLA M, BAKKE M, MICHELOTTI A, RAPUANO A, MARTINA R (2003). Masseter thickness, endurance and exercise-induced pain in subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci*, **111**: 183-188.
- FEINE JS, CARLSSON GE (2003). Implant Overdentures: The Standart of Care for Edentulous Patients. Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago.
- FERNANDES CP, GLANTZ PO, SVENSSON SA, BERGMARK A (2003). A novel sensor for bite force measurements, *Dent Mater*,**19**: 118-126.
- FERRAIRO VF, SFORZA C, ZANOTTI G, TARTAGLIA GM (2004). Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent*,**32**: 451-457.
- FONTIJIN-TEKAMP FA, SLAGTER AP, van der BILT A, van't HOF MA, WITTER DJ, KALK W, JANSEN JA (2000). Biting and chewing in overdentures, full dentures and natural dentitions. *J Dent Res*, **79**: 1519-1527.
- FONTIJIN-TEKAMP FA, SLAGTER AP, van't HOF MA, GEERTMAN ME, KALK W (1998). Bite forces with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Rest*,**77**: 1832-1839.
- FUEKI K, KIMOTO K, OGAWA T, GARRETT NR (2007). Effect of implant-supported or retained dentures on masticatory performance: A systematic review. *J Prosthet Dent*, **98**: 470-477.
- GOTFREDSEN K, HOLM B (2000). Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. *Int J Prosthodont*,**13**: 125-130.

- HATCH JP, SHINKAI RSA, SAKAI S, RUGH JD, PAUNOVICH ED (2000). Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol*,**46**: 641-648.
- HOLM-PEDERSEN P, WALLS AWG, SHIP JA (2015). Textbook of Geriatric Dentistry, Third Edition. Wiley-Blackwell.
- KAUL AS, GOYAL D (2011). Bite force comparison of implant retained mandibular overdentures with conventional complete dentures: An in vivo study. *Int J Oral Implantol Clin Res*,**2**: 140-144.
- KOC D, DOGAN A, BEK B (2010). Bite force and influential factors on bite force measurements: A literature review. *Eur J Dent*,**4**: 223-232.
- KOGAWA EM, CALDERON PS, LAURIS JR, ARAUJO CR, CONTI PC (2006). Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil*,**33**: 559-565.
- LASSILA V, HOLMLUND I, KOIVUMAA KK (1985). Bite force and its correlations in different denture types. *Acta Odontol Scand*,**43**: 127-132.
- LILJESTRAND JM, HAVULINNA AS, PAJU S, MANNISTO S, SALOMAA V, PUSSINEN PJ (2015). Missing teeth predict incident cardiovascular events, diabetes, and death. *J Dent Res*,**94**: 1055-1062.
- MANCUSO DN, GOIATO MC, GENNARI FILHO H, GOMES EA (2008). Bite force and masticatory efficiency in implant-retained dentures: Literature review. *Dent Today*,**27**: 56-58.
- MIYAURA K, MATSUKA Y, MORITA M, YAMASHITA A, WATANABE T (1999). Comparison of biting forces in different age and sex groups: a study of biting efficiency with mobile and nonmobile teeth. *J Oral Rehabil*,**26**: 223-227.
- MIYAURA K, MORITA M, MATSUKA Y, YAMASHITA Y, WATANABE T (2000). Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. *J Oral Rehabil*,**27**: 1073-1076.
- MULLER F, HERNANDEZ M, GRUTTER L, ARACIL-KESSLER L, WEINGART D, SCHIMMEL M (2012). Masseter muscle thickness, chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses.: A cross-sectional multicenter study. *Clin Oral Implants Res*,**23**: 144-150.
- OKAMOTO N, MORIKAWA M, TOMIOKA K, YANAGI M, AMANO N, KURUMATANI N (2015). Association between tooth loss and the development of mild memory impairment in the elderly: the Fujiwara-kyo Study. *J Alzheimers Dis*,**44**: 777-786.
- OLTHOFF LW, van der GLAS HW, van der BILT A (2007). Influence of occlusal vertical dimension on the masticatory performance during chewing with maxillary splints. *J Oral Rehabil*,**34**: 560-565.
- ORTUG G (2002). A new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). *Ann Anat*,**184**: 393-396.

- PAPADAKI E, ANASTASSIADOU V (2012). Elderly complete denture wearers: a social approach to tooth loss. *Gerodontology*,**29**: 721-727.
- PERA P, BASSI F, SCHIERANO G, APPENDINO P, PRETI G (1998). Implant anchored complete mandibular denture: evaluation of masticatory efficiency, oral function and degree of satisfaction. *J Oral Rehabil*,**25**: 462-467.
- PEREIRA LJ, GAVIAO MB, BONJARDIM LR, CASTELO PM, van der BILT A (2007a). Muscle thickness, bite force, and craniofacial dimensions in adolescents with signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Eur J Orthod*,**29**: 72-78.
- PEREIRA LJ, PASTORE MG, BONJARDIM LR, CASTELO PM, GAVIAO MB (2007b). Molar bite force and its correlation with signs of temporomandibular dysfunction in mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil*,**34**: 759-766.
- PIZZOLATO RA, GAVIAO MD, BERRETIN-FELIX G, SAMPAIO AC, TRINDADE Jr AS (2007). Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. *Braz Oral Res*,**21**: 278-283.
- POCZTARUK RL, FRASCA LC, RIVALDO EG, FERNANDES EDE L, MATTIA PR, VIDAL RA, et al (2006). Satisfaction level and masticatory capacity in edentulous patients with conventional dentures and implant-retained overdentures. *Braz J Oral Sci*,**5**: 1232-1238.
- PRITHVIRAJ DR, MADAN V, HARSHAMAYI P, KUMAR CG, VASHISHT R (2014). A comparison of masticatory efficiency in conventional dentures, implant retained or supported overdentures and implant supported fixed prostheses: A literature review. *J Dent Implant*,**4**: 153-157.
- RANE V, HAMDE S, AQRAWAL A (2017). Development of computerized masticatory force measurement system. *J Med Eng Technol*,**41**: 65-71.
- REDDY S (2011). Essentials of Clinical Periodontology and Periodontics, Jaypee Brothers, Medical Publishers Pvt. Limited, Third Edition.
- SHASTRY T, ANUPAMA NM, SHETTY S, NALINAKSHAMMA M (2016). An in vitro comparative study to evaluate the retention of different attachment systems used in implant-retained overdentures (2016). *J Indian Prosthodont Soc*,**16**: 159-166.
- SHINOGAYA T, BAKKE M, THOMSEN CE, VILMANN A, MATSUMOTO M (2000). Bite force and occlusal load in healthy young subjects-a methodological study. *J Prosthodont Rest Dent*,**8**: 11-15.
- SHINOGAYA T, BAKKE M, THOMSEN CE, VILMANN A, SODEYAMA A, MATSUMOTO M (2001). Effects of ethnicity, gender and age on clenching force and load distribution. *Clin Oral Investig*,**5**: 63-68.
- SHINOGAYA T, TANAKA Y, TODA S, HAYAKAWA I (2002). A new approach to evaluating occlusal support by analyzing the center of the bite force. *Clin Oral Investig*,**6**: 249-256.

- TAKANASHI Y, PENROD JR, CHEHADE A, KLEMETTI E, LUND JP, FEINE JS (2002). Does a prosthodontist spend more time providing mandibular 2-implant overdentures than conventional dentures. *Int J Prosthodont*,**15**: 397-403.
- TAKANASHI Y, PENROD JR, CHEHADE A, KLEMETTI E, LUND JP, FEINE JS (2003). Surgical placement of two implants in the anterior edentulous mandible: how much time does it take? *Clin Oral Implants Res*,**14**: 188-192.
- The Glossary of Prosthodontic Terms (2005). *J Prosthet Dent*,**94**: 10-92.
- TOMAN M, TOKSAVUL S, SARACOGLU A, CURA C, HATIPOGLU A (2012). Masticatory performance and mandibular movement patterns of patients with natural dentitions, complete dentures and implant-supported overdentures. *Int J Prosthodont*,**25**: 135-137.
- TORRES-SANCHEZ C, MONTOYA-SALAZAR V, TORRES-LAGARES D, GUTIERREZ-PEREZ JL, JIMENEZ-CASTELLANOS E (2016). Comparison of masticatory efficacy among complete denture wearers with two adhesives and dentate individuals: A randomized, crossover, double-blind clinical trial. *J Prosthet Dent*, 2016 Nov 30. [Epub ahead of print].
- Türk Dişhekimleri Birliği 2017 yılı Dişhekimlerinin Uygulayacakları Ağız ve Diş Sağlığı Muayene ve Tedavi Ücret Tarifesi, Türk Dişhekimleri Birliği Dergisi Sayı:157 eki.
- UMESH S, PADMA S, ASOKAN S, SRINIVAS T (2016). Fiber Bragg Grating based bite force measurement. *J Biomech*,**49**: 2877-2881.
- van der BILT A (2002). Human oral function: a review. *Braz J Oral Sci*,**1**: 7-18.
- van der BILT A (2011). Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: A review. *J Oral Rehabil*,**38**: 754-780.
- van der BILT A, BURGERS M, van KAMPEN FM, CUNE MS (2010). Mandibular implant-supported overdentures and oral function. *Clin Oral Implants Res*,**21**: 1209-1213.
- van der BILT A, TEKAMP A, van der GLAS H, ABBINK J (2008). Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. *Eur J Oral Sci*,**116**: 217-222.
- van KAMPEN FM, van der BILT A, CUNE MS, BOSMAN F (2002). The influence of various attachment types in mandibular implant-retained overdentures on maximum bite force and EMG. *J Dent Res*, **81**: 170-173.
- VERE J, BHAKTA S, PATEL R (2012). Implant-retained overdentures: a review. *Dent Update*,**39**: 370-375.
- WICHELHAUS A, HUFFMEIER S, SANDER FG (2003). Dynamic functional force measurements on an anterior bite plane during the night. *J Orofac Orthop*,**64**: 417-425.
- WIENER RC, WIENER MA, McNEIL DW (2015). Comorbid depression/anxiety and teeth removed: Behavioral risk factor surveillance system 2010. *Community Dent Oral Epidemiol*,**43**: 433-443.

WILLIAMS WN, LOW SB, COOPER WR, CORNELL CE (1987). The effect of periodontal bone loss on bite force discrimination. *J Periodontol*, **58**: 236-239.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2001). International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: World Health Organization.

ZAHEDI C (2016). Treatment of orally handicapped edentulous older adults using dental implants. *Dent Clin North Am*, **60**: 663-691.

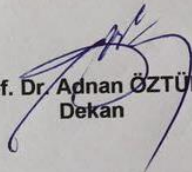
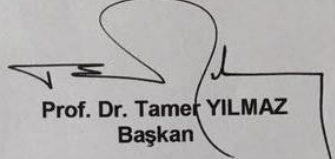
ZARB G, HOBKIRK JA, ECKERT SE, JACOP RF, FENTON AH, FINER Y, CHANG T-L, KOKA S (2013). Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients. Complete Dentures and Implant-Supported Protheses. Thirteenth Edition, Mosby, Elsevier Inc, USA

ZARB GA, BOLENDER CL, CARLSSON GE (1997). Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients. St. Louis: Mosby, 3-7.



EKLER

Ek-1. Etik Kurul Raporu

	
SAYI : B.30.2.ANK.0.21.63.00/824-02/9-8/ 63	09/12/2010
KONU : Araştırma Hk.	
 Sayın Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI	
Fakültemiz Araştırma Etik Kurulunun 07.12.2010 tarihli toplantısında alınan 6/2 sayılı Kararı aşağıya çıkarılmıştır. Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim	
 Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK Dekan	
ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI	
Karar Tarihi : 07.12.2010 Toplantı Sayısı : 6 Karar Sayısı : 2	
2- Prof. Dr. Sadullah ÜÇTAŞLI başkanlığında yürütülecek olan, "Türk Toplumuna ait Genç Bireylerin Isırma Kuvvetinin Değerlendirilmesi" konulu araştırmanın, etik açıdan uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.	
 Prof. Dr. Tamer YILMAZ Başkan	
S.ÇUKURBAŞ Z.İLHAN A.AKDENİZ	
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı 06500 Beşevler / Ankara / Türkiye Telefon: (0312) 296 55 55 Faks: (0312) 212 39 54 E-Posta:dekanlik@dentistry.ankara.edu.tr Web: http://www.dentistry.ankara.edu.tr	Ayrıntılı Bilgi için:

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı : Gizem
Soyadı : ÖZCAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara, 03/07/1985
Medeni Durumu : Bekar
İletişim Adresi : Söğütözü Mh., 2169 Sok., Manolya Apt., No: 22/37,
Söğütözü, Çankaya, ANKARA.
Telefonu : 0530 4196708
Elektronik Posta : gizem.ozcan@hotmail.com

II. Eğitimi

2008-2017 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı/ Doktora Programı
2008-2003 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
2003-2000 Ankara Atatürk Anadolu Lisesi
1991-2000 TED Ankara Koleji İlköğretim Okulu
Yabancı Dili : İngilizce, Almanca.

III. Ünvanları

2008 Diş Hekimi

IV. Mesleki Deneyimi

2015-halen Serbest diş hekimi
2015 TC Sağlık Bakanlığı
Göztepe Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, İstanbul
2011-2014 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

V. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VI. Bilimsel İlgi Alanları

Ulusal Makale

ÖZCAN G, ÜÇTAŞLI S (2015). Özel İlgi Gerektiren Diş Hekimliği – I. *Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* (kabul sayı no: 290)

ÖZCAN G, ÜÇTAŞLI S (2015). Özel İlgi Gerektiren Diş Hekimliği – II. *Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* (kabul sayı no: 291)

ÖZCAN G, ÜÇTAŞLI S (2015). Özel İlgi Gerektiren Diş Hekimliği – III, Bir Literatür Derlemesi. *Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* (kabul sayı no: 293)

Poster Sunumu

ÜÇTAŞLI S, DERELLİ E. ÖZCAN G. Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi klinik öncesi öğrencilerinin dişhekimliğine ait korku (dental anxiety) düzeylerinin değerlendirilmesi, 14. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalları Toplantısı ve Bilgi Şöleni, 15-18 Ekim 2009 Ankara-TÜRKİYE.

UCTASLI S, DERELLI E. OZCAN G. Oral lichen planus caused by fixed partial denture, Scandinavian Society Prosthetic Dentistry SSPD, 27-29 Ağustos 2009, Naantali, FİNLANDİYA.

UNAL M, ARPAK N, OZCAN G. Implant installation with ridge augmentation using autogeneous bone harvested from adjacent maxillary tuberosity-2 years follow-up, 4th Annual International Protocols in Oral Implantology (PIEG), 20-23 Nisan 2012, Antalya, TÜRKİYE.

OZCAN G. The custom abutment of maxillary premolar metal fused porcelain restoration. FDI 101st Annual World Dental Congress, 28-31 Ağustos 2013, İstanbul, TÜRKİYE.

VII-Bilimsel Etkinlikleri

Seminerler

- 1- Özel İlgi Gerektiren Diş hekimliği (2009).
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.
- 2- Sabit Protez Uygulamalarında Dijital Tarayıcı Kullanımı (2009).
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı.

VIII-Diğer Bilgiler

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

- 1- FDI 101st Annual World Dental Congress,
28-31 Ağustos 2013, İstanbul, TÜRKİYE.
- 2- 5th Annual International Symposium of Advanced Protocols in Oral
Implantology,
20-23 Nisan 2013, Antalya, TÜRKİYE.
- 3- 4th Annual International Symposium of Advanced Protocols in Oral
Implantology,
20-23 Nisan 2012, Antalya, TÜRKİYE.
- 4- Ege Bölgesi Dişhekimleri Odaları 13. Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi,
30 Nisan-2 Mayıs 2010, Antalya, TÜRKİYE.
- 5- Ankara Dişhekimleri Odası, 21. Expo-Dental Sempozyumu
20-22 Kasım 2009, Ankara, TÜRKİYE
- 6- 14. Diş Hastalıkları ve Tedavisi Ana Bilim Dalları Toplantısı ve Bilgi Şöleni,
15-18 Ekim 2009, Ankara, TÜRKİYE.
- 7- Hacettepe Üniversitesi Sağlıkta Sürekli Eğitim Etkinlikleri-Dental
İmplantolojide Klinik Gerçekler ve Güncel Protetik Yaklaşımlar.
15 Mayıs 2009, Ankara, TÜRKİYE.
- 8- Türk Dişhekimleri Birliği I. Ulusal Öğrenci Kongresi.
21-22 Nisan 2007, İstanbul, TÜRKİYE.
- 9- Ege Bölgesi Dişhekimleri Odaları Uluslararası Bilimsel Kongre ve Sergisi,
27-29 Nisan 2007, Antalya, TÜRKİYE.

Eğitim Semineri Katılımları:

- 1- Sağlık Hukuku Sertifika Programı, Özyeğin Üniversitesi,
Ekim-Kasım 2011, İstanbul, TÜRKİYE.
- 2- XI. Deney Hayvanları Uygulama ve Etik Kursu, GÜDAM (Deney Hayvanları
Kullanım Sertifikası), Gazi Üniversitesi Hayvanları Yetiştirme ve Deneysel
Araştırmalar Merkezi.
02-10 Mayıs 2012, Ankara TÜRKİYE.

