

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**POSTERİOR DİŞ EKSİKLİKLERİNDE KOMŞULUĞU VE  
KARŞILIĞI OLMAYAN DİŞLERİN POZİSYONLARINDAKİ  
DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ**

**Dt. Derya PARPAR**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKÇÜOĞLU**

**Bu Tez Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri  
Koordinasyon Birimi tarafından 3695-D1-13 proje numarası ile desteklenmiştir**

**Tez. No: 121**

**ISPARTA-2015**

## KABUL ve ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Yüksek Doktora Programı** Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18/06/2015

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKÇÜOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD

Üye : Doç. Dr. Erdal EROĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD

Üye : Doç. Dr. Elçin ESENLIK  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Ortodonti AD

Üye : Doç. Dr. Şebnem BÜYÜKKAPLAN  
Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD

Üye : Doç. Dr. S. Hakan TUNA  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi AD

ONAY: Bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa KAYAN

Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

### BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

**“Posterior Diş Eksikliklerinde Komşuluğu ve Karşılığı Olmayan Dişlerin Pozisyonlarındaki Değişikliklerin İncelenmesi”** adlı Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Dt. Derya PARPAR

İmza

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKÇÜOĞLU

İmza

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda; öncelikle tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Işın Kürkçüoğlu'na ve istatistik sonuçlarımın değerlendirilmesinde desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Özgür Koşkan'a teşekkür ederim. Tez izleme komitemde bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. M. Üstün Güldağ, Doç. Dr. Elçin Esenlik ve Doç. Dr. Erdal Eroğlu'na yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Bütün çalışma arkadaşlarıma, tezimdeki ve doktora sürecimdeki yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Canım eşim ve sevgili aileme bu sürecin her aşamasında yanımda oldukları için çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|  |             |
|--|-------------|
| <b>KABUL ve ONAY SAYFASI</b> .....   | <b>ii</b>   |
| <b>BEYAN</b> .....   | <b>iii</b>  |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....  | <b>iv</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....   | <b>v</b>    |
| <b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....  | <b>viii</b> |
| <b>TABLolar DİZİNİ</b> .....   | <b>ix</b>   |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....   | <b>xi</b>   |
| <b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....   | <b>xii</b>  |
| <b>1. GİRİŞ</b> .....  | <b>1</b>    |
| <b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....   | <b>3</b>    |
| 2.1. Diş Sürmesi .....   | 3           |
| 2.1.1. Sürme Öncesi.....   | 4           |
| 2.1.2. Sürme Aşaması.....  | 4           |
| 2.1.3. Sürme Sonrası Aşama.....  | 6           |
| 2.2. Diş Pozisyonunu Belirleyen Faktörler ve Kuvvetler.....                                | 7           |
| 2.3. Ark İçi Diş Dizilimi.....   | 8           |
| 2.4. Okluzyon .....  | 9           |
| 2.5. Okluzyonun Analizi .....  | 10          |
| 2.5.1. Statik Okluzyon.....  | 10          |
| 2.5.2. Dinamik Okluzyon .....  | 11          |
| 2.5.3. İdeal Okluzyon .....  | 12          |
| 2.5.4. Malokluzyon.....  | 14          |
| 2.6. Birinci Büyük Azı Çekiminden Sonra Meydana Gelen Değişiklikler .....                  | 15          |
| 2.7. Posterior Diş Kayıplarının Tedavi Edilmemesinin Sonuçları .....                       | 16          |
| 2.7.1. Posterior Diş Kaybının Gastrointestinal Sistem Üzerine Etkisi .....                 | 17          |
| 2.7.2. Posterior Diş Kaybının Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları Üzerine Etkisi ..... | 18          |
| 2.8. Dişsiz Boşluğun Karşısındaki ve Komşuluğundaki Dişlerin Pozisyon Değişiklikleri.....  | 19          |
| 2.8.1. Vertikal Pozisyon Değişiklikleri .....  | 19          |
| 2.8.2. Horizontal Pozisyon Değişiklikleri .....  | 24          |
| 2.8.3. Okluzal Çatışmalar .....  | 27          |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.9. Arka Bölge Tek Diş Eksikliklerinde Kabul Edilen Tedavi Şekilleri .....                      | 28        |
| 2.9.1. Posterior Dişsiz Boşluğun Korunması .....   | 28        |
| 2.9.2. Hareketli Bölümlü Protezler.....  | 28        |
| 2.9.3. Rezin Bağlantılı Sabit Bölümlü Protezler .....  | 29        |
| 2.9.4. Sabit Bölümlü Protezler .....   | 29        |
| 2.9.5. İmplant Destekli Tek Üyeli Sabit Bölümlü Protez.....                                      | 30        |
| 2.10. Supra Erupsiyon Gözlenen Bir Dişe Tedavi Yaklaşımları.....                                 | 31        |
| <b>3. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>   | <b>33</b> |
| 3.1. Hastaların Seçimi .....   | 33        |
| 3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....  | 33        |
| 3.3. Kontrol ve Hasta Gruplarının Oluşturulması .....  | 34        |
| 3.4. Alçı Modellerin Elde Edilmesi.....  | 35        |
| 3.5. Üç Boyutlu Tarayıcının Çalışma Prensibi.....  | 37        |
| 3.6. Ölçümü Yapılan Parametreler .....   | 37        |
| 3.6.1. Supra Erupsiyon Miktarının Ölçümü .....   | 37        |
| 3.6.2. Supra Erupsiyon Tiplerinin Belirlenmesi .....   | 38        |
| 3.6.3. Rotasyon (Dönme) Derecesinin Ölçümü.....  | 40        |
| 3.6.4. Devrilme (Tipping) Derecesinin Ölçümü.....  | 42        |
| 3.6.5. Bukkolingual Yer Değiştirme Miktarının Ölçümü.....  | 43        |
| 3.6.6. Sınırlı Dişsiz Boşluğun Kapanma Miktarının Ölçümü .....                                   | 44        |
| 3.7. İstatistiksel Metot .....   | 45        |
| <b>4. BULGULAR .....</b>   | <b>47</b> |
| 4.1. Ölçümler Arası Veri Güvenirliği.....  | 47        |
| 4.2. Supra Erupsiyon Ölçüm Sonuçları Değerleri.....  | 48        |
| 4.3. Supra Erupsiyon Tiplerinin Değerlendirilmesi .....  | 50        |
| 4.4. Devrilme (Tipping) Ölçüm Sonuçları .....  | 51        |
| 4.5. Rotasyon Ölçüm Sonuçları.....   | 53        |
| 4.6. Bukkolingual Yer Değiştirme Değerleri .....   | 55        |
| 4.7. Sınırlı Dişsiz Boşluğun Kapanma Miktarının Ölçüm Sonuçları .....                            | 56        |
| 4.8. Ölçüm Parametrelerinin Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....                           | 57        |
| 4.9. Ölçüm Parametrelerinin Hastaların Yaşları Açısından Kıyaslanması .....                      | 58        |
| 4.10. Ölçüm Parametrelerinin Diş Kaybından İtibaren Geçen Süre Açısından Karşılaştırılması ..... | 61        |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| <b>5. TARTIŞMA .....</b>         | <b>65</b> |
| <b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b> | <b>79</b> |
| <b>ÖZET.....</b>                 | <b>81</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>            | <b>82</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>           | <b>83</b> |
| <b>EKLER.....</b>                | <b>90</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>             | <b>93</b> |

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

**mm** : Milimetre

**°** : Derece

**ark.** : Arkadaşları



## TABLolar DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo 1.</b> Çalışma grubu hastalarının 1.molar diş eksikliğinin bulunduğu çeneye ve cinsiyete göre dağılımı .....   | 47 |
| <b>Tablo 2.</b> Parametrelerin 1. ve 2. ölçümleri arasındaki tutarlılığın Cronbach $\alpha$ değerlendirme sonuçları .....   | 48 |
| <b>Tablo 3.</b> Çalışma ve kontrol grubu için hastalardan elde edilen minimum-maksimum supra erupsiyon değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları   | 50 |
| <b>Tablo 4.</b> Çalışma grubu hastalarında supra erupsiyon miktarının çenelere göre karşılaştırılması .....   | 50 |
| <b>Tablo 5.</b> Supra erupsiyon tiplerinin maksilla ve mandibulaya göre dağılımı.....   | 51 |
| <b>Tablo 6.</b> İkinci premolar dişin devrilme derecesi için çalışma ve kontrol grubu hastalarından elde edilen minimum ve maksimum değerler, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları.....  | 52 |
| <b>Tablo 7.</b> İkinci molar dişlerin devrilme miktarının minimum ve maksimum değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları .....  | 52 |
| <b>Tablo 8.</b> Çalışma grubu hastalarında 2. premolar dişteki devrilme miktarının bulunduğu çeneye göre karşılaştırılması.....   | 53 |
| <b>Tablo 9.</b> Çalışma grubu hastalarında 2. molar dişteki devrilme derecelerinin bulunduğu çeneye göre karşılaştırılması.....   | 53 |
| <b>Tablo 10.</b> 2. premolarlardaki rotasyon ölçümlerinin çalışma ve kontrol gruplarına göre dağılımı, minimum- maksimum değerler, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları .....  | 54 |
| <b>Tablo 11.</b> Çalışma grubu hastalarında 2. premolarlardaki rotasyon değerlerinin çenelere göre karşılaştırılması.....   | 55 |
| <b>Tablo 12.</b> Çalışma ve kontrol grubu için hastalardan elde edilen minimum-maksimum bukkolingual yer değiştirme değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları .....  | 56 |
| <b>Tablo 13.</b> Çalışma grubundaki sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının minimum- maksimum değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları .....  | 57 |
| <b>Tablo 14.</b> Çalışma grubundaki sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının çenelere göre dağılımı .....  | 57 |
| <b>Tablo 15.</b> Çalışma grubu hastalarında cinsiyetlere göre supra erupsiyon, rotasyon, 2. premolar devrilme, 2. molar devrilme, bukkolingual yer değiştirme ve dişsiz boşluğun kapanma miktarının istatistiksel değerlendirilmesi ..... | 58 |
| <b>Tablo 16.</b> Ölçüm parametrelerinin yaş gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile istatistiksel olarak değerlendirilme sonuçları.....  | 60 |
| <b>Tablo 17.</b> Çalışmamızdan elde edilen parametrelerin dişsiz kalma sürelerine göre karşılaştırılması .....  | 62 |

**Tablo 18.** Diş çekiminden itibaren geçen süre ile diş hareketleri arasındaki ilişkinin Spearman korelasyon testiyle istatistiksel olarak değerlendirilmesi..... 64

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Şekil 1.</b> Diş kaybı sonrası pozisyon değişiklikleri şeması .....  | 19 |
| <b>Şekil 2.</b> Supra erupsiyon tiplerinin görünümü (periodontal büyüme ve aktif erupsiyon) ve pasif erupsiyon görünümü ..... | 23 |
| <b>Şekil 3.</b> Supra erupsiyon miktarının ölçümü .....   | 38 |
| <b>Şekil 4.</b> Supra erupsiyon tipinin aktif erupsiyon olarak belirlendiği bir vaka .....                                    | 39 |
| <b>Şekil 5.</b> Supra erupsiyon tipinin periodontal büyüme olarak belirlendiği bir vaka ...                                   | 39 |
| <b>Şekil 6.</b> Supra erupsiyon tipinin relatif aşınma olarak gözlemlendiği bir vaka .....                                    | 40 |
| <b>Şekil 7.</b> Rotasyon açısının ölçümü .....  | 41 |
| <b>Şekil 8.</b> Devrilme açısının ölçümü .....  | 42 |
| <b>Şekil 9.</b> Bukkolingual yer değiştirme miktarının ölçümü .....   | 44 |
| <b>Şekil 10.</b> Dişsiz boşluğun kapanma miktarının ölçümü .....  | 45 |
| <b>Şekil 11.</b> Çalışma grubunda supra erupsiyon miktarlarının hasta sayısına göre dağılımı .....                            | 49 |
| <b>Şekil 12.</b> Çalışma grubunda 3,58 mm ile en yüksek supraerupsiyon değerinin ölçüldüğü modelin görüntüsü .....            | 49 |
| <b>Şekil 13.</b> Supra erupsiyon tiplerinin maksilla ve mandibulaya göre dağılımı .....                                       | 51 |
| <b>Şekil 14.</b> Dişsiz boşluğun mezialindeki ikinci premolar dişte distolingual yönde rotasyon görünümü .....                | 54 |
| <b>Şekil 15.</b> 2. premolar dişlerde görülen rotasyon yönleri .....  | 55 |
| <b>Şekil 16.</b> Dişsiz boşluğun kapanma miktarının diş çekiminden sonra geçen süreye göre dağılımı .....                     | 56 |

## RESİMLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Resim 1.</b> Ağız içi supra erupsiyon görünümü .....  | 20 |
| <b>Resim 2.</b> Birinci molar diş eksiliğinde devrilmeye uğramış ikinci molar diş görünümü .....   | 24 |
| <b>Resim 3.</b> Birinci molar diş eksiliğinde rotasyona uğramış ikinci premolar diş görünümü ..... | 26 |
| <b>Resim 4.</b> Üst çenede diş eksikliği olan hastadan alınan aljinat ölçü .....                   | 36 |
| <b>Resim 5.</b> 3B Dental tarayıcının görüntüsü.....   | 36 |

## 1. GİRİŞ

Dişlerin dizilimi ve okluzyon çiğneme fonksiyonları için önemlidir. Çiğneme, yutkunma ve konuşma gibi temel aktiviteler dişlerin pozisyonuyla ilgili olduğu kadar karşıt dişlerle olan okluzyonla da ilgilidir (1).

Edward H.Angle birinci molarları okluzyonun anahtarı olarak belirlemiştir. Bu dişler dentisyonun stabilitesini sağlamada oldukça önemlidir ve kaybedildiklerinde çeşitli sorunlar görülür (2).

Daimi birinci molarların kaybı, konumu ve okluzyondaki görevleri nedeniyle çiğneme sisteminde büyük sorunlar yaratır. Bu dişin kaybı sonucunda, ikinci molar ve ikinci premoların dişsiz boşluğa doğru devrilmesi ve karşıt dişlerin supra erupsiyonu izlenir. Bu da okluzyonun stabilitesinde bozulmaya neden olur. Daha sonraki evrelerde bu durum, çiğneme problemlerine, temporomandibular eklem rahatsızlıklarına, çapraşıklık sonucu gıda birikimine, tek taraflı diş kaybına bağlı orta hat kaymasına ve yumuşak doku yaralanmalarına neden olabilir (3).

Daimi birinci molarlar, ilk süren diş olmaları sebebiyle ağız hijyeni yeterli olmayan hastalarda genellikle ilk kaybedilen diş grubunu oluştururlar (4).

Posterior bölgedeki diş çekimini takiben çekilen dişin yerine protetik restorasyon yapılmaz ise antagonist ve komşu dişlerde dişsiz bölgeye doğru çeşitli diş hareketleri meydana gelebilmektedir. Antagonist ve komşu dişlerde meydana gelen bu hareketler sonucu dişsiz bölge daralmakta ve protetik restorasyon yapımı zorlaşmaktadır. Hatta bazı durumlarda cerrahi düzenlemeler gerekmekte ya da dişsiz bölgenin restorasyonu imkansız hale gelmektedir (3).

Klinikte uzun süre posterior diş eksikliği sonucu bu tür problemlere sahip çok sayıda hastayla karşılaşılmaktadır. Bu araştırma ile antagonist ve komşu dişlerin belirli bir süredeki hareket miktarları, tipi ve insidansları belirlemesi amaçlanmıştır. Başta İngiltere’de olmak üzere bu konuda sınırlı sayıda çalışma yapılmış olmakla birlikte, Türkiye’de bu konuda daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bilgiler erişkin hastalarda molar diş kaybı sonucu oluşabilecek diş pozisyon değişiklikleri hakkında klinik bazlı istatistiksel veriler sağlayacaktır.

Bu alışmada,

Süleyman Demirel Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran, alt veya üst çenesinde 1. molar diş eksikliği nedeniyle posterior sınırlı dişsiz boşluğu olan hastalarda, bu boşluğa komşu posterior dişlerdeki supra erupsiyon (aşırı uzama), devrilme (tipping), rotasyon (dönme), bukkolingual yer değiştirme ve sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarının, tipinin ve insidansının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Diş Sürmesi

Diş sürmesi (erupsiyon), bir dişin çene kemiği içinde meydana geldiği pozisyon ile başlayan, ağız içinde ortaya çıkması ile devam eden ve fonksiyonel pozisyona ulaşması ile sonlanan hareketini tanımlayan terimdir. Bu hareket genellikle aksiyel yöndedir ancak çeşitli etkenler nedeniyle pozisyonunda değişik meydana gelebilir. Diş sürmesi hücrelerin ve dental organların etkileşimini kapsayan multifaktöriyel bir olaydır (5).

Yetişkin yaşamı boyunca dişler sürmeye devam eder ve pozisyonlarını değiştirir. Sağlıklı periodonsiyuma sahip yetişkinlerde devam eden diş sürmesi, periodontal ligamentin devamlı hareketinin sonucudur (5).

Erüptif diş hareketleri süt ve daimi dişlerinin sürmesini, supra erupsiyonunu ve aşınmasını takiben oluşan alveolar kompanzasyonu kapsamaktadır. Fonksiyonel pozisyon ve sürme sonrası hareketler, sürme hareketinin iki farklı aşaması olarak kabul edilse de mekanizmaların çoğu benzerdir (6, 7).

Dişlerin sürme süreci tam olarak anlaşılmasa da yapılan araştırmalara göre diş sürmesinin tanımlanan 4 muhtemel mekanizması vardır (7). Bunlar;

- a) Diş kronunun okluzal hareketi sonucu oluşan boşluğun içindeki kök formasyonu,
- b) Dişi okluzale doğru iten periapikal dokular içindeki hidrostatik basıncı,
- c) Kemik remodeling'i (yeniden biçimlenmesi),
- d) Periodontal ligamentin hücreleri ve lifleri tarafından dişin okluzal yönde itilmesidir.

Sürme hareketleri sürme öncesi, sürme aşaması ve sürme sonrası olmak üzere üç aşamada değerlendirilir (7):

### 2.1.1. Sürme Öncesi

Bu aşama diş kesesinin oluşumu ile başlar ve kök oluşumunun başlangıcı ile sonlanır. Bu aşamada aynı zamanda kemik kriptası içinde diş hareketleri de meydana gelir. Kemik yıkımına neden olan osteoklastlardaki aktivite artışı kemik kriptasını koronal yönde rezorbe ederken, apikalde de kemik yapımını sağlayan hücre proliferasyon aktivitesi mevcuttur. Bu aşamada sürmenin meydana gelmesi için dental folikül gerekmektedir (5).

### 2.1.2. Sürme Aşaması

Oral kavitede daimi dişlerin erupsiyonu ve hareketlerinin fonksiyonel pozisyona gelmesi sürecinde bir dizi olay meydana gelir. Bu aşama, kök gelişimi ile başlar ve kronun fonksiyonel pozisyona ulaşması ile son bulur. Daimi dişlerin sürme süreci aşağıdaki aşamalara ayrılmaktadır (6, 8):

- a) Sürme kron tamamen oluşuktan sonra başlar.
- b) Kök oluşumu kronun hareketleri ile başlayarak alveolar kemik bünyesinde meydana gelir.
- c) Kök gelişiminin büyük kısmı diş okluzal düzleme ulaşmadan önce meydana gelir.
- d) Kökün oluşumunun tamamlanması da başlangıç evresi gibi alveol kemiğin içerisinde.

Bütün süreç devam eden alveolar rezorpsiyonu ve alveolar çıkıntının dışındaki kemiğin oluşumunu, periodontal dokuların yıkımı ve yapımını ve süt dişinin rezorpsiyonunu kapsamaktadır. Rezorptif mekanizma diş folikülü ile sınırlı ve folikülde ya da komşu sert ve yumuşak dokularda metabolik aktivasyonla ilişkili görünmektedir. Kapsamlı mikrovasküler ve hücrel aktivite folikülün koronal kısmı boyunca meydana gelir. Sürme süresince diş folikülü, süren dişin folikülünün ön diş katmanlarındaki osteoklastlar ve odontoklastların erittiği ve şekillendirdiği granüller ve mononükleer hücreler tarafından işgal edilir. Gelişmiş dişin etrafındaki



ekstraselüler matriksin modifikasyonu eş zamanlı meydana gelir. Bu işlemler aktif diş erupsiyonunda erken başlar ve sürme yolu şekillenir (9).

Sürme hareketini çeşitli faktörler etkiler (7):

- **Hormonal kontrol mekanizmaları:**

Risinger ve Proffit insan üzerinde premolar dişlerin erupsiyonunu araştırmışlar ve erupsiyonun günlük döngü (sirkadyan) ritmi olduğu sonucuna ulaşmışlardır (10). Erupsiyon hızı fizyolojik değişikliklerin takibi ile 11 saatlik periyotlar halinde ölçülmüştür. Araştırmacılar erupsiyonun hormonal kontrol altında bulunduğunu ön görmüşlerdir. Bu çalışmada çoğu erupsiyon vakası akşamın geç saatlerinde oluşurken, intrüzyon olayı ise sabahın erken saatlerinde olma eğilimindeydi. Bu durumun en olası sebebinin büyüme hormonu ve tiroid hormonunun akşamın geç saatlerinde daha çok salgılanmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Bu olayların hemodinamik değişiklikler veya fonksiyonel aktivite ile ilişkisi olmadığı görülmüştür (10). Erupsiyon hızının ve kontrol mekanizmalarının değişkenlik göstermesine rağmen, erupsiyon hareketinin sadece gelişimin devam ettiği çocuk ve adolesan grubunda devam ettiğini söylemek yanlış olur (7).

Barberia ve ark.'nın büyüme geriliği olan çocuklarda yaptığı çalışmada büyüme hormonu eksikliğine bağlı büyümesi geciken veya boyu genetik olarak kısa olan çocuklarda diş erupsiyonunun da geciktiği görülmüştür (11). Bununla birlikte büyüme geriliğinin hormon eksikliğine bağlı olmayan diğer sebeplerinde normal diş gelişimi izlenmiştir. Bu çalışma kronolojik yaşına göre boyu ortalama değerinin altında olan çok sayıda çocukla yapılmasına rağmen çalışmadaki her bir grup içindeki boyu ortalama değerinin altında olan çocuk sayısı relatif olarak azdır (11).

Büyüme hormonunun erupsiyondaki rolünü tam olarak açıklaması için daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır (7).

- **Fiziksel kontrol mekanizması:**

Dişin okluzal düzleme doğru olan ileri yöndeki hareketini değerlendirme açısından hayvan ve insan üzerinde birçok çalışma yapılmıştır.

Gierie ve ark.'nın yaptıkları çalışmada sürmekte olan premolar dişlere uygulanan kuvvetlerin etkisini 8 çocuk üzerinde araştırmışlardır (12). Ölçüm

yönteminin hasta açısından rahat olmaması ve uzun süre takip edilen hastalardaki değişikliği saptamanın zorluğuna rağmen doğru ölçümler yapılmıştır. Araştırma altındaki dişlerde periyodlar halinde erupsiyon ve intrüzyon hareketleri izlenmiştir. Kas veya yumuşak doku bağlantısına bağlı olarak oluşan hafif dereceli ve arada bir oluşan kuvvetler intrüzyon aşamasında intrüzyon hızını arttıramamasına rağmen erupsiyonu durdurma ve geri çevirme yeteneğine sahiptir (12). Bu durum Weinstein ve ark.'nın çalışmasında öne sürülen denge teoremi ile çok iyi uyum göstermektedir (13). Bu teoride birbirine eşit ve zıt yönde etki eden kuvvetlerin birbirini etkisiz hale getirerek çenedeki dişlerin stabil bir pozisyonda kalmasını sağladığı öne sürülmektedir. Bu kuvvetler muhtemelen ağzın kas yapısına, yumuşak doku basınçlarına, çiğneme kuvvetlerine ve erupsiyon kuvvetlerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (13).

### **2.1.3. Sürme Sonrası Aşama**

Dişlerin okluzal düzlemde fonksiyonel pozisyonlarına ulaşmasından sonra yaptığı hareketlerdir. Bu aşama üç kategoriye ayrılır (5, 14):

- a) Dikey olarak büyüyen çeneye uyum sağlama hareketi: Bu hareket, çenelerin artan yüksekliğini soket seviyesinde tutmak ve alveolar krette yeni kemiğin oluşumu ile elde edilen diş soket pozisyonunu ayarlamak olarak görülmektedir.
- b) Devam eden okluzal aşınmayı kompanze etme hareketi: Bu hareket dişlerin sürme hareketine benzer bir mekanizma ile meydana gelir. Bu hareket, dişlerin apeksi etrafında sementin devamlı apozisyonu ile karakterizedir. Ancak sement birikimi bu bölgede sadece diş hareketinden sonra meydana gelir.
- c) Proksimal yüzeylerin devam eden aşınmasını kompanze etme hareketi: Bu hareket “mezial kayma” olarak tanımlanır ve okluzal kuvvetlerin anterior komponenti, transeptal lifler ve yumuşak doku basıncı sebebiyle oluşur (7, 14).

## 2.2. Diş Pozisyonunu Belirleyen Faktörler ve Kuvvetler

Dental arktaki dişlerin birbirine göre konumu, erupsiyon sırasında ve sonrasında meydana gelen karmaşık çok yönlü kuvvetlerin sonucu olarak ortaya çıkar. Dişler sürerken onlara karşıt kuvvet uygulayan pozisyonlara yönelirler. Diş pozisyonunu etkileyen ana karşıt kuvveti çiğneme sistemi, meydana getirir. Labialde dudaklar ve yanaklar hafif olarak linguale kuvvet iletirler. Bununla beraber bu kuvvetler dişleri linguale almak için yeterlidir. Dental arkın karşı tarafında dil mevcuttur. Dil, dişleri lingualden iterek labiale ve bukkale yönlendirir. Oral kavitede labiolingual ve bukkolingual kuvvetlerin eşit olduğu diş pozisyonu mevcuttur (13, 15). Diş stabilitesinin meydana geldiği bu pozisyona nötral pozisyon veya nötral boşluk adı verilir. Eğer erupsiyon sırasında diş pozisyonu lingual veya fasial yönde aşırı ileri pozisyonlanmış ise, lingual tarafta dil, labial tarafta da dudaklar ve yanaklar yardımıyla nötral pozisyona yönlendiren kuvvet uygulanabilir. Bu durum genelde dental arkta yeterli boşluk olduğu zaman meydana gelir. Eğer boşluk yeterli değilse çiğneme kuvvetleri dişi düzgün pozisyona getirmeye yetecek kadar etkili değildir. Sonuç olarak diş ark dışında kalır ve çapraşıklık gelişir (1, 13, 15).

Dişlerin proksimal yüzeyleri de çeşitli kuvvetlere maruz kalırlar. Komşu dişler arasındaki proksimal temas, dişlerin normal dizilim içinde bulunmalarına yardım eder. Dişi çevreleyen gingival liflerin ve alveol kemiğin, dişlerin mezial yönde ilerlemesine neden olan bir fonksiyonel tepki kuvveti geliştirdikleri belirtilmektedir. Çiğneme sırasında dişlerin vertikal hareketlerinin yanı sıra, hafif bir bukkolingual hareketleri de mevcuttur. Bu hareket sonucunda zaman içerisinde proksimal kontak alanlarında aşınmalar meydana gelir. Bu alanlar aşındığı için meziale doğru oluşan hareket komşu dişler arasındaki kontakın korunmasına yardımcı olur ve böylece ark stabilize olur. Mezializasyon özellikle posterior bir dişin yüzeyi çürük ile harap olduğunda ya da diş çekimi sonrasında daha belirgin hale gelir. Proksimal kontakın kaybı, çekim yerinin distalinde bulunan dişin dişsiz boşluğa devrilmesine neden olur (1, 16, 17).

Diş diziliminin stabilizasyonunu sağlayan önemli bir faktör de okluzal kontaklardır. Okluzal kontaklar dişin supra erupsiyonunu engeller ve ark stabilizasyonunu sağlarlar. Mandibulanın her kapanışında meydana gelen okluzal

temas ile diş pozisyonları korunur. Bir dişin okluzal yüzeyinin bir kısmı kaybedilirse ya da dolgu ile değiştirilirse, periodontal destek yapıların dinamikleri diş pozisyonunun değişmesine izin verecektir. Antagonisti olmayan dişler okluzal temas elde edilene kadar supra erupsiyon eğilimini koruyacaktır (18). Dolayısıyla bir diş kaybı olduğunda sadece distaldeki diş meziale hareket etmekle kalmaz, karşıtı olmayan dişte de okluzal kontak elde edilene kadar erupsiyon hareketi meydana gelir. Proksimal ve okluzal kontaklar, dişlerin dizilimi ve ark bütünlüğünün korunmasında büyük öneme sahiptir. Tek bir dişin eksikliği, ark içi stabilitede istenmeyen sonuçlara neden olabilir (1).

### 2.3. Ark İçi Diş Dizilimi

Ark içi diş dizilimi dental ark içerisinde dişlerin birbirleriyle olan ilişkisidir. Mandibular dişlerin bukkal tüberkül tepeleri ve insizal kenarlarından bir çizgi geçtiği varsayılır. Bu çizgi, karşıt arklar arasında bukkal ve lingual tüberkül tepelerini de içine alacak şekilde bir düzleme dönüşür. Elde edilen bu düzlem okluzyon düzlemidir (1, 19). Okluzyon düzlemi incelendiğinde bu düzlemin düz olmadığı fark edilir. Mandibula hareketlerinin çoğu iki temporomandibular eklem ile belirlenir. Sürekli yer değiştiren rotasyon merkezlerinden oluşan karmaşık eklem hareketleri ile birlikte düz bir okluzal düzlem, arkın birden fazla bölgesinde aynı anda okluzal temasların olmasına izin vermeyecektir. Bundan dolayı dental arkların okluzal düzlemleri, fonksiyon sırasında maksimum diş teması sağlayacak bir eğri şeklindedir. Okluzyon düzleminin eğimi, esas olarak ark içerisinde dişlerin değişen derecelerde açılanma göstererek yerleştikleri gerçeğinin bir sonucudur (1, 20). Dişler buldukları çenede belirli bir açılanma ile dizilim gösterirler. Andrews'ın bildirdiği posterior dişlerin normal devrilme açıları incelendiğinde; üst birinci premolar diş 2,7°, üst ikinci premolar diş 2,8°, üst birinci molar diş 5,7°, üst ikinci molar diş 0,4°, alt birinci premolar diş 1,3°, alt ikinci premolar diş 1,54°, alt birinci molar diş 2,0°, alt ikinci molar diş 2,9° açılanma göstermektedir (21).

Ark lateral yönden incelenecek olursa mesiodistal olarak aksial ilişkileri görmek mümkündür. Eğer çizgiler köklerin uzun eksenine doğrultusunda okluzal yönde uzatılırsa, alveol kemiğe göre dişlerin açılanmaları izlenebilir (1). Mandibular

arkta hem anterior hem de posterior dişler meziale eğimlidir. 2. ve 3. molar dişler, premolar dişlerden daha çok eğimlidir (22). Maksiller arkta ise değişik bir eğimlenme söz konusudur. Anterior dişler meziale eğimli, çoğu posterior diş distale eğimli olabilmektedir. Eğer lateralden bakıldığında posterior dişlerin bukkal tüberküllerinden geçen bir çizgi hayal edilirse, okluzal düzlemi takip eden hayali bir çizgi elde edilir. Bu çizgi maksiller ark için konveks, mandibular ark için konkavdır. Bu konveks ve konkav çizgiler, dental arklar okluzyona geldiklerinde mükemmel bir şekilde birbirlerine uyarlar. Dental arkların bu eğimi ilk olarak Van Spee tarafından tanımlanmıştır ve bundan dolayı Spee eğrisi olarak isimlendirilmektedir (1, 22, 23).

Dental ark frontalden izlendiği zaman bukkolingual aksiyel ilişkiyi görmek mümkündür. Genel olarak maksiller arkta posterior dişler bukkal, mandibular arkta posterior dişler linguale eğimlidir. Eğer sağ ve sol posterior dişlerin bukkal ve lingual tüberküllerinden geçecek olan bir çizgi çizilirse, eğimli bir okluzal düzlem izlenebilir. Frontal yönde elde edilen okluzal düzlemin bu eğimi Wilson eğrisi olarak isimlendirilir (1, 24).

#### **2.4. Okluzyon**

Okluzyon teriminin tanımı kapanma hareketi ya da kapanma durumu ve mandibulanın hareketi boyunca fonksiyonel temastayken maksiller ve mandibular dişlerin ilişkisidir. Bu tanımlamalar doğru olmasına rağmen yetersizdir (25). Okluzyonun daha kapsamlı bir tanımlaması da, normal fonksiyonda, disfonksiyonda ve parafonksiyonda, karşıt dişlerin ve restorasyonların temas yüzeylerinin morfolojik ve fonksiyonel özelliklerini, okluzal travma ve disfonksiyonunu, nöromuskular fizyolojiyi, temporamandibular eklem ve kas fonksiyonunu, yutkunma ve çiğnemeyi, psikofizyolojik durumu ve teşhis, koruma ve fonksiyonel rahatsızlıklarının tedavisini de içeren çiğneme sisteminin bütün komponentleri arasındaki ilişkidir (1, 26, 27).

Çiğneme sistemini oluşturan dokular birbiriyle dinamik bir uyum içinde fonksiyon gösterirken dokuların farklılaşması ve remodelling için sinyaller oluşturur. Bu dokuları oluşturan hücrelerin davranışları biyolojik çevre tarafından belirlenmektedir. Bu dinamik fonksiyonel denge, yaralanma, hatalı fonksiyonel kullanım ya da dokuların adaptasyon kapasitesinde kayıp nedeniyle bozulabilir.

Fakat çiğneme sistemini oluşturan hücre gruplarının yüksek fizyolojik tamir kapasiteleri, tedavi gereksinimlerini azaltmaktadır. Bu yüzden okluzyon tanımı morfolojik olarak değil daha çok fizyolojik olarak yapılmalıdır (28). Okluzyon birçok kaynakta olduğu gibi maksiller ve mandibular dişlerin ya da dental arkların birbiriyle olan teması şeklinde tanımlanmamalıdır. Okluzyon statik, değişmez bir kavram olmaktan çok dinamik, fizyolojik bir ilişkidir. Bu hassas denge çeşitli nedenlerle bozulduğunda dişleri destekleyen periodontal yapılar olumsuz olarak etkilenir (29).

## **2.5. Okluzyonun Analizi**

Okluzyon kısaca dişler arasındaki kontak olarak tanımlanmaktadır. Okluzyon kavramı statik ve dinamik okluzyon olarak ikiye ayrılarak incelenebilir. Ağız kapalı iken oluşan diş kontakları statik okluzyonu ve alt çene hareket halindeyken oluşan diş kontakları da dinamik okluzyonu tanımlamaktadır (29).

### **2.5.1. Statik Okluzyon**

Mandibulanın gezinme hareketleri olmaksızın üst ve alt çene dişlerinin karşılıklı kontak durumudur. Statik okluzyonu değerlendirirken ilk bakılması gereken sentrik ilişki sırasında sentrik okluzyon oluşup oluşmadığıdır (29, 30).

**Sentrik okluzyon:** Alt çene sentrik ilişkide iken dişlerin karşılıklı kapanma halidir. Bir kişinin dişlerini kapadığı zaman oluşturduğu okluzyondur (31, 32).

**Sentrik ilişki:** Sentrik ilişki aslında bir okluzyon durumunu belirtmez. Sentrik ilişki maksilla ve mandibulanın birbiriyle olan ilişkisini tanımlamaktadır (29, 30). Sentrik ilişki için bu güne kadar yapılmış çok çeşitli tanımlamalar vardır. Günümüz terminolojisinde kabul edildiği şekliyle kondillerin anterio-superior pozisyonunda ve eminentia articularis'in karşısında, diskus articularisin en ince damarsız bölümüyle temas halinde olduğu çeneler arası ilişki türüdür. Diş temaslarından bağımsız olan bu pozisyon çenenin doğrudan yukarı ve öne hareketiyle klinik olarak sağlanabilir ve horizontal ekseninde saf rotasyon hareketiyle sınırlanır (33).

**Sentrik ilişkinin önemi:** Sentrik ilişki kondil-disk düzeneğinin hem pozisyonunu hem de durumunu yansıtır. Kondiller serbest olarak kondiler fossanın içinde tam olarak güvenli pozisyonun dışına çıkmadan çenenin yaklaşık 20 mm açılmasıyla sentrik ilişkide sabit bir eksen üzerinde dönerler. Bu nedenle dişler çekildiğinde hatta alt ve üst çenede hiç diş kalmasa bile mandibula sentrik ilişki konumunu korur (34).

Sentrik ilişkinin kesin pozisyonu ya da bu pozisyonun nasıl bulunacağı konusunda tartışmalar olsa da mandibulanın maksillaya göre en geri fizyolojik ilişkisidir. Bu ilişki mandibulanın lateral hareketlerine izin verir (33). Sentrik ilişkiden sentrik okluzyona ulaşırken alt çenede görülen 1mm'ye kadar kayma hareketi normal kabul edilmektedir. Bu duruma sentrik ilişkiden sentrik okluzyona kayma denilmektedir. Hem sagittal hem de transversal düzlemde görülmektedir. Sagittal yöndekine uzun sentrik, transversal yöndekine geniş sentrik denilmektedir (29).

### **2.5.2. Dinamik Okluzyon**

Dinamik okluzyon, mandibulanın maksillaya göre yaptığı hareketler sırasında meydana gelen okluzal temaslardır. Mandibula çiğneme kasları tarafından hareket ettirilir ve mandibulanın hareket yönü sadece bu kaslar tarafından değil iki farklı rehber sistem tarafından belirlenir. Mandibula kaslar tarafından hareket ettirilirken iki ana rehberliğe göre hareket eder (26).

Posterior rehber sistem, temporomandibular eklem tarafından belirlenir. Kondil başı aşağı ve öne doğru hareket ederken, mandibulada eklem kapsülü ile çevrili olan intra-artiküler disk ve glenoid fossanın artiküler yüzeyi tarafından belirlenen bir rehber düzlemde hareket eder (26).

Eğer dişler lateral ve protruziv hareketlerde temas ediyorsa, temas eden dişler mandibula hareketlerine rehberlik eder. Buna anterior rehber düzlem denir ve mandibulanın eksentrik hareketlerinde temas eden dişler tarafından belirlenir (26).

### 2.5.3. İdeal Okluzyon

İdeal okluzyon hastaya fonksiyon sırasında rahatsızlık hissi yaratmayan, muayene ile hekim tarafından gözlenebilen, patolojik koşullar taşımayan, dişler ve destek dokuların sağlıklı durumda korunmasını sağlayan, stabil, işlevsel ve uyumlu okluzyon türüdür. İdeal okluzyon her insanda mevcut olmayan bir durumdur. Normal okluzyon terimi çok açıklayıcı olmasa da genel olarak Sınıf 1 molar ilişkisinin bulunduğu ve tüm dişlerin düzgün dizilim gösterdiği bir durumu tanımlamaktadır ve nüfusun ancak %30-40'ında görülebilmektedir (35).

Normal okluzyonda pek çok unsur etkili olmaktadır (34):

- a) Maksillanın boyutu,
- b) Mandibulanın boyutu,
- c) Kranial, temel ve çevresel faktörler gibi bu iki iskeletsel temelin ilişkisini etkileyebilecek faktörler,
- d) Ark yapısı,
- e) Dişlerin boyut ve morfolojileri,
- f) Diş sayıları,
- g) Yumuşak doku morfolojisi ve davranışı,
- h) Dudaklar,
- i) Dil ve perioral kaslar.

Normal overjet ve overbite ile maksilla ve mandibula arasında normal anterioposterior ilişkiye sahip olan düzgün sıralı dental arklar, normal okluzyonu meydana getirmektedir (36).

Tarihsel olarak üst ve alt dişler arası tüberkül-fossa ilişkisi özel bir anlam taşımaktadır. 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında Angle maksiller birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün mandibular birinci molar dişin bukkal oluşu ile olan ilişkisinin Class I molar normal ilişkiyi belirlemede anahtar faktör olduğunu belirtmiştir. Maksiller kemikte belirgin bir ilişki meydana getiren stabil diş olarak



maksiller birinci molar dikkate alınmaktadır. Ark içinde her bir dişin pozisyonu da aksiyel eğim açısı olarak tanımlanmaktadır (35, 37).

Okluzyon üzerindeki klinik araştırmalar, hem ark içinde hem de arklar arası ilişkilerde yapılır. Ark içi ilişkiler değerlendirilirken sıkı proksimal temaslar, labiolingual/bukkolingual yerleşim, rotasyonlar ve labiolingual ile mesiodistal eğim dikkate alınır (36).

1972’de Andrews ortodontik tedavi görmemiş normal okluzyona sahip bireylerden elde edilen dental modelleri analiz etmiş ve “**okluzyonun altı anahtarı**” olarak adlandırdığı verileri elde etmiştir (37).

- 1) **Molar ilişki:** Önceden tanımlanan mandibular birinci molar ile maksiller birinci moların meziobukkal ve meziolingual tüberküllerinin ilişkisine ek olarak, Andrews maksiller birinci moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyinin mandibular ikinci moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile kapanışa geldiğini de belirtmiştir.
- 2) **Kron Açılanmaları:** Dişin meziodistal eğimini gösterir. Andrews dişlerin aksiyel eğimini ve bunun “devrilme (tipping)” olarak adlandırılmasını yeniden onaylamıştır. Üst çenede ön dişlerin açılanmaları yukardan aşağı arkadan öne doğru, diğer bir tanımla kronların uzun eksenlerinin gingival kısımları insizal kısımlarına göre daha distalde kalmaktadır. Premolar dişler yukarıdan aşağı ve dik şekilde, molar dişler ise yukarıdan aşağı ve önden arkaya doğru konumlanırlar. Alt çenede ön dişler aşağıdan yukarı dik şekilde, premolarlar önden arkaya, molarlar ise arkadan öne doğru konumlanırlar.
- 3) **Kron Eğimi:** (labiolingual/bukkolingual yönde) Arktaki her diş labiolingual/bukkolingual eğime sahiptir ve bu “tork” olarak adlandırılır. Üst çenede kesici dişler yukarıdan aşağı palatinalden labiale doğru, kanin dişleri ve posterior dişler yukardan aşağı ve labialden palatinalden doğru konumlanırlar. Alt çenede ise kronlar linguale eğimli olup bu eğim posteriorda daha fazladır.
- 4) **Rotasyon:** İdeal okluzyonda diş rotasyonu bulunmamaktadır. Rotasyonlu molarlar arkta daha fazla yer işgal ederler ve ideal okluzyonu engellerler.

- 5) **Proksimal temas:** Arktaki bütün komşu dişler birbirleriyle kontak (temas) halinde olmalıdır. Böylelikle diş arkında devamlılık olur. Dişlerin maksimum fonksiyon görmeleri, destek dokuların korunması ve diş üzerine gelen aşırı kuvvetlerin dental arka eşit olarak dağılabilmesi için kontak noktalarının düzenli olması gerekmektedir. Kontaklı olmayan dişlerde eğilme, yükselme gibi istenmeyen hareketler oluşur.
- 6) **Okluzal düzlem:** Spee eğrisi normal okluzyonun önkoşuludur. Özellikle posterior bölgede dişlerin okluzal yüzeylerinin eğimidir. Üst çenede konveks, alt çenede konkavdır. Derin spee eğrisi ise malokluzyonun göstergesidir (36, 37).

İdeal okluzyon kriterlerinin sağlanamadığı durumlarda aşağıdaki rahatsızlıklar görülür (35):

- Ağrı, kriptasyon, sublüksasyon gibi TME sorunları,
- Alt çene hareketlerini sağlayan kaslarda spazm veya ağrı,
- Baş, boyun, omuz kaslarında yakınmalar,
- Dişler arası temasta kayıp,
- Aşınma, çatlama ve kırıklar,
- Kök rezorpsiyonları ve hipersementozis.

#### **2.5.4. Malokluzyon**

Normal fonksiyonel ilişkiden sapmalar malokluzyon olarak adlandırılır. Malokluzyonlar dental ya da iskeletsel kaynaklı olabileceği gibi her ikisinden de kaynaklanabilir. Sapmalar anteroposterior, vertikal ya da transversal yönlerde, değişik şiddette, tek yada kombine olarak görülebilirler.

Sapmalar, ark pozisyonundaki hafif değişiklikler, diş devrilmesi ya da diş rotasyonu gibi küçük miktarlardan, çapraşıklıklar, boşluklar ya da anormal overjet ve overbite ile bunların kombinasyonları gibi daha ciddi bozukluklara kadar görülebilmektedir. Küçük malokluzyonlar önemsiz fonksiyonel değişikliklerle sonuçlanabilir (36).

Malokluzyonun etiyolojik faktörleri genel olarak kalıtsal anomaliler, konjenital anomaliler, pozisyon anomalileri, travma, fiziksel etkenler, kötü beslenme ve kötü alışkanlıklar şeklinde sınıflandırılmaktadır (35).

Bu malokluzyon çeşitlerinden pozisyon anomalilerinin içinde yer alan, diş çekimi sonucu oluşan boşluğa doğru komşu ve karşıt dişlerin hareketi okluzyonda bozulmaya neden olmaktadır. Çekilen dişler nedeniyle kontak noktalarını kaybeden komşu dişler ve okluzal teması kaybeden karşıt dişler, dişsiz boşluğa doğru fizyolojik olarak hareket ederler (35).

## **2.6. Birinci Büyük Azı Çekiminden Sonra Meydana Gelen Değişiklikler**

Birinci büyük azı dişlerinin en fazla çekim nedeni çürüktür. Bu dişlerin oldukça erken yaşta çürümesine neden olan faktörlerin başında;

- İlk süren daimi diş olmaları,
- Bireylerin bu dişlerin kalıcı dişler olduğunun farkında olmaması,
- Anatomik yapılarının çürüğe yatkınlığı,
- Bireylerin fazlaca karbonhidratlı yiyeceklerle beslenmesi ve
- Oral hijyene yeteri kadar önem verilmemesi gelmektedir (4).

Daimi birinci azı dişlerinin çekimi sonucunda;

- Komşu dişlerde çekim yerine doğru eğilme ve kaymalar,
- Karşıt arktaki dişlerde uzamalar,
- Fonksiyonu paylaşan dişlere aşırı kuvvet binmesi,
- Çekim bölgesinde kemik atrofisi nedeniyle periodontal sorunlar oluşması, daimi birinci azı dişinin çekimine bağlı dental arklarda ortaya çıkabilecek akla gelen ilk bulgulardır. Çoğu zaman bu basit gibi görünen değişiklikler okluzal bozukluklara, prematür kontaklara ve bunların sonucunda mandibular kaymalara dolayısıyla temporomandibular eklem sorunlarına yol açabilmektedir (4).

Tedavi edilemeyen aşırı derecede çürük veya çeşitli nedenlerle çekimi gereken üst birinci büyük azı dişinin kaybı sonucu, üst ikinci büyük azı dişleri mezio-palatinal rotasyon yaparak meziale devrilirler ve bukkale doğru ilerlerler. Alt birinci büyük azı çekiminden sonra da alt ikinci büyük azı dişleri meziale eğilip linguale doğru yatarlar (4). Komşu dişler olan ikinci büyük ve ikinci küçük azı dişlerinin hareketleri daha çok boşluğa devrilme ile başlar. Bu hareketin büyüklüğü ve derecesi karşıt dişlerin tüberkül yüksekliğine, çiğneme basıncına ve kapanışın tipine bağlıdır (2). Okluzyona olumsuz etki eden devrilme hareketine ikinci büyük azı dışında, ikinci küçük azı dışından daha fazla miktarda rastlanır (4).

Çiğneme kuvvetinden daha önemli olan kuvvet dişleri 8 ligatürü gibi birbirine bağlayan gingivadaki supraalveolar lif demetlerinin çekme kuvvetidir. Bu kuvvetin bütün çenenin mezializasyonundan da sorumlu olduğu düşünülmektedir (2).

Komposh'un yaptığı çalışmanın istatistiksel verilerine göre çekim boşluğuna hareket, distaldeki dişte mezialdekenden iki kat daha fazladır (38). İkinci büyük azı dişlerinin mezial yöndeki hareketi, çiğneme basıncının etkisi ve mezializasyon kuvvetlerinin etkisiyle, çekim boşluğu daha çok distaldeki diş tarafından kapatılır (4, 38).

Çekim boşluğu üst çenede alt çeneye nazaran daha paralel ve daha hızlı olarak kapanır (39). Çünkü üst çene kemiği daha spongiöz yapıda olduğu için üst çene dişlerinin fizyolojik hareketleri, kompakt kemik yapısındaki alt çeneye göre daha fazla olmaktadır. Buna bağlı olarak da, üst ve alt çenede birinci büyük azı dişlerinin kaybı farklı sonuçlar doğurmaktadır (4).

## **2.7. Posterior Diş Kayıplarının Tedavi Edilmemesinin Sonuçları**

Posterior diş kayıplarının; dişsiz bölgeye komşu dişlerde supra erupsiyon (uzama), rotasyon (dönme) ve devrilme (tipping) gibi arzu edilmeyen diş hareketlerine neden olduğu kabul edilmektedir. Bu pozisyon değişikliklerinin sonucunda da köklerin açığa çıkması, travmatik okluzyon, yumuşak doku yaralanmaları, furkasyonun açığa çıkması, plak retansiyonu ve buna bağlı problemlerin ortaya çıkabileceği bilinmektedir (40, 41).

Ayrıca pozisyon değişikliklerine bağlı bu sonuçların kalan dişlerin kaybını hızlandırdığı düşünülmektedir. Dişsiz boşluğa doğru karşıt dişin erüpsiyonu okluzyonu engelleyebilir ve kayıp dişin boşluğunun restorasyonunu güçleştirebilir. Dişsiz boşluğa doğru komşu dişin devrilmesi periodontal problemlere neden olabileceği gibi çürük gelişmesi riskini de arttırabilir. Ayrıca bu durumlar da dişsiz boşluğun restorasyonunu güçleştirmektedir. Eğer bu dişlere sabit protez yapılacaksa diş preprasyonu öncesinde pulpa sağlığını korumak için ortodontik olarak dişin pozisyonunun düzeltilmesi sağlanmalıdır. Eğer bu süreç hasta tarafından kabul edilmezse endodontik tedavi yaptırdıktan sonra diş preperasyonuna geçilmelidir (40).

Diş çekimi sonrası oluşan posterior diş boşluğunun tedavi edilmemesinin sistemik bir sonucunun da sindirim sisteminin dengesinin bozulması ve çiğneme fonksiyonun bozulmasına bağlı olarak gastrointestinal sistem rahatsızlıklarının meydana gelmesi olduğu kabul edilir (42). Ayrıca okluzal çatışmalar sonucu temporamandibular eklem rahatsızlıklarına neden olduğu düşünülmektedir (40).

### **2.7.1. Posterior Diş Kaybının Gastrointestinal Sistem Üzerine Etkisi**

Dişlerin bir kısmını özellikle de molar dişlerini kaybetmiş kişilerin çiğneme performansı, normal fizyolojik performansın %12'sine sahiptir (42). Çeşitli nedenlerle meydana gelen diş kayıpları beslenme bozukluğu prevalansını arttırmaktadır. Diş kaybının beslenme ve sağlık üzerine etkileri şu kategorilerde incelenmiştir: yemek seçimi, besin alımı, gastrointestinal rahatsızlıklar, sindirim ve besin emilimi (42).

**Besin seçimindeki değişiklik ve besin alımı:** Bu durum daha çok dental fonksiyonla ilişkilidir. Eğer çiğneme fonksiyonu diş eksikliği nedeniyle azalmışsa, yiyeceklerin seçimi de buna bağlı olarak değişiklik gösterebilir (42). Geriatrik hastaların daha çok yumuşak yiyeceklere yöneldikleri bildirilmiştir. Yetersiz çiğneme daha çok karbonhidratların ve yağların seçilmesine neden olur. Çiğneme yetersizliği nedeniyle protein alımı azalmaktadır. Bu beslenme şekline bağlı olarak bu hastalarda malnutrisyon görülmektedir (42, 43).

**Gastrointestinal bozukluk:** Çiğneme etkinliğinin azalmasının gastrointestinal hastalıklar üzerine bazı etkileri vardır. Akut intestinal tıkanıklık bu etkilerden biridir ve yeterli çiğneme yapılmadan besinlerin mideye gönderilmesine bağlı olarak meydana gelen bir rahatsızlıktır. Ancak gastrit ve ülser gibi diğer mide rahatsızlıkları ile çiğneme performansı arasında herhangi bir ilişki henüz kanıtlanamamıştır (42).

**Sindirim ve besin emilimi:** Çiğneme performansının azalması nedeniyle gıdaların sindirimi ve emilimi de değişmiş olabilir. Çiğneme bozukluğunda, dışkıda nişasta, protein ve yağın rezidüsü artış gösterir. Bunun nedeni çiğneme etkinliğinin azalması sonucu gıdaların daha büyük parçalar halinde sindirim kanalına gönderilmesi, büyük gıda parçalarının enzimler tarafından sindirilememesi ve emiliminin gerçekleşmemesidir (42).

### **2.7.2. Posterior Diş Kaybının Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları Üzerine Etkisi**

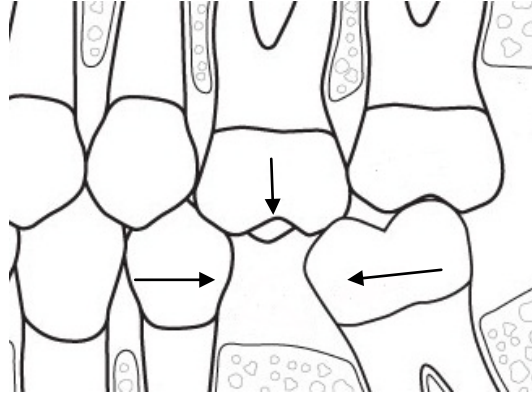
Diş kaybı ve temporomandibular eklem rahatsızlıkları arasındaki ilişki konusunda farklı görüşler vardır. Bazı çalışmalar, molar diş kaybının artrit varlığı ve derecesi ile ilişkili olduğunu söylerken (44, 45), diğerleri ise TME rahatsızlıkları ile ilişkili olduğunu belirtmektedir (46-49). TME’de kriptasyon sesi oluşması riski dişini kaybeden çok sayıda bireyde önemli ölçüde artmıştır (50). Ancak son dönemde bu konuda yapılan epidemiyolojik, kesitsel ve uzun dönem klinik çalışmaların çoğunda, diş kaybına bağlı kısaltılmış dental arklı bireyler ile tam dişli bireyler arasında TME rahatsızlıklarının semptomları açısından önemli bir fark görülmemiştir (51).

Posterior dişlerin kaybı, özellikle kayıp diş sayısı az olduğunda geriye kalan dişlerde devrilme ve kayma gibi değişikliklere neden olur. Devrilme sonucunda okluzal temasta görülen değişiklikler “sıkı kilitlenmiş okluzyon” olarak adlandırılır (52). Wang ve ark. yaptıkları bir çalışmada sıkı kilitlenmiş okluzyonun özellikle kadınlarda belirti ve semptomlar açısından TME rahatsızlıkları ile ilişkili olduğunu göstermiştir (53). Posterior bölgede kayıp diş sayısı ne kadar azsa sıkı kilitlenmiş okluzyon görülme olasılığı o kadar yüksektir. Kısaca daha az sayıda posterior dişini

kaybetmiş bireyler TME hastalıklarının meydana gelmesinde daha yüksek riske sahip olmaktadır (54).

## **2.8. Dişsiz Boşluğun Karşısındaki ve Komşuluğundaki Dişlerin Pozisyon Değişiklikleri**

Kayma, devrilme, supra erupsiyon ve segmental alveolar kemik büyümesi diş çekimine bağlı ark içi ve arklar arası stabilizasyon kaybedildiğinde meydana gelmektedir (52) (Şekil 1). Bu durum ark segmentleri restore edileceğinde okluzal düzlem ve dişsiz boşluk açısından büyük sorun yaratmaktadır (55, 56).



**Şekil 1.** Diş kaybı sonrası pozisyon değişiklikleri şeması

### **2.8.1. Vertikal Pozisyon Değişiklikleri**

#### **2.8.1.1. Supra Erupsiyon (Overerupsiyon)**

Supra erupsiyon, antagonisti olmayan dişlerin vertikal yöndeki hareketi olarak tanımlanmaktadır (33) (Resim 1). Dişsiz boşluğun karşısındaki dişler okluzal teması kaybettikten sonra okluzyon düzleminin ilerisine hareket ederler. Bu durum önemli klinik sonuçlar doğurur (16, 19). Uzun dönem antagonisti olmayan molarların pozisyonlarıyla ilgili hasta üzerinde yapılmış sınırlı sayıda çalışma vardır (57).



**Resim 1.** Ağız içi supra erüpsiyon görünümü

Diş erüpsiyonu çeşitli teorilerle açıklanmaya çalışılmıştır (6). Büyüme çağındaki bireyin dişlerinin sürmesiyle ilgili kantitatif çalışmalar yapılmaya çalışılmış ancak ölçüm için referans alınabilecek bir sabit nokta bulunamamıştır (58, 59). Dişlerin fonksiyonel pozisyona ulaşmak için hayat boyu sürmeye devam ettiği öne sürülmektedir (60). İlk kez 1931 yılında yapılan bir çalışmada supra erüpsiyon hareketin uzun süre karşıt diş teması olmadığında görüldüğü belirtilmiştir (61). Bu nedenle dişlerin karşıt diş temasını kaybetmesinden sonra geçen zamanın, karşıt dişin supra erüpsiyon miktarıyla ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (57).

Ölçülebilir supra erüpsiyonu olan %92 bireyin %55'inde sadece bir tip supra erüpsiyon görülmüştür. Diğer hastalar da erüptif özelliklerin kombinasyonlarını göstermiştir. Aktif erüpsiyon bunlar içinde en sık görülenidir. Bunu periodontal büyüme takip eder. Relatif aşınma en az görülen türüdür.

Supra erüpsiyonun üç farklı tipi bulunmaktadır:

- **Periodontal büyüme;** kemik ve periodontal ligamentin diş ile birlikte okluzal yöndeki hareketidir.
- **Aktif erüpsiyon;** periodontal büyüme olmaksızın kök yüzeyini açığa çıkaracak ve klinik kron boyunu artıracak şekilde dişin okluzal yönde hareket etmesidir (7, 41, 62).
- **Relatif aşınma;** antagonisti olmayan dişler hariç diğer dişlerde aşınmaya bağlı olarak kron boylarının kısalması ve antagonisti olmayan dişin kron boyunun uzun görünmesiyle birlikte supra erüpsiyon görünümü sergilemesidir.



Bu her üç durum da, supra erupsiyon gösteren dişlerin protetik restorasyonunda estetik problem yaratabilir. Periodontal büyüme dentogingival yapının augmentasyonuna neden olmakta ve bu değişiklik hastanın kabul edemeyeceği ve düzeltilmesi zor estetik sıkıntılar meydana getirmektedir. Periodontal büyüme ile ilgili faktörler incelendiğinde, artan yaşla ve ataşman kaybıyla daha az ilişkili olduğu görülmüştür (7). Ayrıca supra erupsiyonun bu tipine üst çenede alt çeneden, premolar dişlerde diğer dişlerden ve kadınlarda erkeklerden daha çok rastlanmaktadır. Aktif erupsiyon ise ataşman kaybıyla ilgilidir. Periodontal büyüme ile ters ilişki gösterir. Aktif erupsiyonun mevcudiyeti kron/kök oranını değiştirmekte ve dişin mekanik özellikleri ile fonksiyonel kuvvetler altındaki davranışlarını etkilemektedir. Kron/kök oranındaki bu değişim azalmış periodontal desteğe sahip dişlerde drifting oluşmasındaki en önemli faktördür. Aktif erupsiyonun olduğu durumlarda supra erupsiyona uğramış dişlerin anatomisi prognozu etkileyecek öneme sahiptir. Çok köklü dişlerde furkasyon bölgesinin ekspozite olduğu durumlarda plak birikimine bağlı olarak dişin periodontal sağlığı tehlikeye girmektedir (7).

Çalışmalarda, antagonisti olmayan dişlerde farklı derecelerde supra erupsiyon olduğu gösterilmiştir. Posselt 1968'de okluzal karşılığı ve proksimal desteği eksik olan dişlerin sıklıkla devrilerek ve supra erupsiyon göstererek okluzal çatışmalara yol açtığını belirtmiştir (63). Ramfjord ve Ash 1983'te diş kaybını takiben meydana gelen okluzal uyumsuzluğun klasik örneğinin mandibular birinci molarların kaybında görüldüğünü ve bu değişikliklerin sonucunda alt ikinci moların mesial ve lingual yönde devrilmesinin ve maksiler birinci moların ekstrüzyonunun görüldüğünü bildirmişlerdir (19). Bu araştırmacılar diş kaybının, dentisyonda mevcut dengeyi bozduğunu ve kayma, rotasyon, devrilme ve supra erupsiyon gibi ikincil değişikliklere neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulguların olası açıklaması, antagonisti olmayan molarların üzerlerine hiçbir okluzal kuvvet uygulanmadığı için erupsiyon potansiyellerinin daha fazla olduğu yönündedir (40).

Supra erupsiyon miktarını etkileyen faktörler olarak aşağıdakiler sayılabilir (64).

- Periodontal sağlık
- Yaş
- Dişsizlik süresi

#### **2.8.1.1.1. Periodontal Sağlık**

Diş kaybı, periodontal açıdan problemlili ağızlarda daha sıklıkla görülmekte ve bu bireylerde supra erupsiyon görülme olasılığı da artmaktadır. Dişlerin periodontal açıdan sağlıklı olmaması vertikal diş hareketlerinde önemli bir faktördür (62). Periodontal olarak problemlili ve antagonisti olmayan molar dişlerde, periodontal olarak sağlıklı molar dişlerden daha fazla supra erupsiyon görülmektedir. Antagonisti olmayan molarların supra erupsiyonu süresince, periodontal açıdan problemlili çenelerde gözlenen alveol kemik kaybı sağlıklı çenelerden daha fazladır. Supra erupsiyonun kendisi de alveol kemik kaybını arttıran bir faktördür. Kısacası bu iki durum birbirini tetiklemektedir (64).

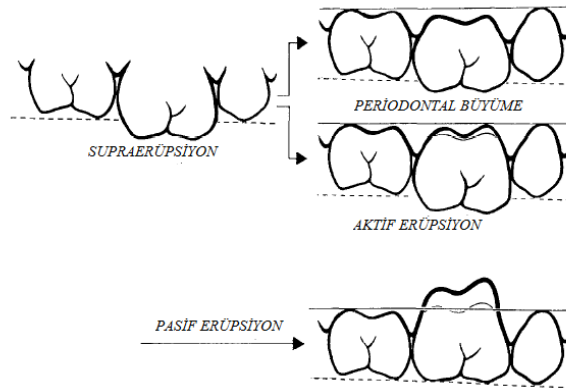
Bir hipoteze göre; periodontal probleme sahip bireylerde damar basıncı ya da intersitisyel basınç furkasyon bölgesinde bulunan inflamasyon tarafından artırılır ve bu durum dişlerde overerupsiyona neden olmaktadır (65).

Genellikle sağlıklı dişler, periodontal ligamentte var olan sürme potansiyeli sayesinde, vertikal hareket potansiyeline sahiptirler (66). Sağlıklı periodonsiyum varlığında dişin supra erupsiyonu alveol yapının vertikal yöndeki büyümesi ile birlikte olur. Alveol yapıda kemik oluşumu yetişkinlerde büyüme çağındaki bireylerden daha yavaş olmaktadır. Periodontal problem varlığında koronal ataçman kaybı, dişin supra erupsiyon potansiyelini artırır ve alveol krette kemik oluşumunu yavaşlatır (64).

Ayrıca supra erupsiyon periodontal yönden sağlıklı ve problemlili bireylerde farklı olmaktadır. Sağlıklı bireylerde supra erupsiyon süresince gingival marjin orijinal seviyesinde kalmakta, kök yüzeyi açığa çıkmamakta ve klinik kron boyu sabit kalmaktadır ve klinik tablo supra erupsiyon gösteren diş ile birlikte ilerleyen

kemik ve periodontal ligament sayesinde periodontal büyüme olarak ortaya çıkmaktadır. Periodontal açıdan problemlili bireylerde ise gingival marjin diğer dişlerle aynı seviyede kaldığı halde diş erupsiyona uğrayarak kök yüzeyi açığa çıkmakta, klinik kron boyu artmakta ve aktif erupsiyon gözlenmektedir. Bu bulgular bize supra erupsiyon görünümünün periodontal büyüme ve aktif erupsiyon gibi iki farklı şekilde görülebileceğini göstermektedir.

Periodontal probleme sahip olan bireylerde görülen supra erupsiyon görünümü ise antagonisti olan ya da olmayan dişin diş eti çekilmesi ve kemik kaybı nedeniyle klinik kron boyunun uzadığı ve kök yüzeyinin açığa çıktığı ancak dişte herhangi bir erupsiyon gözlenmeyen pasif erupsiyon durumdur. Ancak pasif erupsiyon bir supra erupsiyon çeşidi değildir (3, 62) (Şekil 2).



**Şekil 2.** Supra erupsiyon tiplerinin görünümü (periodontal büyüme ve aktif erupsiyon) ve pasif erupsiyon görünümü (Compagnon ve Woda'nın çalışmasından adapte edilmiştir (62).)

#### 2.8.1.1.2. Yaş

Yaş; antagonisti olmayan molar dişlerin vertikal hareketini etkileyen diğer önemli bir faktördür. Eğer bu dişler ankiloze değilse gençlerde dişsiz boşluğa doğru supra erupsiyon görülür. Diş pozisyonundaki benzer değişiklikler gençlerde olduğu kadar yetişkinlerde de görülmektedir. Ancak daha az miktarda ve daha uzun sürede meydana gelmektedir (67).

Supra erupsiyon görünümü genç ve yetişkin bireyler arasında farklıdır. Yetişkin bireylerde alveol kemik seviyesi supra erupsiyon gösteren molarlarda azalırken, genç bireylerin kemik seviyesi aynı kalmaktadır. Antagonisti olmayan

molarların supra erupsiyon potansiyeli genç bireylerde yetişkinlerden daha yüksek bulunmuştur (67, 68). Supra erupsiyonun yaygınlığı da genç bireylerde yetişkinlerden daha fazladır. Sağlıklı periodonsiyuma sahip yetişkin bir bireyde aşırı supra erupsiyon görülüyorsa bu durum bireyin gençlik yıllarında karşıt dişini kaybetmiş olabileceğini göstermektedir (68).

### **2.8.1.1.3. Dişsizlik Süresi**

Diğer bir etiyolojik faktör dişlerin antagonisti olmadan geçirdiği süredir. Bu süre uzadıkça karşıt ve komşu dişlerdeki vertikal ve horizontal pozisyonel değişikliklerin miktarı artmaktadır. Ancak supra erupsiyon en fazla karşıt diş kaybının ilk yıllarında görülmektedir. İlerleyen süre içerisinde daha küçük değişikliklerin gözlemlendiği bildirilmiştir (69).

### **2.8.2. Horizontal Pozisyon Değişiklikleri**

#### **2.8.2.1. Devrilme (Tipping)**

Antagonist diş kaybını takiben, antagonisti olmayan dişlerin pozisyonlarında meydana gelen değişiklikler gibi çekim bölgesine komşu dişlerin pozisyonlarında da bazı değişiklikler meydana gelmektedir (56). Devrilme, dişi destekleyen alveol segmente dişin aksı boyunca inen dik çizgiden, dişin mezial veya distal yöndeki sapma hareketi olarak tanımlanmaktadır (52) (Resim 2).



**Resim 2.** Birinci molar diş eksiliğinde devrilmeye uğramış ikinci molar diş görünümü

Dişler, eğer karşıt arktaki dişle ve komşu dişle temasta değilse genelde devrilirler (57). Bu hareketin nedenlerinden birisi olduğu düşünülen itici kuvvet olarak alveolar kreti örten ve dişleri birbirine çeken periodontal liflerden (suprakrestal, interdental, transseptal ve interproksimal lifler) bir ağ sistemi incelenmiştir. Tam dişli arklarda ölçülen interproksimal lifler arası çekim kuvveti ortalama 30-40 N olarak kabul edilmektedir ve bu kuvvet çiğnenme hareketinden sonra iki katına çıkmaktadır. Bir çalışmada periodontal lifler bir süre elimine edildiğinde dişlerin birbirlerine doğru kayma ve devrilme hareketi neredeyse tamamen yok olmuştur (70).

Dişlerin devrilmesi periodontal liflerin çektiği nokta ile direnç bölgesi arasındaki dengesizlik nedeniyle meydana gelmektedir. Bu durum drifting'ten (kayma) çok dişte devrilmeye neden olan bir harekete yol açmaktadır (55, 70).

Dişsiz boşluğun komşu dişler tarafından kapatılma oranı ile bu dişlerin devrilme miktarı bağlantılıdır (71). Dişler fizyolojik olarak meziale hareket etme eğilimi içindedir. Bu yüzden genellikle boşluğun distalindeki dişler daha çok devrilmektedir. Dişsiz bölgenin distalindeki dişin devrilme derecesi maksillada mandibulaya göre daha yüksektir. Dişsiz bölgedeki küçük değişiklikler, sadece posterior diş kaybının tedavi edilmeden bırakıldığı vakalarda belirgindir (69). Dişsiz bölgeye komşu dişlerin hareketi çekimden sonraki ilk iki yıl en fazladır ve zamanla azalır (71).

Okluzal ve interdental temas kaybı sadece diş kaybı durumunda meydana gelmez. Bu durum çürük, diş kırığı, restorasyon kaybı, diş aşınması ve restorasyon aşınmasını takiben de oluşabilir. Okluzal denge durumu iyi bir tedavi planlamasının amacı olmalıdır. Ancak okluzyon stabil bir kavram değildir. Diş pozisyon değişiklikleri protetik tedavi ve restorasyon gerektiren dişlerin kron ve kökünün oranını etkiler. Bu pozisyonel değişiklikler restoratif tedaviyi güçleştirecek kadar fazla boyutta olabilir. Restoratif tedaviyi güçleştiren durumlar şunlardır (41):

- İnterokluzal açıklığın ya da dişler arası mesafenin azalması,
- Dayanak dişlerin devrilmeye bağlı farklı açılanması,
- Okluzal düzlemdeki değişiklikler ve

- Pontik etrafındaki zayıf embrazür konturu.

Genellikle diş kronunun pozisyonunda meydana gelen değişiklikler klinik olarak gözlemlenebilir ama kök pozisyonundaki değişiklikler radyografi haricinde görülemez. Devrilme, komşu dişlerin köklerinin yakınlığını arttırabilir ve herhangi bir nedenle cerrahi gerektiğinde zorluk oluşturabilir. İmplant yerleşimi için gerekli interdental boşluğu daraltır. Ayrıca endodontik giriş yolunu zorlaştırır (41).

### 2.8.2.2. Rotasyon (Dönme)

Rotasyon, dişin kendi uzun eksenini etrafında yaptığı dönme hareketi olarak tanımlanır (Resim 3). Çekilmiş dişin distal ve mezial komşuluğundaki dişlerin rotasyonu incelendiğinde, rotasyon potansiyeli üst çenede özellikle de premolar dişlerde daha yüksek bulunmuştur ve bazı dişlerde gözlenen rotasyon miktarının 50°'nin üstünde çıktığı görülmüştür (56). Bu durum istenmeyen klinik sonuçlar doğurabilmektedir. Bunlar;

- Rotasyonlu dişlerin estetik problemlere neden olması,
- Protez yerleştirmek için gerekli horizontal boşluğun miktarının kısıtlanması ve
- Kök pozisyonundaki değişikliklerin cerrahi işlemleri ve implant yerleştirilmesini zorlaştırmasıdır.



**Resim 3.** Birinci molar diş eksiliğinde rotasyona uğramış ikinci premolar diş görünümü

Kök şekli ve kök yüzey alanının da, dişin rotasyona olan yatkınlığını etkilediği kabul edilmektedir. Kök şeklindeki farklılıklar üst ve alt çenede görülen rotasyon miktarları arasında değişikliklere yol açmaktadır. Oval şekilli veya çok köklü dişlerde rotasyon daha az görülürken, yuvarlak şekilli köklerde rotasyona daha çok rastlanmaktadır (41).

### **2.8.3. Okluzal Çatışmalar**

Diş çekimi sonrası meydana gelen vertikal ve horizontal pozisyon değişiklikleri okluziyonun bozulmasına ve bazı okluzal çatışmalara neden olmaktadır. Bu pozisyon değişiklikleri tek başına veya birlikte görüldüğünde ark şeklini ve okluziyon düzlemini değiştirir (72).

Okluzal çatışmalar protrüviz ya da lateral hareketlerde meydana gelebilir. Bu durum dentisyonun çalışan ve çalışmayan tarafı ile ilgidir. Çalışmayan taraf temasları çoğu araştırmacı tarafından dişe, onun destek yapılarına ve kas-iskelet elemanlarına zarar vermesi nedeniyle yıkıcı olarak tanımlanır (72). Bu bilgi Agerberg ve Sandstorm isimli araştırmacılar tarafından da en zararlı temasların retruze pozisyon, interkaspal pozisyon ve çalışmayan taraf etkileşimleri arasında meydana geldiği şeklinde doğrulanmıştır (73).

Bruksizmin ve fonksiyonel rahatsızlıkların etiyolojisinde de okluzal çatışmalar önemli bir yer tutmaktadır. Bu okluzal çatışmalar çiğneme kaslarının aktivitesi sırasında görülen fonksiyonel bozukluklar ile ilişkili bulunmuştur (74, 75).

Craddock ve Youngson antagonisti olmayan posterior dişlerde görülen supra erupsiyonun neden olduğu okluzal çatışmaların prevelansında artış olduğunu çalışmalarında bildirmişlerdir (67). Ayrıca antagonisti olmayan dişlerin yarısından fazlasında erken gelişen okluzal temas ve çatışmaların mevcut olduğunu da çalışmalarında belirtmişlerdir. Bu durum kayıp dişin restorasyonu sırasında veya çekim bölgesine komşu dişin restorasyonunda hekime problem yaratabilmektedir (72, 73).

## **2.9. Arka Bölge Tek Diş Eksikliklerinde Kabul Edilen Tedavi Şekilleri**

Diş kayıpları ark içinde supra erupsiyon, rotasyon ve devrilme görülmesine neden olan kuvvet dengesizliği meydana getirirler. Bu şekildeki dişsiz bölgeleri restore ederken çeşitli problemler ile karşılaşılır. Bu nedenle ideale yakın bir restorasyon tasarımı imkansız hale gelmektedir.

Tek diş eksikliklerinde uygulanan tedavi seçenekleri; dişsiz boşluğun muhafaza edilmesi, hareketli bölümlü protezler, rezin bağlı protezler, sabit parsiyel protezler veya implant destekli protezlerdir (76).

### **2.9.1. Posterior Dişsiz Boşluğun Korunması**

Dişsiz boşluğun restore edilmeden korunması tedavi seçeneklerinden birisidir. Kaybedilmiş dişin yerine konulmasındaki temel nedenin devrilmeyi, supra erupsiyonu, rotasyonu, artan plak retansiyonunu, çürüğü, periodontal hastalıkları ve okluzal çatışmaları önlemek olduğu kabul edilir. Posterior tek diş eksiklikleri, dişler arası mesafenin az olduğu ve var olan dişlerin, komşu dişlerin devrilme hareketini ve antagonist dişlerin supra erupsiyonunu engellediği durumlarda tedavi edilmeden korunmaktadır (77).

### **2.9.2. Hareketli Bölümlü Protezler**

Tek diş boşluğunun restorasyonunda tedavi seçeneklerinden birisi hareketli bölümlü protezlerdir. Hareketli bölümlü protezler iki veya daha fazla sayıdaki diş boşluğunun eksikliğinde kullanılmaktadır. Hareketli bölümlü protezin avantajı komşu dişlerin hijyeninin daha kolay sağlanması, büyük miktarda doku ve kemik defektinin olduğu bölgelerde kayıp doku boşluğunun doldurulabilmesi ve yine büyük defektlerde üst dudak desteğinin sağlanması, destek diş hazırlığının minimal olması ve maliyetinin düşük olmasıdır (76).

Hareketli bölümlü protezler kemiği korumazlar. Üst birinci molar diş genellikle estetik bölgede yer alır ve kemik rezorpsiyonu estetik sonuç elde etmeyi zorlaştırır. Tek diş eksikliğinde hareketli bölümlü protezin fonksiyonu artırmaktan



çok estetiği sağladığı ve komşu dişlerin devrilmesini önlediği kabul edilir. Hareketli bölümlü protezler kapladığı alan ve karşıt ark stabilizasyonu nedeniyle diğer tedavi seçeneklerine oranla gıda retansiyonu ve plak birikimini artırır (78, 79).

Shugars ve ark. dişsiz alana komşu tedavi edilmiş ve edilmemiş dişlerin ağızda kalma sürelerini incelemişler ve diğer tedavi seçeneklerine göre hareketli bölümlü protez yapıldığında komşu dişlerin ömrünün daha kısa olduğunu bulmuşlardır (40). Hareketli bölümlü protez kullanmayan hastaların dayanak dişlerini protez kullananlara göre daha uzun süre muhafaza ettiği görülmüştür (40).

### **2.9.3. Rezin Bağlantılı Sabit Bölümlü Protezler**

Tek diş eksikliğinin restorasyonunda ikinci bir seçenek rezin bağlantılı sabit bölümlü protezlerdir. Bu restorasyonların en önemli avantajı dişte minimum hazırlık yapılması ve maliyetin az olmasıdır (80).

Bu tedavi seçeneği çoğunlukla destek dişten olabildiğince az madde kaldırmak zorunda olduğunda ve genç hastalarda pulpa perforasyonu riski varsa tercih edilmektedir. Genelde başarısızlık oranından dolayı geçiş restorasyonu olarak kullanılmaktadır (81).

Ayrıca adeziv metal ısırma plağı da supra erupsiyondan korunmada kullanılan bir apareydir. Dişsiz boşluğa komşu dişlerin okluzal yüzeyine yapıştırılarak karşıt dişin dişsiz boşluğa uzaması engellenmektedir (7).

### **2.9.4. Sabit Bölümlü Protezler**

Alt ve üst çenede birinci molarların kaybı yaygın görülen bir durumdur ve tedavinin klasik şekli her iki komşu diş dayanak olarak prepare etmek ve üç üyeli sabit parsiyel protez yapmaktır. Bu tip protezler birkaç hafta gibi kısa bir sürede yapılabilmesinin yanı sıra doğal kontur yapısı, rahatlığı, fonksiyon, fonasyon ve estetik şartları sağlaması nedeniyle çok tercih edilmektedir. Ayrıca implanta oranla daha ekonomiktir (76).

- **Karşıt ve dayanak dişlerdeki pozisyon anormallikleri düzenlenmemişse;**

İlk düşünölen tedavi genellikle mevcut pozisyon anormalliklerinin yok sayılmasına dayanmaktadır. Pozisyon anomalilerinin yok sayıldığı tedavi şeklinde karşıt çenede supra erupsiyon gösteren molar dişin okluzyonu engellediği bir sabit parsiyel protez yapımına ve mandibulanın neredeyse bütün gelişigözel hareketleri boyunca okluzal çatışmalara neden olur. Molar diş preparasyon sonrası yeterli direnç ve tutuculuğa sahip değildir. Ayrıca çekilmiş dişin distal komşuluğundaki molar dişin meziale olan eğimi kökün mezial tarafındaki cep derinliğini arttırır (76).

- **Karşıt ve dayanak dişlerdeki pozisyon anormallikleri düzenlenmişse;**

Buna alternatif ilk düşünce supra erupsiyon gösteren karşıt molar dişin restore edilmesiyle okluzyon düzleminin yeniden düzenlenmesidir. Bu düşünce de karşıt molar için de endodontik tedaviye ya da dişin çekimine ihtiyaç vardır. İkinci molar ile ilişkili problemler ise preparasyona engel olacak kadar çok değilse ele alınmaz. Eğer fazla ise endodontik tedavi gerekmektedir. İkinci bir alternatif düşünce malokluzyona neden olan dişlerin ortodontik olarak düzeltilmesi ve dişlerin orijinal yerlerinde eski pozisyonlarına geri dönmesidir (76).

Diş pozisyonlarındaki anormalliklerin yanında dişsiz boşluktaki kemik sırtın rezorbsiyonu ikinci büyük protetik problemdir. Dişsiz bölgedeki kemik hacminin önemli bir miktarı kaybolmaktadır. Bu durum bazı durumlarda kemik içi implant yerleştirilmesini engellemektedir ve bu nedenle üç üyeli sabit parsiyel protez sıklıkla seçilen tedavi şeklidir. Böyle vakalarda normal olarak şekillendirilen birinci molar diş gövdesi rezorbsiyon görölen alveol kemik kaybını da yerine koyacak şekilde tasarlanır. Estetik olarak öncelikli olmayan bir bölgede yerleştirildiği için genellikle bu durum tolere edilebilmektedir (82).

### **2.9.5. İmplant Destekli Tek Üyeli Sabit Bölümlü Protez**

Posterior diş eksikliğinde, sabit parsiyel proteze alternatif olarak hekimler dişsiz krete implant yerleştirmeyi ve dişsiz bölgeyi tek üyeli implant üstü kron ile restore etmeyi tercih edebilirler. Sabit parsiyel protez yapmak için komşu dişleri

dayanak diş olarak proteze dahil etmek yerine endosseoz implant kullanmak konservatif bir tedavi şekli olmasından dolayı daha çok tercih edilmektedir. Maliyetinin yüksek olması nedeniyle hastalar tarafından bazen tercih edilmemektedir (82). İmplant yerleştirebilmek için dişsiz kret bazı ön koşulları sağlamalıdır.

- Kemik yeterli yoğunluk ve hacme sahip olmalıdır. Yetersiz kemik hacmi implant yerleştirmek için kesin kontraendikasyon değildir. Uygun durumların dışında klinisyenler ilk pre-protetik amaç olarak kemik hacminin artırılmasını ve ikinci pre-protetik amaç olarak da implantın yerleştirilmesini seçmektedirler.
- Tedavi öncesi dişsiz boşluğa komşu dişlerin pozisyonlarında meydana gelen değişiklikler nedeniyle implant tedavisi için idealden uzak olabilmektedir. Bu durum komşu dişlerin pozisyonları düzeltilmelidir (82, 83).

## **2.10. Supra Erupsiyon Gözlenen Bir Dişe Tedavi Yaklaşımları**

Eğer supra erupsiyon görülen diş düzeltilmeden protez ile dişsiz alan restore edilecekse çiğneme kuvvetinin uygun olmayan dağılımına bağlı olarak çiğneme fonksiyonunun yetersizliğine, mandibular hareketlerde sapmaya ve temporomandibular eklemden problemlere neden olabilir.

Farklı tedavi yaklaşımları planlanmadan önce dentoalveolar yapıyı ve pulpa boyutunu değerlendirmek için artikülatöre alınmış teşhis modeli ve çok iyi bir radyografi elde edilmelidir (84).

1. Okluzal düzenleme kısmen uzamış dişte okluzal yüzdeki düzensizliğin etkin biçimde azaltılmasıdır. Çoğu durumda yaklaşık olarak minenin 1-2 mm'lik kısmı uzaklaştırılır.
2. Eğer diş okluzal düzenlemeye imkan vermiyorsa preparasyon yapılarak kronlanması düşünülür. Preparasyon miktarı klinik kron boyu ve pulpa genişliği ile sınırlandırılır.
3. Supra erupsiyon ya da devrilme sebebiyle diş aşındırıldığında pulpa perfore olacaksa kök kanal tedavisi gerekli olabilir.

4. Molar intrüzyonu, fonksiyonel posterior okluzyonu yeniden oluşturmak ve protez kron yapımı için gerekli mesafeyi sağlamak amacıyla ortodontik geçici ankraj yöntemi ile başarı ile gerçekleştirilebilir.
5. Posterior segmental osteotomi eğer dento-alveolar yapıda da ekstrüzyon varsa problemi çözmekte etkili olabilir.
6. Alveolar kemik yapıda aşırı kayıp olan vakalarda dişin çekimi düşünülebilir (84).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada 1. molar diş eksikliklerinde, dişsiz boşluğun komşuluğundaki ve karşılığındaki dişlerin pozisyon değişikliklerinin tiplerinin, miktarlarının ve insidanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### 3.1. Hastaların Seçimi

Bu çalışma 50 tanesi çalışma grubunda ve 50 tanesi de kontrol grubunda olmak üzere toplam 100 hastadan elde edilen modeller üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na 1. molar diş eksikliklerinin tedavisi için başvuran, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan, rastgele seçilmiş 50 hastadan oluşmuştur. Kontrol grubu ise Ağız, Diş ve Çene Radyoloji Anabilim Dalı'na başvuran, diş eksikliği olmayan ve çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan, rastgele seçilmiş 50 erişkin katılımcıdan oluşmuştur.

Bu çalışma için 3/7/2013 tarihinde 72867572/050/2480 sayılı 161 karar nolu Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurul Komitesi onayı alınmıştır.

#### 3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışma grubuna dahil edilme şartları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (3):

1. Hastanın 18 yaş ve üzerinde olması.
2. Hastada sadece 1. molar diş eksikliğinin olması, posterior bölgede komşuluğundaki ve karşılığındaki dişlerin mevcut olması (3. Molar diş eksiklikleri göz önüne alınmamıştır).
3. Hastanın birinci molar diş çekimini takiben en az 3 yıl geçmiş olması.
4. Sınırlı dişsiz boşluğun mezialindeki, distalindeki ve antagonistindeki dişlerde tüberkül tepelerini ve kontak noktalarını içine alacak büyüklükte dolgu ve/veya çürük olmaması.

5. Ağızda sabit veya hareketli herhangi bir protetik restorasyon bulunmaması.
6. Hastanın geçmişte ortodontik tedavi hikayesinin bulunmaması.
7. Hastanın periodontal bir hastalığının bulunmaması ve periodontal cep derinliğinin 3 mm'yi geçmemiş olması.
8. Hastanın Angle Sınıf I ilişkiye sahip olması.
9. Hastanın kemik dansitesini etkileyecek sistemik bir hastalığa sahip olmaması ve dişlerinde florozis görünümü bulunmaması.
10. Hastalarda intraoral, konjenital veya kazanılmış bir defekt bulunmaması.

Kontrol grubuna dahil edilme şartları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

1. Hastanın 18 yaş ve üzerinde olması.
2. Hastanın 3. molar dişleri hariç diş eksikliğinin bulunmaması.
3. Hastanın posterior dişlerinde tüberkül tepelerini ve kontak noktalarını içine alacak büyüklükte dolgu ve/veya çürük bulunmaması.
4. Hastanın ağızda herhangi bir sabit protetik restorasyonun bulunmaması.
5. Hastanın geçmişte ortodontik tedavi hikayesinin bulunmaması.
6. Hastanın periodontal bir hastalığının bulunmaması ve periodontal cep derinliğinin 3 mm'yi geçmemiş olması.
7. Hastanın Angle Sınıf I ilişkiye sahip olması.
8. Hastanın kemik dansitesini etkileyecek sistemik bir hastalığa sahip olmaması ve dişlerinde florozis görünümünün bulunmaması.
9. Hastalarda intraoral, konjenital veya kazanılmış bir defekt bulunmaması.

### **3.3. Kontrol ve Hasta Gruplarının Oluşturulması**

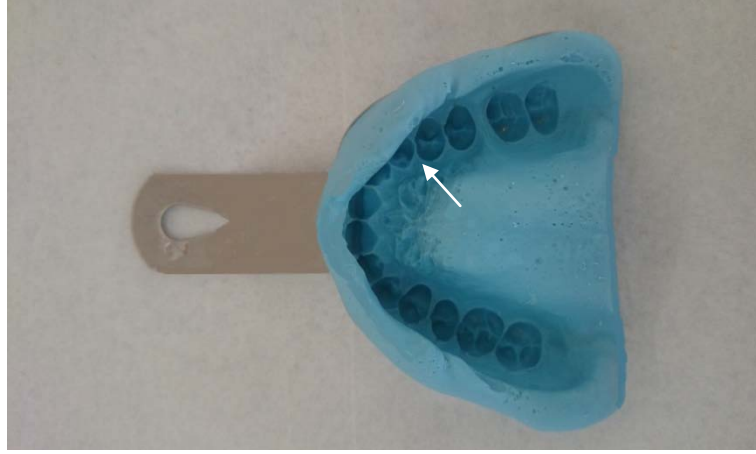
Belirlenen kriterlere göre kontrol ve çalışma grubuna dahil edilecek olan hastaların, intraoral muayenesi yapılmış ve önceden hazırlanan anamnez ve hasta bilgi formlarına hasta bilgileri kaydedilmiştir. Anamnez formuna aşağıdaki bilgiler

kaydedilmiştir: hastanın adı soyadı, cinsiyeti, yaşı, mesleği, adresi, telefon numarası, mevcut sistemik rahatsızlıkları, kayıp 1. moların lokalizasyonu, dişini kaç yıl önce çektirdiği, dişlerin gingival indeksleri, periodontal problem olup olmadığı, görünür supra erupsiyon, devrilme ve rotasyon varlığı, önceden yapılmış protezinin olup olmadığı, çiğneme şikayetinin olup olmadığı, diş eksikliğinin bulunduğu bölgede gıda sıkışması olup olmadığı ve çeneler arası ilişki. Hastaların mevcut panoramik radyografilerinde herhangi bir periodontal kemik kaybı, lezyon veya defekt olup olmadığı da incelenmiştir. Kriterleri sağlayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 50 çalışma grubu ve 50 kontrol grubu hastasına bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ve onam formu imzalatılmıştır.

Bütün ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. Vakaların %10'unda ölçümler arası güvenilirliği belirlemek için ikinci bir ölçüm daha yapılmıştır.

#### **3.4. Alçı Modellerin Elde Edilmesi**

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan alt ve üst çene ölçülerinin alınması amacıyla öncelikle diş arkına uygun prefabrik kaşık seçildi. Ölçü işlemleri non-reversible hidrokolloid (aljinat) ölçü maddesi (Cavex Impressional, Haarlem, Hollanda) kullanılarak yapıldı ve ölçü maddesi üretici firmanın talimatları doğrultusunda (19,5 gr toz – 20°C'de 45 ml su) karıştırıldı. Ölçü maddesi sertleştikten sonra kaşık hızlı bir manevrayla tek harekette ağızdan çıkarıldı. Alınan ölçüler akan su ile yıkandı ve ölçü bekletilmeden model elde etme işlemine geçildi (Resim 4).



**Resim 4.** Üst çenede diş eksikliği olan hastadan alınan aljinat ölçü

Hastalardan alınmış olan ölçülerden model elde etmek için yüksek dayanımlı tip III alçı (Protechno Durguix, Vilamalla, Girona, İspanya) kullanıldı. Alçı üretici firmanın talimatları doğrultusunda (100 gr toz – 20-23°C’de 28-30 ml distile su) karıştırıldı ve hava kabarcığı oluşmaması amacıyla vibrasyon aleti üzerinde ölçüye döküldü. Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda, alçının tam olarak sertleşmesi için 2 saat beklendi ve bu süre sonunda alçı modeller ölçüden çıkarıldı. Elde edilen modeller alçı motorunda trimlendi. Alçı modeller uygun şekilde koruyucu paketlere sarıldı ve üzerlerine hastalara ait isim etiketleri yapıştırıldı.

Çalışmada kullanacağımız hasta modelleri üç boyutlu görüntülerinin elde edilmesi için dental görüntüleme merkezine (Orthomodel Laboratuvarı, İstanbul) gönderildi. Dental görüntüleme merkezi tarafından üç boyutlu tarayıcıda (3Shape, Copenhagen, Denmark) (Resim 5) modeller tarandıktan sonra elde edilen dijital model görüntüleri yazılım programıyla (Orthomodel V1.01) birlikte elektronik ortamında araştırmacılara geri gönderildi.



**Resim 5.** 3B Dental tarayıcının görüntüsü



### **3.5. Üç Boyutlu Tarayıcının Çalışma Prensibi**

Dental bir modelin dijital olarak taranma görüntüsü, genellikle hedeflenen bir noktada taranan nesnenin yüzeyinin tahmini konumunu temsil eden noktalar kümesinden oluşur.

Bu optik yöntemler için toplanan nokta pozisyonu verilerinin arkasındaki temel ölçüm prensibi triangulasyondur. Triangulasyon (nirenge), tabanı iki optik merkez arasında, tepesi ise hedef nesnenin yüzeyinde olacak şekilde meydana gelen bir veya daha fazla üçgenden oluşur. Bununla birlikte hedef objenin yüzeyi ile optik merkezler arasındaki uzaklık, hedef obje yüzeyinden optik merkezlere olan açı ve iki optik merkez arasındaki mesafeye göre belirlenir. Eğer kartezyen tablosu üzerindeki X,Y,Z referans noktalarında olduğu gibi verilen koordinat referans noktalarında optik merkezlerin kordinat konumlarından biri biliniyorsa, hedef yüzey üzerindeki noktanın ilgili X,Y,Z kordinat pozisyonu aynı referans bölgesinde bilgisayara aktarılabilir.

Bu şekilde model yüzeyindeki bir nokta birebir boyutta bilgisayar ortamına aktarılır. Bu yöntemle ölçüm boyutlarında oluşabilecek hata payının minimuma indirildiği kabul edilir.

### **3.6. Ölçümü Yapılan Parametreler**

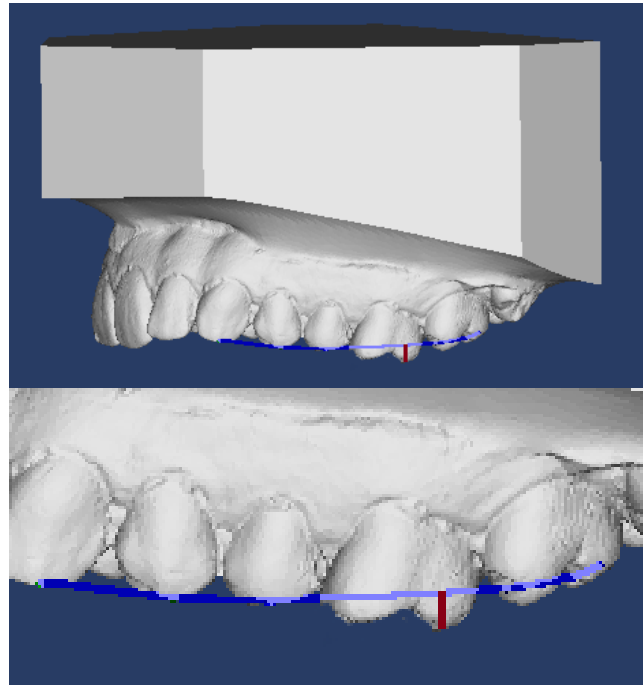
#### **3.6.1. Supra Erupsiyon Miktarının Ölçümü**

Birinci molar diş kaybına bağlı diş pozisyon değişikliklerinin miktarlarının ölçülebilmesi amacıyla her hasta modeli için öncelikle okluzal eğri veya temsili spee eğrisi denilen bir eğri oluşturuldu. Bu eğri birinci molar diş eksikliğinin bulunduğu çenede ve karşıt çenede, 1. molar dişler haricinde kanin dişin en sivri tepesinden, 1. ve 2. premolar dişlerin tüberkül tepelerinden ve 2. molar dişin meziobukkal ve distobukkal tüberkül tepelerinden geçecek şekilde oluşturuldu (3).

Çalışmamızda supra erupsiyon, 1. molar diş eksikliklerinde ortaya çıkan ve dişsiz boşluğun antagonistindeki dişin okluzal eğrinin ilerisine doğru devam eden erupsiyonu olarak tanımlanmıştır. Dijital model tarama görüntüleri üzerinde supra

erupsiyon miktarı, supra erupsiyon gözlenen dişin en fazla uzayan tüberkülünün en tepe noktası ile okluzal eğri arasında kalan mesafenin ölçümü ile belirlenmiştir (3) (Şekil 3). Supra erupsiyon miktarı görüntüleme programı tarafından mm cinsinden hesaplanmıştır.

Kontrol grubunda ise çalışma grubunda supra erupsiyon ölçümünün yapıldığı dişin bulunduğu aynı çene ve bölgedeki 1. molar dişte ölçüm yapılmıştır. Kontrol grubunda da aynı çalışma grubunda olduğu gibi okluzal eğri belirlendi. Okluzal eğriden en fazla uzaklaşan 1. molar dişin tüberkülünde supraerupsiyon ölçümü yapıldı.



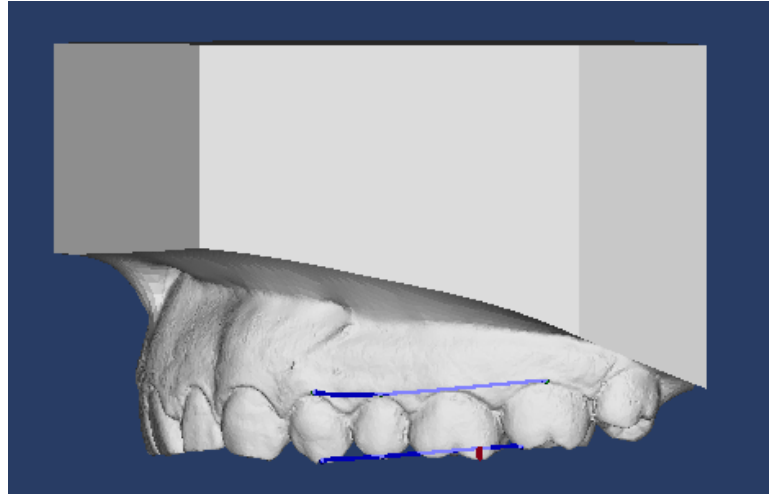
**Şekil 3.** Supra erupsiyon miktarının ölçümü  
(mavi çizgi: okluzal eğri, kırmızı çizgi: supra erupsiyon miktarı)

### **3.6.2. Supra Erupsiyon Tiplerinin Belirlenmesi**

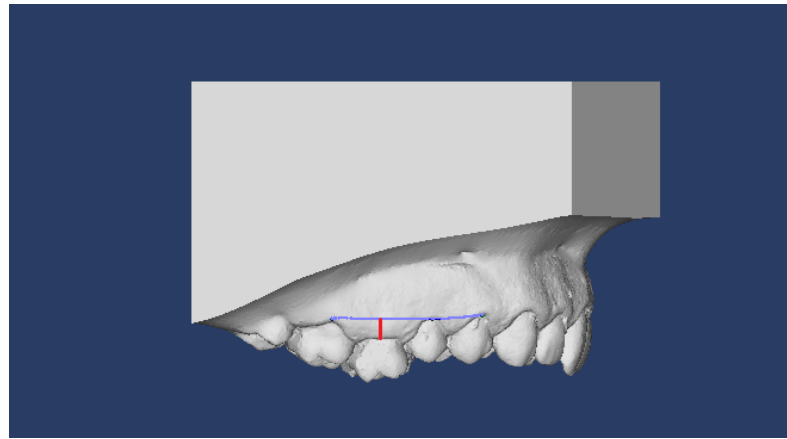
Supra erupsiyon 3 tipe görülmektedir. Bunlar aktif erupsiyon, periodontal büyüme ve relatif aşınmadır. Supra erupsiyon gözlenen dişte kole bölgesi aynı arktaki komşu dişlerin kolesiyle aynı hizada ise aktif erupsiyon, eğer kole bölgesi diğer dişlerin kolesinden okluzal yüze doğru sakmış ise periodontal büyüme görülür.

Supraerupsiyon tiplerinin belirlenmesi için supra erupsiyon görülen 1. molar diş hariç kanin dişin kolesinden, 1. premolar dişin kolesinden, 2. premolar dişin

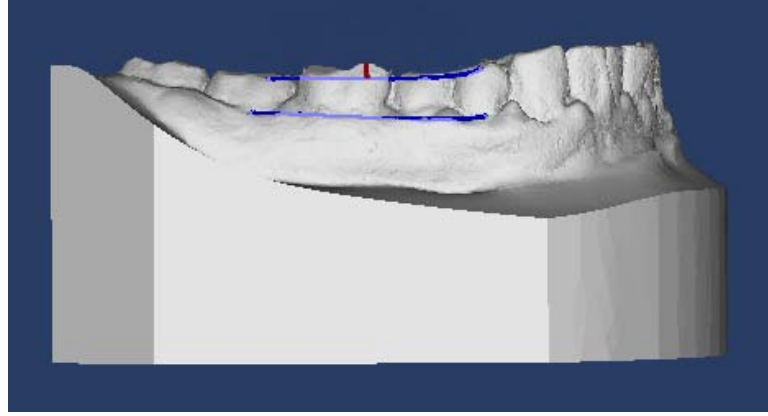
kolesinden ve 2. molar dişin kolesinden geçen çizgi çizilir. Bu çizilen çizgi 1. molar dişin kolesinin üzerinden geçiyorsa görülen supra erupsiyon tipi aktif erpsiyondur (şekil 4). 1. molar dişin kolesi bu çizilen çizginin okluzalinde kalıyorsa supra erüpsiyon tiplerinden periodontal büyüme (şekil 5) görülmektedir. Eğer çizilen çizgi 1. molar dişin kolesiyle aynı hizada olmasına rağmen 1. molar diş haricindeki diğer dişlerin tüberkül tepelerinde aşınma gözleniyorsa buna da relatif aşınma (şekil 6) denir.



**şekil 4.** Supra erupsiyon tipinin aktif erupsiyon olarak belirlendiği bir vaka



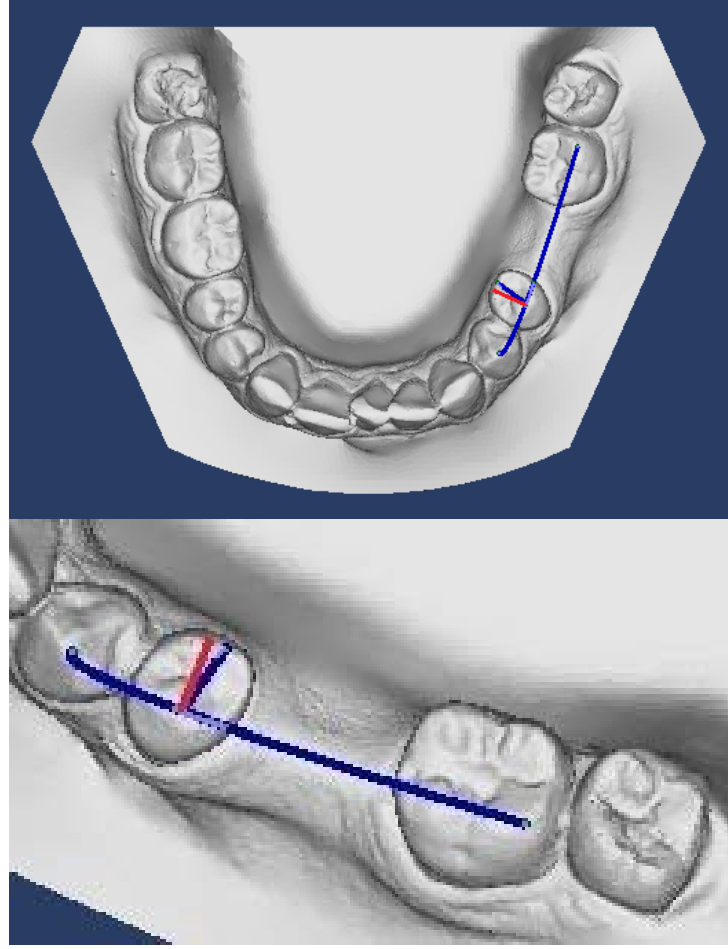
**şekil 5.** Supra erupsiyon tipinin periodontal büyüme olarak belirlendiği bir vaka



**Şekil 6.** Supra erupsiyon tipinin relatif aşınma olarak gözlemlendiği bir vaka

### **3.6.3. Rotasyon (Dönme) Derecesinin Ölçümü**

Çalışmamızda rotasyon, komşu diş kontakını kaybeden 2. premolar dişin, kendi eksenini etrafında gösterdiği pozisyon değişikliği olarak tanımlandı. Dişsiz boşluğun mezialindeki dişin rotasyon miktarını belirlemek amacıyla öncelikle ikinci premolar dişin bukkolingual eksenini belirlendi. Bukkolingual eksen premolarlarda bukkal ve lingual tüberkül tepelerinden geçmektedir. Bu iki tüberkül tepesi dijital model tarama görüntüleri üzerinde işaretlendi ve bu iki işaretli noktadan geçen bir çizgi oluşturuldu. Lingual tüberkül tepesi belirgin olmayan mandibular 2. premolar dişlerde ise bukkolingual eksen, bukkal tüberkül tepesi ile premolar dişin okluzal yüzeyinin mesiodistal genişliğinin orta noktasından geçirilerek belirlendi. Her bir dişin bukkolingual ekseninin tam dişli bireylerde okluzal eğriyi dik bir şekilde kestiği kabul edilmektedir. Ölçüm yapılacak dişte dişin rotasyona uğramadan önceki bukkolingual eksenini belirlemek için dişin bukkal tüberkülünden geçen okluzal eğriye dik bir çizgi çizildi ve belirlenen bu eksenin dişin rotasyona uğramadan önceki pozisyonunu yansıttığı kabul edildi. Rotasyona uğramış dişin bukkolingual eksenini ile okluzal eğriye çizilen dikme arasında kalan açı, rotasyon açısını verir (3) (Şekil 7).



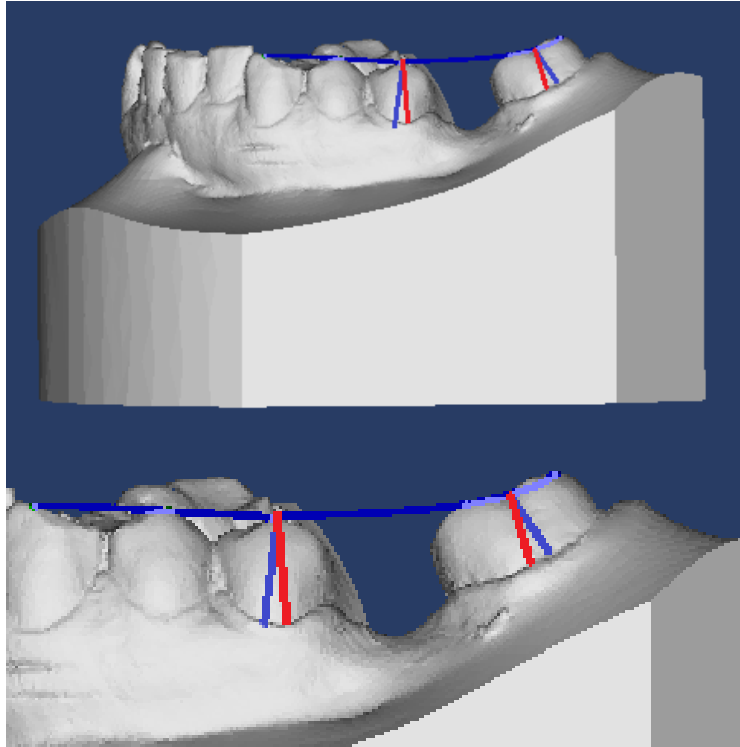
**Şekil 7.** Rotasyon açısının ölçümü (mavi çizgi: 1. premolar dişin rotasyon eksenini, kırmızı çizgi: okluzal eğriye inen dik çizgi, rotasyon açısı: iki çizgi arasındaki açı)

Kontrol grubunda ise çalışma grubunda rotasyon ölçümünün yapıldığı dişin bulunduğu aynı çene ve bölgedeki 2. premolar dişte ölçüm yapılmıştır. Kontrol grubunda da aynı çalışma grubunda olduğu gibi okluzal eğri oluşturuldu. 2. premolar dişin bukkal ve lingual tüberkül tepelerinden geçen bukkolingual eksen belirlendi. Daha sonra ölçüm yapılacak dişte dişin orijinal bukkolingual eksenini belirlemek için dişin bukkal tüberkülünden geçen okluzal eğriye dik bir çizgi çizildi. Kontrol grubundaki ölçüm yapılan 2. premolar dişin bukkolingual eksenini ile okluzal eğriye çizilen dikme arasında kalan açı, rotasyon açısını bulmamızı sağladı.

Çalışmamıza dahil edilen hastaların büyük bir kısmında 3. molar diş eksikliği mevcuttu. 2. molar diş devrilme miktarının ölçülebilmesi için 3. molar diş mevcudiyeti gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamızda 2. molar tipping miktarı ölçülemedi.

### 3.6.4. Devrilme (Tipping) Derecesinin Ölçümü

Çalışmamızda devrilme, komşu dişle temasını kaybeden 2. premolar ve 2. molar dişlerin uzun aksının dişsiz boşluk yönünde gösterdiği sapma hareketi olarak tanımlandı. Dişsiz boşluğa komşu olan dişlerin uzun aksını belirlemek amacıyla premolar dişlerde, bukkal tüberkül tepesi ile kronun bukkal yüzündeki maksimum mesiodistal genişliğin orta noktasından geçen bir çizgi çizildi. Daha sonra 2. premolar dişin devrilmeden önceki tahmini aksı, okluzal eğriye dişin bukkal tüberkül tepesinden çizilen bir dikme indirilerek belirlendi. Premolar dişlerdeki devrilme açısı, bu iki çizgi arasında kalan açı olarak saptandı. Molar dişlerde ise, dişin uzun aksı bukkal yüzde bulunan bukkal oluğun en derin noktasından ve maksimum mesiodistal genişliğin orta noktasından geçen bir hat çekilerek belirlendi. 2. molar dişin devrilmeden önceki tahmini pozisyonunu belirlemek amacıyla okluzal eğriye bukkal oluğun en derin noktasından geçen bir dik çizildi. Bu dik çizgi ile dişlerin uzun aksını belirleyen çizgi arasında kalan açı dişlerin devrilme açısını belirlememizi sağladı (3) (Şekil 8).

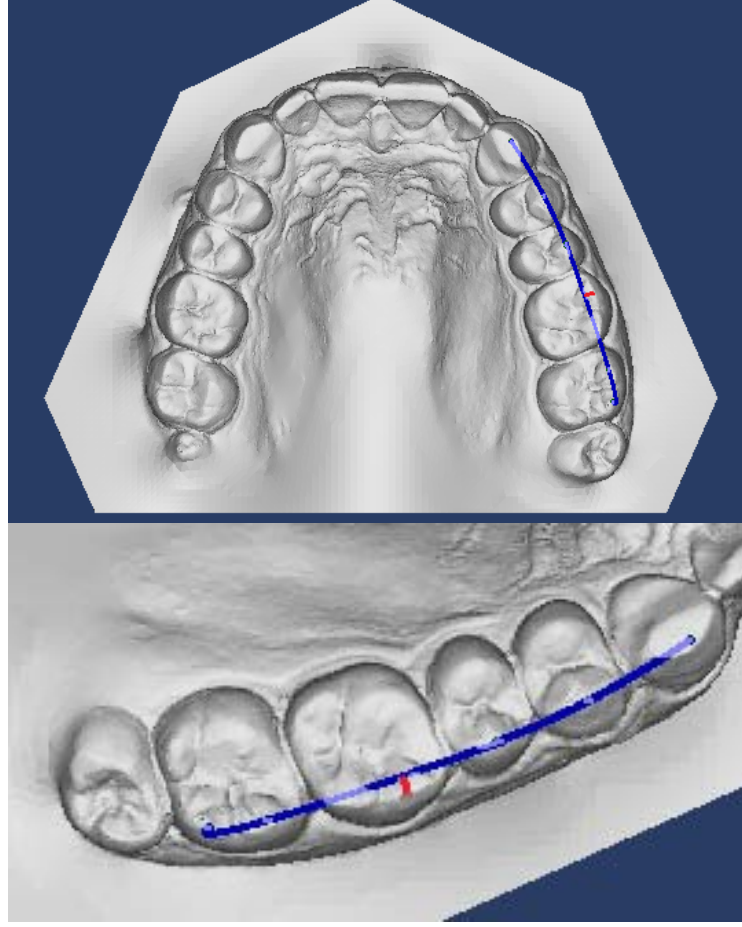


**Şekil 8.** Devrilme açısının ölçümü ( mavi çizgi: 1. premolar ve 1. molar dişlerin uzun aksları, kırmızı çizgi: okluzal eğriye dik inen çizgi)

Kontrol grubunda ise çalışma grubunda devrilme miktarı ölçümünün yapıldığı dişin bulunduğu aynı çene ve bölgedeki 2. premolar ve 2. molar dişlerde ölçüm yapılmıştır. Kontrol grubunda da aynı çalışma grubunda olduğu gibi okluzal eğri oluşturuldu. 2. premolar ve 2. molar dişlerin uzun aksını belirlemek amacıyla premolar dişlerde, bukkal tüberkül tepesi ile kronun bukkal yüzündeki maksimum mesiodistal genişliğin orta noktasından geçen bir çizgi çizildi. Daha sonra 2. premolar dişin orjinal aksı, okluzal eğriye dişin bukkal tüberkül tepesinden çizilen bir dikme indirilerek belirlendi. Premolar dişlerdeki devrilme açısı, bu iki çizgi arasında kalan açı olarak saptandı. Molar dişlerde ise, dişin uzun aksı bukkal yüzde bulunan bukkal oluğun en derin noktasından ve maksimum mesiodistal genişliğin orta noktasından geçen bir hat çekilerek belirlendi. 2. molar dişin orjinal pozisyonunu belirlemek amacıyla okluzal eğriye bukkal oluğun en derin noktasından geçen bir dik çizildi. Bu dik çizgi ile dişlerin uzun aksını belirleyen çizgi arasında kalan açı, dişlerin devrilme açısını belirlememizi sağladı.

### **3.6.5. Bukkolingual Yer Değiştirme Miktarının Ölçümü**

Bukkolingual yerdeğiştirme karşıt diş temasını kaybeden dişlerde bukkal yönde gözlenen diş pozisyon değişikliğidir. Bukkolingual yer değiştirme miktarının ölçümü için diş eksikliği bulunan çeneye karşıt arktaki kanin tüberkül tepesinden, 1. premolar ve 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinden ve 2. molar dişin mesiobukkal ve distobukkal tüberkül tepelerinden geçen okluzal eğri belirlendi. Okluzal yüzden bakıldığında antagonist dişin meziobukkal tüberkül tepesinden bu okluzal eğriye çizilen dik çizginin uzunluğu bukkolingual yer değiştirme miktarını gösterdi (3). Bu ölçüm görüntüleme programı tarafından mm cinsinden hesaplandı (Şekil 9).



**Şekil 9.** Bukkolingual yer değiştirme miktarının ölçümü (mavi çizgi: okluzal eğri, kırmızı çizgi: bukkolingual yer değiştirme miktarı)

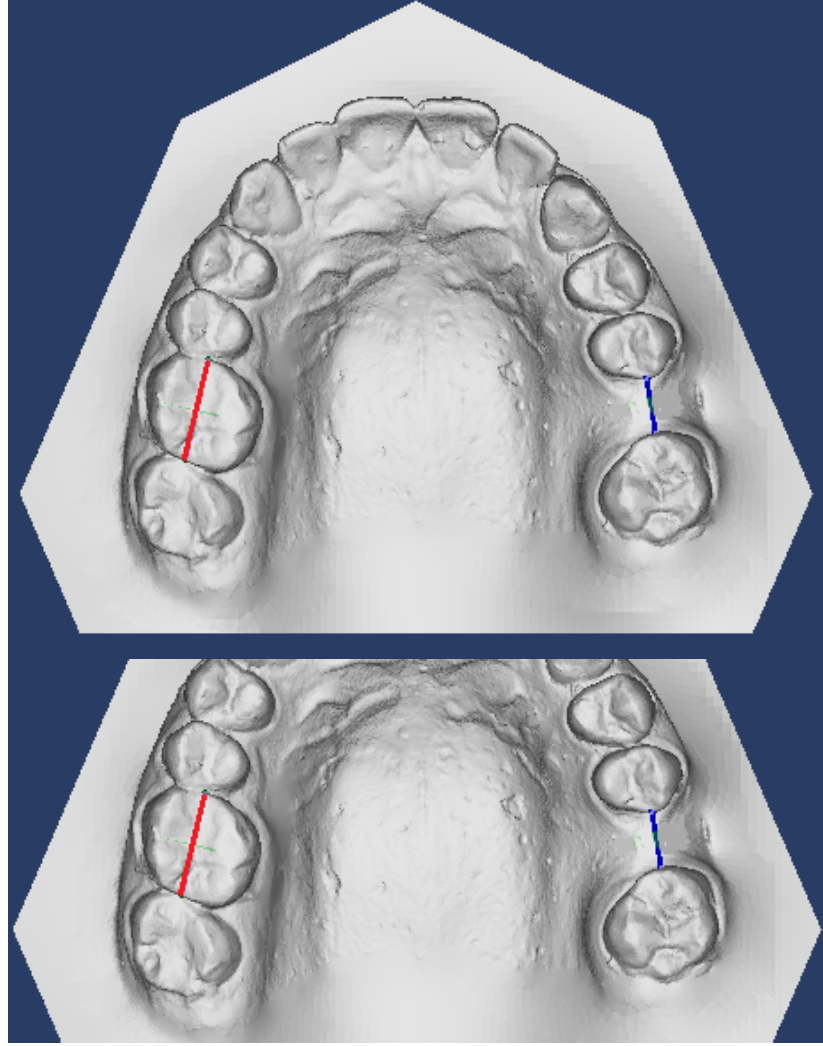
Kontrol grubunda ise çalışma grubunda supra erupsiyon ölçümünün yapıldığı dişin bulunduğu aynı çene ve bölgedeki 1. molar dişlerde ölçüm yapılmıştır. Kontrol grubunda da aynı çalışma grubunda olduğu gibi okluzal eğri oluşturuldu. Daha sonra okluzal yüzden bakıldığında meziobukkal tüberkül tepesinden bu okluzal eğriye çizilen dik çizginin uzunluğu, bukkolingual yer değiştirme miktarını gösterdi.

### **3.6.6. Sınırlı Dişsiz Boşluğun Kapanma Miktarının Ölçümü**

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı komşu diş temaslarını kaybeden dişlerin birbirine yaklaşmasıyla meydana gelen, dişsiz boşluğun daralmasıyla sonuçlanan diş pozisyon değişikliğidir. Bu ölçümü yapmak için okluzal yüzden bakıldığında sınırlı dişsiz boşluğun mezialindeki 2. premolar dişin distal yüzünün en çıkıntılı noktası ile distalindeki 2. molar dişlerin mesial yüzünün en çıkıntılı noktası



arasındaki en yakın mesafe ölçüldü. Daha sonra aynı çenede kontralateral arka bulunan 1. molar dişin santral oluğundan geçen en geniş meziodistal mesafe ölçüldü ve iki ölçüm arasındaki fark mm olarak sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarını bulmamızı sağladı (85) (Şekil 10).



**Şekil 10.** Dişsiz boşluğun kapanma miktarının ölçümü (kırmızı çizgi: 1. molar dişin mesiodistal genişliği, mavi çizgi: 1. molar dişin çekimden sonra bir miktarı kapmış genişliği)

### 3.7. İstatistiksel Metot

İstatistiksel analiz SPSS 18.0 V (SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanılarak yapıldı.

Çalışmadaki bütün parametreler aynı araştırmacı tarafından yapıldı.

Bu çalışmadaki ölçümler arası güvenilirlik “Cronbach  $\alpha$  analizi” ile her bir parametre için ayrı ayrı hesaplandı (%98).

Çalışmanın başlangıcında power analizi yapılarak %95 güçle yapılacak bir çalışmada çalışma ve kontrol grubunda 10’ar hastanın incelenmesinin istatistiksel değerlendirme yapılabilmesi için yeterli olacağı sonucuna ulaşıldı. Vaka çeşitliliği ve veri sayımızı arttırmak için çalışma ve kontrol grubuna 50’şer hasta dahil edildi.

Çalışmada elde edilen veriler (supra erupsiyon miktarı, rotasyon derecesi, premolar diş devrilme derecesi, molar diş devrilme derecesi, bukkolingual yerdeğiştirme miktarı ve dişsiz boşluğun kapanma miktarı) Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testleri ile non parametrik olarak değerlendirildi. Mann-Whitney U testi birbirinden bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında, Kruskal-Wallis testi ise birbirinden bağımsız ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında kullanıldı.

Yine çalışma ve kontrol gruplarında ayrı ayrı olmak üzere supra erupsiyon miktarı, rotasyon derecesi, premolar dişin devrilme derecesi, molar dişin devrilme derecesi, bukkolingual yerdeğiştirme miktarı ve dişsiz boşluğun kapanma miktarı özelliklerinin birbiriyle olan korelasyonları için Spearman korelasyon testi kullanıldı.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada 1. molar diş eksikliği olan 50 erişkin katılımcı çalışma grubuna ve diş eksikliği bulunmayan 50 erişkin katılımcı da kontrol grubuna dahil edilmiştir. Çalışma grubundaki 50 hastanın 29'u (%58) kadın ve 21'i (%42) erkekti. Tablo 1'de çalışma grubu hastalarının cinsiyete ve 1. molar diş eksikliğinin bulunduğu çeneye göre dağılımları gösterilmektedir. Çalışma grubundaki 29 kadın hastanın 24'ünde 1. molar diş eksikliği alt çenede, 5 tanesinde de üst çenedeydi. 21 erkek hastanın ise alt çenede 14 tanesinde, üst çenede ise 7 tanesinde 1. molar diş eksikliği mevcuttu. Kontrol grubundaki 50 hastanın ise 34'ü kadın ve 16'sı erkekti. Çalışma grubundaki hastaların yaş ortalaması 29,4'tü ve yaş aralığı 19 ila 58 arasında değişiyordu. Kontrol grubunda ise yaş ortalaması 24,9'du ve yaş aralığı 18 ila 41 arasında değişiyordu. Çalışma grubundaki hastaların diş çekiminden itibaren geçen sürelerinin ortalaması 10,4'tü ve aralığı ise 3-41 yıldır.

**Tablo 1.** Çalışma grubu hastalarının 1.molar diş eksikliğinin bulunduğu çeneye ve cinsiyete göre dağılımı

| 1.Molar Diş Eksikliğinin Bulunduğu Çene | Cinsiyet |       | Toplam |
|---|----------|-------|--------|
|   | Kadın    | Erkek |        |
| Üst çene                                | 5        | 7     | 12     |
| Alt çene                                | 24       | 14    | 38     |
| Toplam                                  | 29       | 21    | 50     |

### 4.1. Ölçümler Arası Veri Güvenirliği

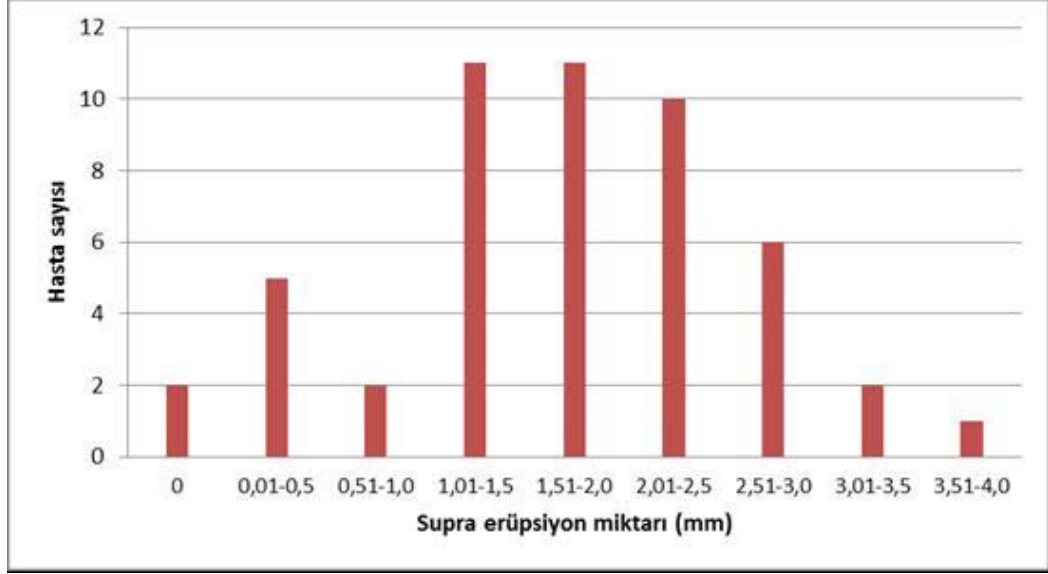
Bu çalışmadaki ölçümlerin iç tutarlılığı Cronbach alfa ve sınıf içi korelasyon katsayısı (r) kullanılarak incelenmiştir. Değerlendirme sonucunda ölçümler arası tutarlılık yüksek bulunmuştur. Bu değerler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Parametrelerin 1. ve 2. ölçümleri arasındaki tutarlılığın Cronbach değerlendirme sonuçları

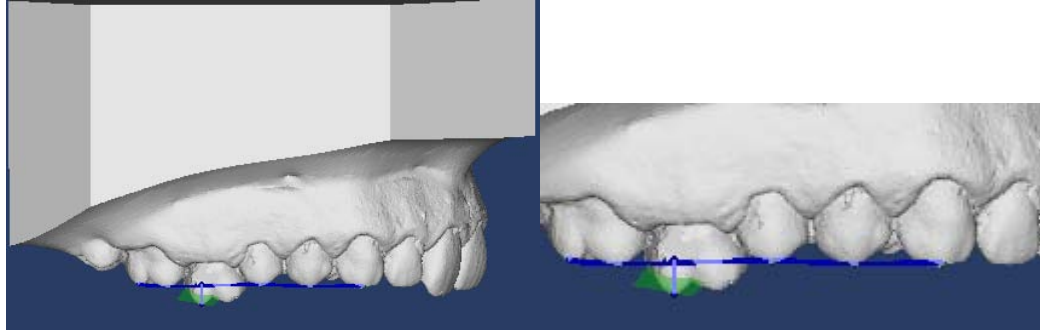
|                             | Sınıf içi korelasyon katsayısı (r) | Cronbach $\alpha$ değeri |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Supra erupsiyon             | 0,985                              | 0.992                    |
| Rotasyon                    | 0,979                              | 0.989                    |
| İkinci premolar devrilme    | 0,973                              | 0.987                    |
| İkinci molar devrilme       | 0,995                              | 0.997                    |
| Bukkolingual yer değiştirme | 0,995                              | 0.997                    |
| Dişsiz boşluğun kapanması   | 0,993                              | 0,998                    |

#### 4.2. Supra Erupsiyon Ölçüm Sonuçları Değerleri

Yapılan ölçümler sonucunda çalışma grubundaki 50 hastanın 48'inde (%96) dişsiz boşluğun antagonistindeki dişlerde supra erupsiyon meydana geldiği belirlenmiştir. 2 mm'nin altında supra erupsiyon gösteren 29 (%58) vaka, 2 mm ve üstünde supra erupsiyon gösteren 19 (%38) vaka mevcuttur. 0,01 - 0,5 mm arasında supra erupsiyon görülen 5 (% 10), 0,51 - 1 mm arasında supra erupsiyon görülen 2 (% 4), 1,01 - 1,5 mm arasında supra erupsiyon görülen 11 (% 22), 1,51 - 2 mm arasında supra erupsiyon görülen 11 (% 22), 2,01 - 2,5 mm arasında supra erupsiyon görülen 10 (% 20), 2,51 - 3 mm arasında supra erupsiyon görülen 6 (% 12), 3,01 - 3,5 mm arasında supra erupsiyon görülen 2 (% 4), 3,51 - 4 mm arasında supra erupsiyon görülen 1 (% 2) vaka saptanmıştır. Sadece 2 (%4) vakada supra erupsiyona rastlanmamıştır (Şekil 11). Ölçülen en yüksek supra erupsiyon değeri 3,58 mm olarak bulunmuştur (Şekil 12).



**Şekil 11.** Çalışma grubunda supra erüpsiyon miktarlarının hasta sayısına göre dağılımı



**Şekil 12.** Çalışma grubunda 3,58 mm ile en yüksek supraerüpsiyon değerinin ölçüldüğü modelin görüntüsü

Çalışma grubunda antagonisti olmayan 1.molar dişlerde supra erüpsiyon miktarlarının ortalaması 1,60 ( $\pm 0,87$ ) mm olarak bulunmuştur. Karşılaştırıldığı kontrol grubunda ise ortalama supra erüpsiyon miktarı 0,57 ( $\pm 0,37$ ) mm olarak saptanmıştır.

Çalışma ve kontrol grubundan elde edilen supra erüpsiyon değerleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak çalışma grubu ile kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ( $p < 0,01$ ; Tablo 3).

**Tablo 3.** Çalışma ve kontrol grubu için hastalardan elde edilen minimum-maksimum supra erupsiyon değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Değişken sayısı | Minimum (mm) | Maksimum (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma | P değeri |
|---------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|----------|
| Çalışma grubu | 50              | 0,00         | 3,18          | 1,60          | 0,87           | 0,00     |
| Kontrol grubu | 50              | 0,00         | 1,51          | 0,57          | 0,36           |          |

Çalışma grubu hastalarında supra erupsiyon değerlerinin üst çenede alt çeneye göre, daha yüksek olduğu bulunmuştur. Üst çenede antagonisti olmayan 1. molarlarda gözlenen supra erupsiyon ortalama değeri 1,89 ( $\pm 0,72$ ) mm iken alt çene 0,67 ( $\pm 0,18$ ) mm olarak ölçülmüştür.

Maksilla ve mandibuladan elde edilen değerler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak supra erupsiyon miktarları açısından maksilla ve mandibula arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu bulunmuştur ( $p < 0,01$ ; Tablo 4).

**Tablo 4.** Çalışma grubu hastalarında supra erupsiyon miktarının çenelere göre karşılaştırılması

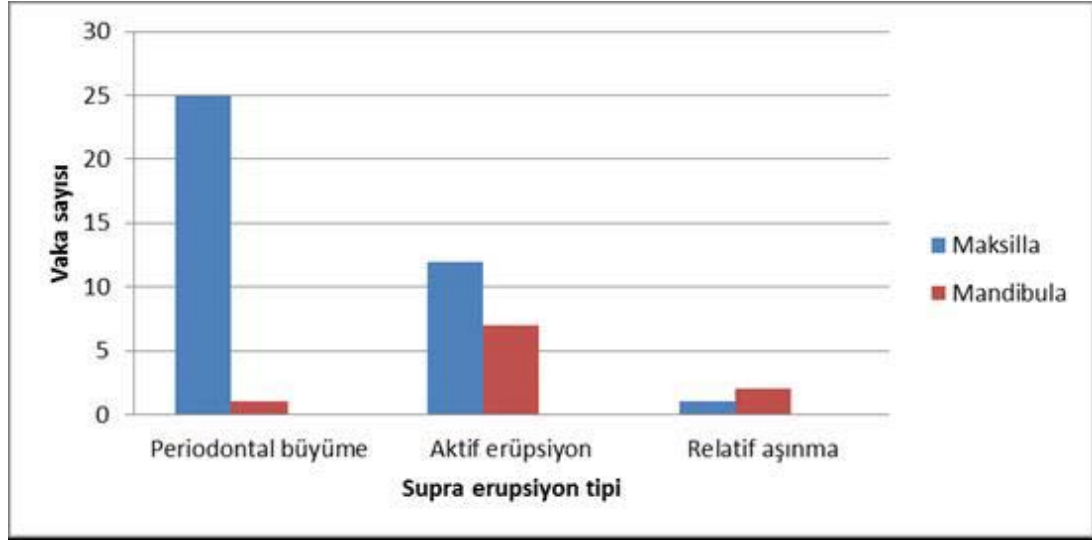
| Dişsiz boşluğun bulunduğu çene | Vaka Adedi | Ortalama (mm) | Standart Sapma | Minimum-Maksimum Aralık(mm) | P değeri |
|--------------------------------|------------|---------------|----------------|-----------------------------|----------|
| Maksilla                       | 38         | 1,89          | 0,72           | 0-3,18                      | 0,00     |
| Mandibula                      | 12         | 0,67          | 0,18           | 0-1,51                      |          |

#### 4.3. Supra Erupsiyon Tiplerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda supra erupsiyon tipleri üç grup altında incelenmiştir: periodontal büyüme, aktif erupsiyon ve relatif (relative) aşınma. Buna göre çalışma grubunda görülen supra erupsiyon tipleri 50 vakanın 26 (%52)'sında periodontal büyüme, 19 (%38)'unda aktif erupsiyon ve 3 (%6)'ünde relatif aşınma olarak saptanmıştır. İki (%4) vakada supra erupsiyona rastlanmamıştır. Periodontal büyüme ve aktif erupsiyon daha çok maksillada görülmüştür (Tablo 5; Şekil 13).

**Tablo 5.** Supra erupsiyon tiplerinin maksilla ve mandibulaya göre dağılımı

|           | Periodontal büyüme | Aktif erupsiyon | Relatif aşınma |
|-----------|--------------------|-----------------|----------------|
| Maksilla  | 25                 | 12              | 1              |
| Mandibula | 1                  | 7               | 2              |
| Toplam    | 26                 | 19              | 3              |



**Şekil 13.** Supra erupsiyon tiplerinin maksilla ve mandibulaya göre dağılımı

#### 4.4. Devrilme (Tipping) Ölçüm Sonuçları

Çalışmamızda 1. molar diş eksikliği olan çalışma grubu hastalarında dişsiz boşluğa komşu 2. premolar ve 2. molar dişlerde devrilme miktarları ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler, çalışma grubundaki hastaların tamamındaki sınırlı dişsiz boşluğa komşu 2. premolar dişlerde devrilme görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. 2. premolar dişlerde ölçülen ortalama devrilme miktarı  $6,16^\circ (\pm 5,29)$  olarak bulunmuş ve devrilme miktarının en düşük değeri  $0,13^\circ$ , en yüksek değeri ise  $30,52^\circ$  olarak ölçülmüştür.

Kontrol grubunda 2. premolar dişlerde ölçülen ortalama devrilme miktarı ise  $1,20^\circ (\pm 1,13)$ 'dir. İkinci premolar dişlerde devrilme miktarı en düşük  $0^\circ$ , en yüksek  $5,63^\circ$  olarak ölçülmüştür.

İkinci premolar dişlerin devrilme miktarları her iki grup için Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli fark olduğu bulunmuştur ( $p<0,01$ ; Tablo 6).

**Tablo 6.** İkinci premolar dişin devrilme derecesi için çalışma ve kontrol grubu hastalarından elde edilen minimum ve maksimum değerler, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Değişken sayısı | Minimum (°) | Maksimum (°) | Ortalama (°) | Standart sapma | P değeri |
|---------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Çalışma grubu | 50              | 0,13        | 30,52        | 6,16         | 5,29           | 0,00     |
| Kontrol grubu | 50              | 0,00        | 5,63         | 1,20         | 1,12           |          |

Dişsiz boşluğa komşu 2. molar dişlerde yapılan ölçümler sonucunda çalışma grubundaki hastaların tamamında 2. molar dişlerde devrilmenin meydana geldiği saptanmıştır. 2. molar dişlerde görülen ortalama devrilme miktarı  $16,42^\circ$  olarak bulunmuştur ve en büyük değer  $34,96^\circ$ , en düşük değer ise  $2,69^\circ$  olarak ölçülmüştür.

Çalışma grubunda 2. molar dişlerin tümünün devrilme yönünün meziale doğru olduğu gözlenmiştir (%100).

Kontrol grubundaki 2. molar dişlerde ortalama devrilme miktarı ise  $1,79^\circ$  ( $\pm 1,68$ ) olarak ölçülmüş ve en düşük değer  $0^\circ$  iken en yüksek değer  $8,76^\circ$  olarak bulunmuştur.

İkinci molar dişlerde devrilme dereceleri Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldığında çalışma grubu ile kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ( $p<0,01$ ; Tablo 7).

**Tablo 7.** İkinci molar dişlerin devrilme miktarının minimum ve maksimum değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Hasta sayısı | Minimum (°) | Maksimum (°) | Ortalama (°) | Standart sapma | P değeri |
|---------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------|----------|
| Çalışma grubu | 50           | 2,69        | 34,96        | 16,42        | 8,65           | 0,00     |
| Kontrol grubu | 50           | 0,00        | 8,76         | 1,78         | 1,68           |          |

Çalışma grubunda bulunduğu çeneye göre 2. premolar dişlerde devrilme miktarı bakımdan fark gözlenmemiştir. 2. premolar dişlerde ortalama devrilme miktarı maksillada  $5,83^\circ$  ( $\pm 5,31$ ) iken, mandibulada  $6,27^\circ$  ( $\pm 5,35^\circ$ ) olarak ölçülmüştür.



Çalışma grubunda dişsiz boşluğun mezialindeki 2. premolar dişlerin devrilme miktarı, maksilla ve mandibulada lokalize olmasına göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanmıştır. Maksiller ve mandibular 2. premoların devrilme dereceleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0,01$ ; Tablo 8).

**Tablo 8.** Çalışma grubu hastalarında 2. premolar dişteki devrilme miktarının bulunduğu çeneye göre karşılaştırılması

|           | Vaka Adedi | Ortalama (°) | Standart Sapma | Minimum-Maksimum (°) | P değeri |
|-----------|------------|--------------|----------------|----------------------|----------|
| Maksilla  | 12         | 5,83         | 5,31           | 0-18,05              | 0,716    |
| Mandibula | 38         | 6,27         | 5,35           | 0,48-30,52           |          |

Ölçüm sonuçları çalışma grubu hastalarında 2. molar dişlerde mandibulada maksilladan daha fazla devrilme görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. 2. molar dişlerde ortalama devrilme miktarı maksillada  $8,23^\circ (\pm 3,63)$ , mandibulada ise  $19,01^\circ (\pm 8,16^\circ)$  olarak ölçülmüştür.

Çalışma grubunda dişsiz boşluğun distalindeki 2. molar dişlerin devrilme miktarı, maksilla ve mandibulada lokalize olmasına göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanmıştır. İstatistiksel analiz sonucuna göre maksiller ve mandibular 2. moların devrilme dereceleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $p<0,01$ ; Tablo 9).

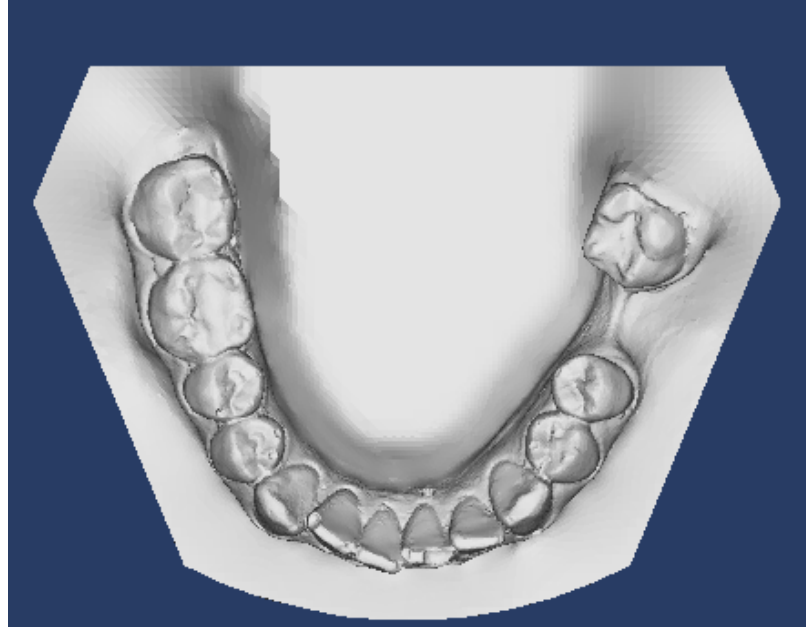
**Tablo 9.** Çalışma grubu hastalarında 2. molar dişteki devrilme derecelerinin bulunduğu çeneye göre karşılaştırılması

|           | Vaka Adedi | Ortalama (°) | Standart Sapma | Minimum-Maksimum (°) | P değeri |
|-----------|------------|--------------|----------------|----------------------|----------|
| Maksilla  | 12         | 8,23         | 3,63           | 3,62-15,76           | 0,000    |
| Mandibula | 38         | 19,01        | 8,16           | 2,69-34,96           |          |

#### 4.5. Rotasyon Ölçüm Sonuçları

Yapılan ölçümlerin sonucunda çalışma grubundaki hastaların tamamında rotasyon görüldüğü saptanmıştır. Sınırlı dişsiz boşluğun mezialindeki 2. premolar dişlerde ölçülen ortalama rotasyon derecesi  $15,82^\circ (\pm 11,73)$  olarak bulunmuş ve en düşük değer  $0,59^\circ$ , en yüksek değer ise  $48,99^\circ$  olarak ölçülmüştür.

Kontrol grubunda 2. premolar dişlerde ölçülen ortalama rotasyon derecesi  $1,47^\circ$  iken, en düşük değer  $0^\circ$ , en yüksek değer ise  $8,58^\circ$  olarak ölçülmüştür (Şekil 14).



**Şekil 14.** Dişsiz boşluğun mezialindeki ikinci premolar dişte distolingual yönde rotasyon görünümü

İkinci premolarlardaki rotasyon miktarlarının ölçümlerinden elde edilen verilerle yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda, çalışma ve kontrol grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ( $p < 0,01$ ; Tablo 10).

**Tablo 10.** 2. premolarlardaki rotasyon ölçümlerinin çalışma ve kontrol gruplarına göre dağılımı, minimum- maksimum değerler, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Değişken sayısı | Minimum ( $^\circ$ ) | Maksimum ( $^\circ$ ) | Ortalama ( $^\circ$ ) | Standart sapma | P değeri |
|---------------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------|
| Çalışma grubu | 50              | 0,59                 | 48,99                 | 15,82                 | 11,73          | 0,000    |
| Kontrol grubu | 50              | 0,00                 | 8,58                  | 1,47                  | 1,73           |          |

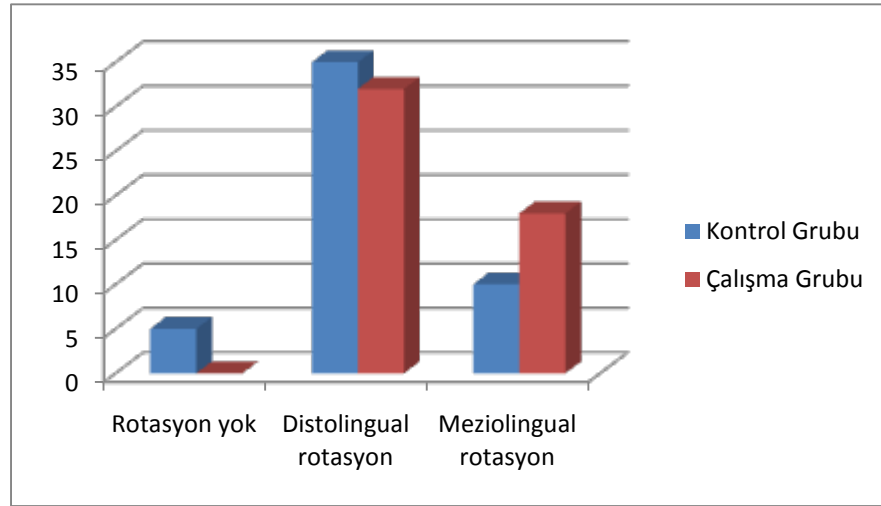
Çalışma grubundaki 2. premolar dişlerde ortalama rotasyon miktarı maksillada  $12,70^\circ (\pm 13,97)$ , mandibulada ise  $16,81^\circ (\pm 10,96)$  olarak ölçülmüştür.

Çalışma grubunda dişsiz boşluğun mezialindeki 2. premolar dişlerin rotasyon miktarı, maksilla ve mandibulada lokalize olmasına göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanmıştır. Maksiller ve mandibular 2. premolar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p > 0,01$ ; Tablo 11).

**Tablo 11.** Çalışma grubu hastalarında 2. premolarlardaki rotasyon değerlerinin çenelere göre karşılaştırılması

| Grup      | Vaka Adedi | Ortalama (°) | Standart Sapma | Minimum-Maksimum Aralık (°) | P değeri |
|-----------|------------|--------------|----------------|-----------------------------|----------|
| Maksilla  | 12         | 12,70        | 13,97          | 0,99-48,99                  | 0,97     |
| Mandibula | 38         | 16,81        | 10,96          | 0,59-47,27                  |          |

Çalışma grubunda ve kontrol grubunda incelenen 2. premolar dişlerde daha çok distolingual rotasyon gözlenmektedir. Çalışma grubunda distolingual rotasyon oranı %64, mesiolingual rotasyon oranı ise %36 olarak ölçülmüştür (Şekil 15).



**Şekil 15.** 2. premolar dişlerde görülen rotasyon yönleri

#### 4.6. Bukkolingual Yer Değiştirme Değerleri

Çalışma grubunda antagonisti olmayan 1. molar dişlerde ölçülen bukkolingual yer değiştirme miktarı ortalaması 0,69 ( $\pm 0,71$ ) mm olarak bulunmuştur. Birinci molar dişlerde bukkolingual yer değiştirme miktarı en düşük 0 mm, en yüksek 3,01 mm olarak ölçülmüştür. Karşılaştırıldığı kontrol grubunun ortalama bukkolingual yer değiştirme miktarı ise 0,56 ( $\pm 0,44$ ) mm olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki 1. molar dişlerde bukkolingual yer değiştirme miktarı en düşük 0 mm, en yüksek 1,44 mm olarak ölçülmüştür.

Çalışma ve kontrol gruplarında ölçülen bukkolingual yer değiştirme miktarları Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldığında çalışma grubu ile kontrol

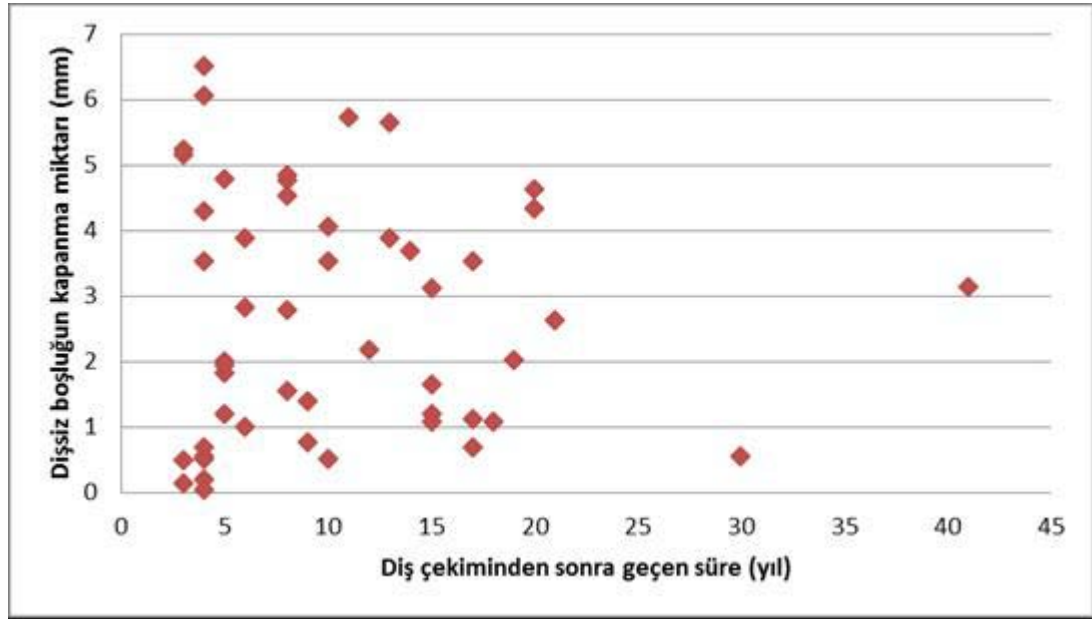
grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı bulunmuştur ( $p>0,01$ ; Tablo 12).

**Tablo 12.** Çalışma ve kontrol grubu için hastalardan elde edilen minimum-maksimum bukkolingual yer değiştirme değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Değişken sayısı | Minimum (mm) | Maksimum (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma | P değeri |
|---------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|----------|
| Çalışma grubu | 50              | 0,00         | 3,01          | 0,68          | 0,71           | 0,647    |
| Kontrol grubu | 50              | 0,00         | 1,44          | 0,55          | 0,43           |          |

#### 4.7. Sınırlı Dişsiz Boşluğun Kapanma Miktarının Ölçüm Sonuçları

Çalışma grubunda sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı ortalaması 2,67 ( $\pm 1,84$ ) mm olarak bulunmuştur. Birinci molar dişlerde sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı en düşük 0,05 mm, en yüksek 6,51 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 16).



**Şekil 16.** Dişsiz boşluğun kapanma miktarının diş çekiminden sonra geçen süreye göre dağılımı

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı ölçümünden elde edilen veriler Tablo 13'te gösterilmiştir.

**Tablo 13.** Çalışma grubundaki sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının minimum- maksimum değerleri, değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları

| Hasta grubu   | Değişken sayısı | Minimum (mm) | Maksimum (mm) | Ortalama (mm) | Standart sapma |
|---------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Çalışma grubu | 50              | 0,05         | 6,51          | 2,67          | 1,84           |

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı ortalaması maksillada 2,18 mm, mandibulada 2,83 mm olarak ölçülmüştür.

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı, maksilla ve mandibulada lokalize olmasına göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanmış ve aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 14).

**Tablo 14.** Çalışma grubundaki sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının çenelere göre dağılımı

| Bulunduğu Çene | Vaka adedi | Ortalama (mm) | Standart sapma (mm) | Minimum Maksimum (mm) | P Değeri |
|----------------|------------|---------------|---------------------|-----------------------|----------|
| Maksilla       | 12         | 2,18          | 1,84                | 0,15-5,23             | 0,854    |
| Mandibula      | 38         | 2,83          | 1,93                | 0,05-6,51             |          |

#### 4.8. Ölçüm Parametrelerinin Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması

Çalışmamızda ölçüm verileri cinsiyete göre değerlendirilmiş ve bu incelemeler sonucunda Tablo 15'teki sonuçlara ulaşılmıştır.

Supra erupsiyon miktarı verilerinin cinsiyete göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanması sonucunda kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Rotasyon derecesi miktarının cinsiyete göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanması sonucunda, kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ).

İkinci premolar dişlerde ölçülen devrilme miktarlarının Mann-Whitney U testi ile cinsiyete göre kıyaslanmasında, kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ).

Dişsiz boşluğa komşu ikinci molar dişlerdeki devrilme miktarlarının cinsiyete göre Mann-Whitney U testi ile kıyaslanması sonucunda kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Bukkolingual yer değiştirme miktarlarının Mann-Whitney U testi ile cinsiyete göre kıyaslanması sonucunda kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Dişsiz boşluğun kapanma miktarları Mann-Whitney U testi ile cinsiyete göre kıyaslandığında kadın ve erkek arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 15.** Çalışma grubu hastalarında cinsiyetlere göre supra erupsiyon, rotasyon, 2. premolar devrilme, 2. molar devrilme, bukkolingual yer değiştirme ve dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının istatistiksel değerlendirilmesi

| Değişken tipi               | Hastanın cinsiyeti | Hasta sayısı | P değeri |
|-----------------------------|--------------------|--------------|----------|
| Supra erupsiyon             | Kadın              | 29           | 0,392    |
|                             | Erkek              | 21           |          |
| Rotasyon                    | Kadın              | 29           | 0,350    |
|                             | Erkek              | 21           |          |
| 2. premolar devrilme        | Kadın              | 29           | 0,806    |
|                             | Erkek              | 21           |          |
| 2. molar devrilme           | Kadın              | 29           | 0,867    |
|                             | Erkek              | 21           |          |
| Bukkolingual yer değiştirme | Kadın              | 29           | 0,403    |
|                             | Erkek              | 21           |          |
| Dişsiz boşluğun kapanması   | Kadın              | 29           | 0,253    |
|                             | Erkek              | 21           |          |

#### 4.9. Ölçüm Parametrelerinin Hastaların Yaşları Açısından Kıyaslanması

Çalışma grubu hastaları yaşlarına göre üç gruba ayrılarak, veriler Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Grup 1'e; 18-30 yaş aralığındaki hastalar, Grup 2'ye; 31-40 yaş aralığındaki hastalar ve Grup 3'e ise 41 yaş ve üstü hastalar dahil edilmiştir. Bu yaş gruplarında supra erupsiyon, rotasyon, 2. premolar dişte devrilme ve 2. molar dişte devrilme değerleri ve bukkolingual yer değiştirme ve dişsiz boşluğun kapanma miktarları yaş gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel sonuçlar Tablo 16'da gösterilmektedir.

Supra erupsiyon miktarı verilerinin yaş gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile kıyaslanması sonucunda yaş grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Rotasyon miktarının yaş gruplarına göre kıyaslanmasında Kruskal-Wallis testi sonuçları, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ( $p>0,05$ ).

İkinci premolar dişin devrilme derecesinin Kruskal-Wallis testi ile yaş gruplarına göre kıyaslanmasında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0,05$ ).

İkinci molar dişin devrilme miktarının Kruskal-Wallis testi ile yaş gruplarına göre kıyaslanması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Bukkolingual yer değiştirme miktarlarının Kruskal-Wallis testi ile yaş gruplarına göre kıyaslanması sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Dişsiz boşluğun kapanma miktarının yaş gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 16.** Ölçüm parametrelerinin yaş gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile istatistiksel olarak değerlendirilme sonuçları

| <b>Değişken</b>            | <b>Yaş grubu</b>       | <b>Rank ortalaması</b> | <b>P değeri</b> |
|----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Supra erupsiyon            | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 29,83                  | 0,139           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 25,16                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 18,45                  |                 |
| Rotasyon                   | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 26,78                  | 0,531           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 23,00                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 28,70                  |                 |
| 2.Premolar Diş Devrilme    | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 25,56                  | 0,769           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 26,73                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 22,70                  |                 |
| 2.Molar Diş Devrilme       | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 26,83                  | 0,736           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 25,82                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 22,40                  |                 |
| Bukkolingual yerdeğiştirme | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 24,22                  | 0,834           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 25,59                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 27,60                  |                 |
| Dişsiz boşluğun kapanması  | Grup 1 (18-30)<br>n=18 | 30,69                  | 0,571           |
|                            | Grup 2 (31-40)<br>n=22 | 25,27                  |                 |
|                            | Grup 3 (40+)<br>n=10   | 16,65                  |                 |



#### 4.10. Ölçüm Parametrelerinin Diş Kaybından İtibaren Geçen Süre Açısından Karşılaştırılması

Çalışma grubu hastaları 1. molar diş kaybından itibaren geçen süre açısından üç gruba ayrıldı: Grup 1; 3-10 yıl arası dişsizlik, grup 2: 10-20 yıl arası dişsizlik ve grup 3: 21 yıl ve daha fazla dişsizlik süresini temsil etmektedir. Çalışmamızdan elde edilen veriler, dişsizlik süresine göre Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilerek sonuçlar Tablo 17'de gösterildi.

Supra erupsiyon değerlerinin dişsiz kalma süresine göre Kruskal-Wallis testi ile kıyaslanması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Rotasyon miktarlarının dişsiz kalma süresine göre kıyaslanması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. ( $p>0,05$ ).

İkinci premolar dişlerin devrilme miktarlarının Kruskal-Wallis testi ile diş çekiminden itibaren geçen süre gruplarına göre kıyaslanması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

İkinci molar dişin devrilme miktarlarının dişsizlik süresine Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. ( $p<0,05$ ). Buna göre dişsizlik süresi uzadıkça 2. molar dişlerde devrilme miktarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bukkolingual yer değiştirme miktarlarının diş çekiminden itibaren geçen süre gruplarına göre Kruskal-Wallis testi ile kıyaslanması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Dişsiz boşluğun kapanma miktarlarının, dişsizlik süresine göre Kruskal-Wallis testi ile karşılaştırılması sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 17.** Çalışmamızdan elde edilen parametrelerin dişsiz kalma sürelerine göre karşılaştırılması

| Değişken                   | Diş çekiminden itibaren geçen süre | Rank ortalaması | P değeri     |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------|--------------|
| Supra erupsiyon            | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 24,69           | 0,620        |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 28,03           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 20,33           |              |
| Rotasyon                   | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 22,52           | 0,057        |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 32,56           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 18,67           |              |
| 2. premolar devrilme       | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 23,87           | 0,391        |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 29,50           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 21,00           |              |
| 2.molar devrilme           | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 21,39           | <b>0,038</b> |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 32,56           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 30,33           |              |
| Bukkolingual yerdeğiştirme | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 24,31           | 0,617        |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 26,56           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 32,17           |              |
| Dişsiz boşluğun kapanması  | Grup 1 (3-10)<br>n=31              | 24,87           | 0,552        |
|                            | Grup 2 (10-20)<br>n=16             | 28,00           |              |
|                            | Grup 3 (21+)<br>n=3                | 18,67           |              |

Ayrıca diş çekiminden itibaren geçen süre ile diş hareketleri arasındaki ilişki Spearman korelasyon testiyle de değerlendirilmiştir.

Çalışma grubunda supra erupsiyon miktarı ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı 0,139 olarak

bulunmuş olup istatistiksel olarak önemli değildir. İki özellik arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

Çalışma grubunda rotasyon derecesi ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı 0,157 olarak bulunmuş olup istatistiksel olarak önemli değildir. İki özellik arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

Çalışma grubunda 2.premolar devrilme derecesi ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı 0,144 olarak bulunmuş olup istatistiksel olarak önemli değildir. İki özellik arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

Çalışma grubunda 2.molar devrilme derecesi ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı +0,315 olarak bulunmuş olup, sonuç istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0,05$ ).

Çalışma grubunda bukkolingual yerdeğiştirme miktarı ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı 0,058 olarak bulunmuş olup, sonuç istatistiksel olarak önemli değildir. İki özellik arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ).

Çalışma grubunda dişsiz boşluğun kapanma miktarı ile dişin çekiminden itibaren geçen süre arasında hesaplanan Spearman korelasyon katsayısı -0,043 olarak bulunmuş olup, sonuç istatistiksel olarak önemli değildir. İki özellik arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ; Tablo 18).

**Tablo 18.** Diş çekiminden itibaren geçen süre ile diş hareketleri arasındaki ilişkinin Spearman korelasyon testiyle istatistiksel olarak değerlendirilmesi

| <b>Spearman Korelasyon Test Sonuçları</b> |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| Supra erupsiyon miktarı                   | Korelasyon katsayısı | 0,139  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,335  |
|   | N                    | 50     |
| Rotasyon derecesi                         | Korelasyon katsayısı | 0,157  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,276  |
|   | N                    | 50     |
| 2.premolar devrilme derecesi              | Korelasyon katsayısı | 0,144  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,319  |
|   | N                    | 50     |
| 2.molar devrilme derecesi                 | Korelasyon katsayısı | 0,315  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,026* |
|   | N                    | 50     |
| Bukkolingual yerdeğiştirme                | Korelasyon katsayısı | 0,058  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,688  |
|   | N                    | 50     |
| Dişsiz boşluğun kapanması                 | Korelasyon katsayısı | 0,043  |
|   | Sig (2-yönlü)        | 0,767  |
|   | N                    | 50     |

\*Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü). N: vaka sayısı

## 5. TARTIŞMA

Birinci büyük azı dişleri ağız içinde ilk süren daimi dişlerdir ve erken yaşlarda ağız ortamı ile temasa geçmeleri ve çocukluk çağında oral hijyen alışkanlıklarının yetersiz olması gibi nedenlerle ilk kaybedilen dişlerdir (4). Bu dişlerin çekimlerinin sonuçlarından biri de komşu ve karşıt dişlerde genellikle vertikal ve horizontal diş pozisyon değişiklikleridir (4). Diş eksikliğiyle birlikte ortaya çıkan okluzal ve interdental temas kaybı diş pozisyon değişikliklerinin temel nedeni olarak görülmektedir. Okluzal ve interdental temas kayıpları, sadece diş eksikliği sonucu değil, çürükler, diş kırıkları, diş dokusunun aşınması ve restorasyon aşınması sonrasında da meydana gelebilmektedir (56). Diş pozisyonlarında meydana gelen bu değişiklikler öncelikle klinik muayene ile tespit edilebilmektedir. Bu maloklüzyonların, teşhis ve tedavi planlamasında ve derecelerinin belirlenmesinde klinik muayene dışında, radyograflar ve çenelerden elde edilen alçı modeller de oldukça önem taşımaktadır.

Supraerupsiyon, rotasyon ve devrilme şeklindeki diş pozisyon değişiklikleri, diş çekimi sonrası dişsiz bölge protetik olarak restore edilmediğinde ortaya çıkabilmekte ve bu diş pozisyon değişiklikleri dişsiz bölgenin restorasyonunda gerçekleştirirken zorluklar yaşanmasına neden olabilmektedir (56).

Dişlerde görülen supra erupsiyon, devrilme ve rotasyon gibi pozisyon anomali derecelerinin tedavi planlamasına geçmeden önce belirlenmesi bu bölgeye uygulanacak protetik restorasyonun prognozu açısından önemlidir (86).

### **Vertikal ve horizontal diş pozisyon değişiklikleri ölçüm yöntemleri**

Dişlerin, çekim boşluğuna doğru meydana gelen hareketleri ile ilgili ölçümler son yıllara kadar geleneksel yöntemlerle yapılmaktaydı. Geleneksel yöntemle ölçümler, ağız içinde ya da hastalardan elde edilen alçı modeller üzerinde cetvel, pergel, kumpas vb. aletler kullanılarak veya radyograflar üzerinde iki boyutlu olarak yapılır. Geleneksel yöntemlerdeki eksiklikler, ağız ortamında yanak, dil ve tükürüğün etkileri nedeniyle hassas bir ölçüm yapılamaması, modelde ve ağız içerisinde okluzal eğrinin belirlenememesi ve radyograflar üzerinde sadece 2 boyutta değerlendirme

yapılabilmesidir. Günümüzde ölçümler, daha güncel bir yöntem olan dental tarayıcılar ve dental yazılım programları kullanarak yapmaktadır (8).

Dental tarayıcılar bir nesnenin yüzeyinden bilgi yakalama ve kayıt için üretilmişlerdir. Temassız optik yöntemlerle nesnelerin yüzey konturunu belirlemek için tarayıcıların kullanılması, 3 boyutlu model oluşturmak için diş yapılarının taranması dahil olmak üzere birçok uygulamada giderek daha önemli hale gelmiştir (8).

Son dönemde lazer tarama teknikleri, bilgisayar grafiklerinin gelişmesiyle kullanım alanını genişletmiş ve diş hekimliği alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknik diş hekimliğinde özellikle ortodonti alanında olmak üzere modellerden elde edilen üç boyutlu ölçüm bilgilerinden yararlanan protez alanında da kullanılmaktadır (87). Diş pozisyon değişikliklerinin tipini ve miktarını belirlediğimiz çalışmamızda ölçümler dijital görüntüler kullanılarak yapılmıştır. Hastalardan elde edilen alçı modeller üç boyutlu dental tarayıcıda taratıldıktan sonra oluşan dijital tarama görüntüleri üzerinde ölçümler gerçekleştirildi.

Dental tarayıcı ve modellerden elde edilen dijital görüntüler ilk defa 1991 yılında Yen tarafından ortodontik modeller üzerinde analiz yapmak için kullanılmıştır (88). Hastalardan elde edilen başlangıç ve sonuç modelleri üç boyutlu dental tarayıcıda taratıldıktan sonra dijital görüntüler oluşturulmuş ve modellerin analizi gerçekleştirilmiştir. 1996 yılında da Kurado ve ark. tarafından da ilk defa üç boyutlu lazer dental tarama cihazı kullanılmıştır (87).

Asquith ve ark.'da 2007 yılında yaptıkları çalışmada dijital görüntüler ve alçı modeller üzerinde yapılan ölçümleri karşılaştırmışlardır (8). Sağ üst santral diş yüksekliği ve mezio-distal genişliği, sol alt keser diş yüksekliği ve mezio-distal genişliği, üst sol molar mezio-distal genişliği, üst çene kanin dişler arası genişlik ve alt molar dişler arası mesafe hem dijital görüntüler hem de alçı modeller üzerinde ölçülmüştür. Sonuç olarak ölçümler arasında 0,5 mm'den daha az bir fark bulmuşlar ve klinik olarak bu farkın önemli olmadığını bildirmişlerdir (8).

Dijital görüntülerin güvenilirliği ile ilgili başka bir çalışma Quimby ve ark. tarafından yapılmıştır (89). Bu çalışmada overjet ve overbite hariç alçı modeller üzerinde yapılan ölçümlerin dijital ortamdaki ölçümlere göre daha büyük olduğu ve

aralarındaki farkın küçük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bulunan farkın klinik olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir (89).

Üç boyutlu dental tarama cihazı ile elde edilen dijital modellerin güvenilirliği Erdinç ve ark.'nın Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde yaptıkları çalışmada incelenmiştir (90). Alçı model üzerinde yapılan ölçümler ile dijital modeller üzerinde yapılan ölçümler arasında klinik açıdan küçük farklılıklar bulunmuş ve önemsiz kabul edilmiştir. Bu çalışmada Orthomodel yazılım programı aracılığıyla yapılan dijital model ölçümlerinin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda da Orthomodel yazılım programı kullanılarak alçı modellerden elde edilen dijital görüntüler üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Diğer bir ölçüm yöntemi de radyografiler üzerinde yapılmaktadır. Kiliaridis ve ark. ile Shugars ve ark. radyografiler üzerinde dişsiz boşluğa komşu dişlerin tüberkül tepelerindeki en çıkıntılı iki nokta arasına düz çizgi çekerek supra erupsiyonu ölçmüşlerdir (57,40). Craddock ve ark.'nın çalışmalarında radyografi üzerinde ölçüm yapıldığında okluzal eğrinin düzleştirilmesi sebebiyle hassas bir ölçüm elde etmenin mümkün olmadığını belirtmişlerdir (3). Dişlerin ağız içerisinde düz bir hat üzerinde dizilim göstermediğini ve her bir dişin belirli bir açıda dizilim göstererek okluzal eğriyi oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada okluzal eğrinin düz tasarlanmasının supra erupsiyon miktarının fazla ölçülmesine neden olduğunu belirtmişlerdir (3).

Kohno ve ark. ile Iwakawa'nın çalışmasında ise vertikal yer değiştirme ağız içinde kumpas ile ölçülmüştür (91,92). Bu yöntemde ölçüm yapmak için alınacak referans noktalarının ağız içerisinde sabit olmadığı ve bu durumun ölçümlerin doğruluğunda problemlere neden olduğu bildirilmiştir (64). Bizim çalışmamızda ise okluzal eğriyi doğru bir şekilde yansıtmak ve antagonisti olmayan dişlerin supra erupsiyon miktarlarını hassas bir şekilde ölçebilmek için modeller 3 boyutlu tarayıcıda taratıldıktan sonra bir yazılım programı ile ölçümleri dijital olarak yapılmıştır. Çalışmamızda kullandığımız dijital model görüntülerini oluşturan Orthomodel firması tarafından, ölçümlerdeki hata payı % 0.0125 olarak bildirilmiştir (90).

### **Diş pozisyon değişikliği incelenen parametreler**

Birinci molar diş eksikliğinin, dişsiz bölgeye komşu dişlerde supra erupsiyon, rotasyon ve devrilme gibi arzu edilmeyen diş hareketlerine neden olduğu kabul edilmektedir (40). Antagonisti olmayan dişlerin vertikal yöndeki hareketi olarak tanımlanan supra erüpsiyonun hareketi çalışmamızda incelenmiş ve yapılan ölçümler sonucunda 3 yıl ve daha uzun süredir karşıt dişi olmayan birinci molar dişlere sahip çalışma grubundaki hastaların %96'sında supra erupsiyon varlığının mevcut olduğu görülmüştür.

Supra erupsiyon miktarı ve supra erupsiyon miktarını etkileyen faktörler farklı çalışmalarda incelenmiştir. Christou ve Kiliaridis, yetişkinlerde 10 yıldan fazla bir süre antagonisti olmayan maksiller molar dişlerin pozisyon değişikliklerini dijital görüntü üzerinde üç boyutta araştırmışlardır (93). Yapılan bu uzun dönem çalışma sonunda supra erupsiyonun antagonisti olmayan dişlerle birlikte antagonisti olan birinci molar dişlerde de görüldüğü bildirilmiştir. Antagonisti olan dişlerde az miktarda da olsa supra erupsiyon görülme nedeninin, dişlerin okluzal yüzeylelerinde meydana gelen aşınma ve periodontal problemlere bağlı olabileceği sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda da kontrol grubundaki antagonisti olan molar dişlerde az miktarda da olsa supra erüpsiyona rastlanmıştır. Bizim çalışma ve kontrol grubumuzdaki hastalar, periodontal probleme sahip olmayan hastalardan seçildiği için kontrol grubunda görülen supra erupsiyonun nedeni zamana bağlı aşınmayla açıklanabilir.

Kiliaridis ve ark.'nın çalışmalarında 10 yıl ve daha uzun süredir antagonisti olmayan molarların pozisyonlarındaki değişiklikleri ve antagonisti olmayan her dişte supra erüpsiyon görülüp görülmediğini araştırmışlardır (57). Bu çalışmada vakaların %24'ünde 2 mm'nin üzerinde supra erupsiyon görülürken, %18'inde supra erüpsiyona rastlanmamıştır. Antagonisti olmayan molar dişlerin maksillada %15'inde, mandibulada %26'sında supra erupsiyon görülmediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise 3 yıl ve daha fazla süredir birinci molar diş eksikliği olan bireylerde antagonist dişte 2 mm'nin üzerinde supra erupsiyon gözlenme oranı %38 iken supra erupsiyon gözlenmeme oranı % 4 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda %96 oranında supra erupsiyon saptanması antagonisti olmayan molar dişlerde supra



erupsiyon görülme ihtimalinin oldukça yüksek olduğunu düşünmemize neden olmuştur.

Kiliaridis ve ark. ile bizim çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak Compagnon ve Woda araştırmalarında mandibular birinci molarların eksikliğinde maksiller birinci molarların supra erupsiyonunu hem periodontal problemlili hem de sağlıklı 18-50 yaş arası bireylerde incelemiştir (57,62). Hastaları diş çekiminden sonra geçen süreye göre üç gruba ayırmıştır. İlk gruba diş çekiminden sonra 10 yıl ve daha az süre geçenler, ikinci gruba 10 ile 15 yıl arasında süre geçenler ve üçüncü gruba 15 yıl ve daha fazla süre geçenler dahil edilmiştir. Bu çalışmada periodontal problemlili ve periodontal yönden sağlıklı, antagonisti olmayan maksiller birinci molar dişlerin tümünün supra erupsiyon gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (62).

Supra erupsiyon varlığı ile ilgili diğer bir çalışma Lindskog ve ark. tarafından yapılmıştır (69). Bu çalışmada supra erupsiyonun büyüklüğü ile bulunduğu çene arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çıkan sonuç bizim çalışmamızla örtüşmemektedir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre yapılan istatistiksel değerlendirmede üst çenede alt çeneden 3 kat daha fazla supra erupsiyon görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır ( $p<0.01$ ). Bu sonucun üst ve alt çene kemiklerinin yapısal farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca Lindskog ve ark.'nın yaptığı bu çalışmada supra erupsiyon ile devrilme arasında önemli bir etkileşim bulunduğu belirtilmiştir (69). Supra erupsiyon artışı ve molar dişte görülen devrilme miktarı arasında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (69). Bizim çalışmamızın sonucunda da supra erupsiyon miktarındaki artış ile 2. molar diş devrilme miktarındaki artış arasında bir bağıntı olduğu bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Bu bulgu supra erupsiyon sonucu uzayan 1. molar dişin alt 2. molar dişin mezial yüzüne yaptığı baskıyla devrilmeyi arttırabileceği sonucuna ulaşmamıza neden olmuştur.

Antagonist diş kaybını takiben, karşılığı olmayan dişlerin pozisyonlarında meydana gelen değişiklikler gibi çekim bölgesine komşu dişlerin pozisyonlarında da bazı değişiklikler meydana gelebilmektedir (56). Devrilme, dişi destekleyen alveol segmente dişin aksı boyunca inen dik çizgiden, dişin mezial veya distal yöndeki sapma hareketi olarak tanımlanmaktadır (52). Fonksiyonel hareketler boyunca karşıt

dişin tüberkülü tarafından, distal teması olmayan premolar dişe ve mezial teması olmayan molar dişe devrilmeye neden olacak ve pozisyon değişikliklerine izin verecek kuvvetler uygulanabilir (52). Buna bağlı olarak da devrilmenin yönü dişsiz boşluğun varlığından etkilenebilmektedir. Ayrıca karşıt dentisyonun meydana getirdiği fonksiyonel okluzal kuvvetlerin yönünden de etkilenebileceği belirtilmektedir (52, 56).

Farklı çalışmalarda çekim bölgesine komşu molar ve premolar dişlerin pozisyon değişiklikleri araştırılmıştır (52, 56, 57, 71). Ancak Craddock'un çalışması haricinde çalışmaların hiçbirisinde dişsiz boşluğun mezialindeki ve distalindeki dişlerin devrilme dereceleri ölçülmemiş ve devrilme dereceleri hafif, orta ve ciddi devrilme şeklinde göreceli olarak sınıflandırılmıştır (56).

Craddock ve ark.'nın yaptığı çalışmada molar ve premolar dişlerde ölçülen devrilme dereceleri karşılaştırılmış ve dişsiz boşluğun distalindeki dişte meydana gelen devrilme miktarının daha yüksek değerde ölçüldüğü bildirilmiştir (56). Alt ve üst çenedeki molar dişlerin devrilme dereceleri karşılaştırıldığında ise alt molar dişlerde üst dişlerden daha fazla miktarda devrilme gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında alt çenede dişsiz bölgenin distalindeki 2. molar dişte ölçülen ortalama değer  $20^{\circ}$  ve maksimum devrilme miktarı ise  $43^{\circ}$  olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise alt çene 2. molar dişte ölçülen ortalama değer  $16,4^{\circ}$  ve maksimum devrilme miktarı ise  $35^{\circ}$ 'dir. Bizim çalışmamız ile Craddock ve ark.'nın yaptığı çalışma arasındaki devrilme miktarı sonuçlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Love ve Adams'ın 1971 yılında dişsiz boşluğun komşuluğundaki dişlerde gözlenen pozisyon değişikliklerinin insidansını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar, dişin çekiminden itibaren geçen süre ile dişsiz boşluğa doğru olan supra erupsiyon, rotasyon ve 2. premolar devrilme miktarları arasında istatistiksel bir ilişki bulunamamasıdır (94). Çalışmamızda da aynı sonuca ulaşılmıştır. İki çalışma arasında gözlenen tek fark, bizim çalışmamızda diş çekiminden itibaren geçen süre ile molar dişte görülen devrilme miktarı arasında istatistiksel olarak bir ilişki saptanmış olmasıdır.

Dişsiz boşluğun komşuluğundaki dişlerde devrilme dışında rotasyonda görülmektedir. Rotasyon, dişin kendi uzun eksenini etrafında yaptığı dönme hareketi olarak tanımlanmaktadır (56). Genel olarak yapılmış olan çalışmalarda, çekilmiş dişin komşuluğundaki dişlerde rotasyona uğrama potansiyelinin üst çenede ve özellikle de premolar dişlerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir ve bazı dişlerde gözlenen rotasyon miktarının  $50^{\circ}$ 'nin üstünde olduğunu belirtilmiştir (56).

Craddock ve ark.'nın 2007 yılında yaptığı çalışmada molar diş eksikliği olan hastalarda, dişsiz boşluğun mezialindeki dişlerde gözlenen rotasyon miktarları araştırılmıştır (56). Bu çalışmada dişsiz boşluğun mezialindeki dişlerin rotasyon dereceleri açısından çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da rotasyon miktarı açısından çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Meydana gelen bu rotasyonun, fonksiyonel açıdan klinik problemlere sebep olabileceği gibi üst çenede premolarların görünürlüğünün fazla olması nedeniyle estetik problemlere de neden olabileceğini belirtmişlerdir (56). Çalışmadan elde edilen veriler, çekim bölgesinin mezialindeki dişin mezial rotasyonunun alt çenede arttığını göstermiştir.

Dişin kök formunun ve/veya bulunduğu bölgenin, rotasyon potansiyelini etkilediği farz edilmektedir. Alt ve üst çene kök formları arasındaki farklılığın bu sonuca ulaşmada rol oynayabileceği bildirilmiştir (7). Üst ve alt çene alveolar kemiğin yapısındaki farklılık da bu durumla ilgili olabilir. Kaplan, segmental alveolar kemik büyümesi ve kemik remodelling'i ile kayma, devrilme ve supra erupsiyon arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sağlıklı bireylerde rotasyonun miktarı ve etiyojisi ile ilgili kesin olan nicel bir kanıtı ulaşılamamıştır (52).

Craddock ve ark.'nın çalışmasında, dişlerde görülen rotasyon miktarı maksimum  $50^{\circ}$  ölçülmüştür ve bu istenmeyen sonuç rotasyon görülen dişi estetik yönden riske atmaktadır (7). Protez yapımı sırasında gövde için gerekli olan dişler arası mesafeyi daraltmaktadır. Bizim çalışmamızda ölçülen maksimum rotasyon miktarı  $49^{\circ}$  olarak üst çenede bulunmuştur ve rotasyon miktarı açısından elde edilen sonuç bu çalışmayla benzerdir.

Kiliaridis ve ark.'nın yaptığı çalışmada supra erüpsiyon, devrilme ve rotasyon nicelik bakımından incelenmiştir (57). Bu çalışmada, antagonist diş teması olmayan molarlardaki rotasyon miktarı ölçülmüştür ve en az 10 yıldır karşıt diş teması olmayan molarların yaklaşık üçte ikisinde rotasyon görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada şiddetli rotasyon (15°) sadece maksillada meydana gelmiştir. Antagonisti olmayan molarlarda, maksillada mandibuladan 10 kat daha fazla rotasyona yatkınlık vardır. Bunun nedeni, üst çenenin spongioz kemik yapısında olması olarak gösterilmiştir. Antagonisti olmayan molarlarda devrilme miktarı için komşu diş temasının varlığı önemlidir (57).

Araştırılan diş pozisyon değişikliklerinden bir diğeri ise bukkolingual yer değiştirmedir.

Craddock ve ark. diş kaybının bukkolingual yer değiştirme miktarına etkisini 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada incelemişler ve bu iki parametre arasında herhangi bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşmışlardır (3). Aynı şekilde bizim çalışmamızda da karşıt diş kontakını kaybetmiş 1. molar dişlerde bukkolingual yer değiştirme miktarı incelendi ve Craddock ve ark.'nın yaptığı çalışmayla aynı sonuca ulaşıldı.

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarının ölçüldüğü Petridis ve ark.'nın çalışmasında diş çekiminden sonra geçen zamanın sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı ile olan ilişkisi incelenmiş ve bu iki parametre arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (85). Bizim çalışmamızda da diş çekiminden sonra geçen zamanın, hastanın cinsiyetinin ve hastanın yaşının sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarını etkilemediği sonucuna ulaşıldı.

### **Antagonist dişte görülen kısmi karşıt diş temasının supra erüpsiyona etkisi**

Craddock 2007 yılında yaptığı bir çalışmada kısmi karşıt diş teması bulunan ve tamamen karşıt diş temasını kaybetmiş posterior dişlerde görülen supra erüpsiyon miktarını karşılaştırmıştır (95). Bu çalışmada kısmi diş temasının supra erüpsiyon görülmesini engellemediği ve hatta tamamen antagonisti bulunmayan dişlere göre fazladan devrilme meydana getirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Diş pozisyonundaki bu değişiklikler dişsiz boşluğa komşu dişlerin ve boşluğun restorasyonu sırasında

zorluklara neden olabilmekte, hatta implant yerleştirilmesini güçleştirmektedir. Diş pozisyon değişikliklerinin restorasyonunda yaşanan sıkıntılar pulpa sağlığını etkileyecek miktarda diş dokusunun kaldırılması ve dişler arası yeterli gövde formunu oluşturmayı engelleyen problemleri içerebilir (95).

Kısmi diş temasının supra erupsiyonu niçin engellemediğini açıklayan başka çalışmalar da mevcuttur (12, 13). Bu çalışmalardan bir tanesi Gierie ve ark.'nın 1991 yılında yaptıkları hafif kesintili kuvvetlerin erupsiyonu durdurma yeteneğine sahip olup olmadığını araştırdığı çalışmadır (12). Bu çalışmada fonksiyon öncesi dönemde olan 8 çocuğun dişlerine öğlen ve akşam saatlerinde çiğneme kuvvetini taklit eden 400-500 N arası kuvvet uygulanmıştır. Karşılaştırıldığı kontrol grubundaki çocukların dişlerine herhangi bir işlem uygulanmamıştır. Çalışma sonunda her iki gruptaki çocukların diş sürme miktarları ölçülmüş ve klinik açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum diş pozisyonunun belirlenmesi konusunda Weinstein ve ark. tarafından kabul edilen denge teorisi ile uyumludur (13). Bu teori, eşit ve karşıt yönde uygulanan kuvvetlerin birbirlerini dengeleyerek dişleri çene içinde mevcut pozisyonlarında tuttuğu görüşünü savunmaktadır (13, 18). Craddock'un çalışmasında ise bahsedilen kısmi diş temasının temasta olan diş yüzeyinin supra erupsiyonu engellemesine rağmen temasta olmayan diş yüzeyinin supra erupsiyonu engelleyemediği bildirilmiştir. Bu kısmi temas nedeniyle dişte devrilme görüldüğü bildirilmiştir (95). Karşıt dişi supra erupsiyondan koruyabilmek için denge teorisinin diş çekiminden sonrada devam ettirilebilmesi amacıyla diş kaybı bölgesinin sabit ya da hareketli protezle restorasyonunun gerekli olduğu belirtilmektedir (7).

### **Antagonisti olmayan dişin periodontal durumunun supra erupsiyona etkisi**

Antagonisti olmayan dişlerde gözlenen supra erupsiyonun miktarını ve tipini etkileyen faktörden biri dişsiz boşluğun karşılığındaki dişlerin periodontal durumudur. Periodontal olarak problemlili ve antagonisti olmayan molar dişlerde, periodontal olarak sağlıklı molar dişlerden daha fazla supra erupsiyon görüldüğü bildirilmektedir (64).

Christou ve Kiliaridis'in 2007 yılında yaptıkları çalışmalarında periodontal olarak sağlıksız antagonisti olmayan molarlar ile periodontal olarak sağlıklı

antagonisti olmayan molarların supra erupsiyon miktarları karşılaştırılmıştır (93). Her iki grupta ölçülen supra erupsiyon miktarları arasında ortalama 1,97 mm'lik fark tespit edilmiştir.

1991 yılında Compagnon ve Woda hem sağlıklı hem de periodontal problemlili, antagonisti olmayan maksiller birinci molar dişlerde supra erupsiyon miktarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır (62). Bu çalışmada supra erupsiyonun diş kaybını takip eden ilk 10 yılda en fazla görüldüğü sonucuna ulaşmışlardır. Sağlıklı bireylerde okluzal diş hareketleri boyunca gingival marjinin orijinal seviyesinde kaldığı belirtilmiştir. Dişin supra erupsiyon hareketi ile birlikte periodontal doku ve kemik komponentinde okluzal yöndeki hareketi periodontal büyüme olarak tanımlamışlardır. Antagonisti olmayan maksiller molar dişlerde 10 yıl sonra periodontal destek kaybı tabloya eklenmiş ve kökün açığa çıktığı sonucuna ulaşılmıştır (7).

Periodontal problemlili dişlerin supra erupsiyona etkisi ile ilgili Fujita ve ark.'nın yetişkin farelerde yaptıkları çalışmada, karşılığı bulunmayan periodontal olarak problemlili dişler ile sağlıklı dişlerde görülen supra erupsiyon miktarları incelenmiş ve periodontal problemlili dişlerin daha fazla supra erupsiyon gösterdiği belirtilmiştir (64). Supra erupsiyon gözlenen antagonisti olmayan molarların alveolar kemik seviyesi periodontitisli grupta sağlıklı gruptan daha az olarak bildirilmiştir. Bu bulgu periodontal durumun vertikal diş hareketlerinde önemli faktör olduğunu belirten çalışmalarla bu çalışmanın aynı düşüncede olduğunu göstermektedir (64).

Waerhaug tarafından iddia edilen bir hipotezde, periodontal problemlili dişlerde furkasyon bölgesindeki inflamasyonun dokular arası sıvı basıncını arttırdığı ve artan dokular arası sıvı basıncının dişlere okluzal yönde kuvvet uyguladığı öne sürülmektedir (13). Periodontal problemlili dişlerde artan dokular arası sıvı basıncının neden olduğu okluzal yöndeki kuvvetin, supra erupsiyon miktarını arttırabileceği bildirilmiştir (65). Ancak Fujita ve ark.'nın periodontal problemlili farelerde supra erupsiyon miktarını belirlediği çalışmanın bulguları bu bilgiyle örtüşmemektedir (64). Çünkü inceleme altındaki farelerde periodontal problem furkasyon bölgesine ulaşmamıştır. Periodontal problemlili dişlerde supra erupsiyonun daha çok meydana

gelme nedeni kemik desteğin azalmasıyla, dişlerin oklüze kuvvetlere karşı koyamaması olabilir.

Ayrıca supra erupsiyonun periodontal yönden sağlıklı ve problemlili bireylerde farklı olduğu bildirilmiştir (62). Sağlıklı periodonsiyuma sahip bireylerde supra erupsiyon süresince gingival marjinin orijinal seviyesinde kaldığı, kök yüzeyinin açığa çıktığı ve klinik kron boyunun sabit kalmadığı belirtilmiştir. Supra erupsiyon gösteren diş ile birlikte ilerleyen kemik ve periodontal ligament sayesinde periodontal büyümenin ortaya çıktığı, periodontal açıdan problemlili bireylerde ise gingival marjin diğer dişlerle aynı seviyede kaldığı halde diş erupsiyona uğrayarak kök yüzeyinin açığa çıktığı, klinik kron boyunun arttığı ve aktif erupsiyon gözlemlendiği bildirilmiştir (7). Aşınmaya bağlı supra erupsiyon ise antagonisti olan dişlerde aşınma meydana gelmesi, antagonisti olmayan dişte ise aşınma olmamasıyla ortaya çıkan bir görünüm olarak tanımlanmıştır (41). Supra erupsiyon görünümü periodontal büyüme, aktif erupsiyon ve aşınmaya bağlı supra erupsiyon gibi üç farklı şekilde görülebilmektedir (7, 41, 62).

Compagnon ve Woda'nın 1991 yılında yaptığı çalışmada okluzal temas kaybını takiben periodonsiyumda görülen hareketler ve mandibular birinci molar kaybı görülen hastalarda maksiler birinci moların supra erupsiyonu incelenmiştir (62). Bu çalışmada sağlıklı ve patolojik periodonsiyuma sahip dişlerde görülen supra erupsiyon tipleri aktif erupsiyon, periodontal büyüme ve relatif aşınma olarak gruplara ayrılmış ve karşılaştırılmıştır (62). Farklı çalışmalarda aktif erupsiyonun, dişlerin uzun süre nonfonksiyonel olduğu durumda ya da patolojik periodonsiyum sonucunda meydana geldiği ve tam dişli hastalarda da erupsiyonun devam eden bir proses olduğu bildirilmiştir. Ancak bu durum okluzal aşınma ile kompanze edilebilmektedir (96-98). Whittaker ve ark. çalışmalarında inferior alveolar kanalın sabit pozisyonunu kullanarak okluzal düzlem ile olan mesafenin uzunluğunu ölçmüşler ve anatomik kronun aşınmasına rağmen okluzal düzlemin korunduğunu göstermiştir (99). Ayrıca hem Whittaker ve ark. hem de Compagnon ve Woda çalışmalarında periodontal büyüme ve aktif erupsiyondan kaynaklanan sement-mine birleşiminin okluzal yönde hareketini gözlemlenmiştir (99,62). Bu konuda yapılan diğer çalışmalardan elde edilen bulgular dişin kökünün apikal ucunda okluzal yönde ölçülen hareketin sement-mine birleşimininkinden daha az olduğunu göstermiştir

(96, 97). Bu fark apeksteki sement oluşumundan kaynaklanmaktadır. Begg supra erupsiyonun okluzal aşınma ile kompanze edilemeyeceğini belirtmiştir (100). Bu durum çok az okluzal aşınma görülen modern toplumların okluzal dikey boyutundaki artışı açıklamaktadır. Bunun tam aksine, eğer Levers ve Darling tarafından öne sürüldüğü gibi supra erupsiyon relatif aşınma ile kompanze edilebiliyorsa okluzal dikey boyut sabit kalmaktadır (96).

Craddock ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada supra erupsiyon tiplerinden en fazla aktif erupsiyon görüldüğü belirtilmiştir. Bunu periodontal büyüme ve az oranda da aşınmaya bağlı supra erupsiyon takip etmektedir (3). Bizim çalışmamızda supra erupsiyon tiplerinden en fazla, periodontal büyüme görülmektedir. Bunu aktif erupsiyon ve aşınmaya bağlı supra erupsiyon takip etmektedir. Bu çalışmanın sonucu ile bizim çalışmamız birbirine benzerlik göstermemektedir. Çünkü çalışma grubumuzdaki hastaların periodontal açıdan sağlıklı bireylerden seçilmiş olması periodontal büyüme oranının diğer çalışmaların sonuçlarına göre daha fazla bulunmasına neden olabilir.

#### **Diş kaybının meydana geldiği yaşın diş pozisyon değişikliklerine etkisi**

Yaşın, antagonisti olmayan molar dişlerin vertikal hareketini etkileyen önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (67). Diş pozisyonundaki değişikliklerin gençlerde olduğu kadar yetişkinlerde de görüldüğü, ancak daha az miktarda ve daha uzun sürede meydana geldiği belirtilmiştir (67).

Compagnon ve Woda çalışmalarında 18 ila 45 yaş arasındaki hastalarda supra erupsiyon görülme sıklığını ölçmüşlerdir (62). Araştırmacıların bu yaş aralığını seçme nedeni supra erupsiyon için incelenen çalışma grubu hastalarının aktif büyüme dönemi içerisinde karşıt diş temaslarını kaybetmiş olmalarıdır. Kiliaridis ve ark.'nın çalışmalarına dahil ettikleri hastalar ise 40-89 yaş aralığındadır (57). Compagnon ve Woda'nın çalışmasında supra erupsiyon bütün hastalarda görülürken, Kiliaridis ve ark.'nın çalışmasında hastaların sadece %82'sinde supra erupsiyon görülmektedir (62,57). Çünkü Compagnon ve Woda'nın çalışmasındaki hastalar dişlerini aktif büyüme döneminde kaybetmişlerdir. İlerleyen yaşlarda dişlerini kaybeden bireylerde, yaşa bağlı olarak diş ve kemik arasında görülen kalsifikasyon nedeniyle supra erupsiyon görülme olasılığının azaldığı bildirilmiştir (62). Kiliaridis ve ark.'nın



çalışmasında ise hastaların %18'inde supra erupsiyona rastlanmamasının nedeni, hastaların dişlerini kaybettiklerinde büyüme döneminde olmamaları olarak belirtilmiştir (57). Bu iki çalışma, erken yaşlarda dişlerini kaybeden hastalarda supra erupsiyon görülme oranının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmamızı sağlamıştır. Bizim çalışmamızdaki hastaların yaş aralığı 19-58'dir. Hastaların büyük bir kısmının erken yaşlarda dişlerinin kaybetmesinden dolayı supra erupsiyon görülme oranı %96'dır. Supra erüpsiyon gözlenen hastaların %38'inde 2 mm üstünde supra erupsiyon gözlenmektedir ve bu hastalar dişlerini 18 yaşından önce kaybetmişlerdir. Bizim çalışmamız da erken yaşlarda dişini kaybeden bireylerde daha fazla görüldüğünü desteklemektedir.

Christou ve Kiliaridis'in yetişkinlerde 10 yıldan fazla bir süre antagonisti olmayan maksiller molar dişlerin pozisyon değişikliklerini üç boyutta araştırdığı çalışmasında da diş kaybı büyüme periyodu sürecinde yani genç yaşta meydana geldiğinde, dişsiz boşluğun karşılığındaki dişlerde daha ciddi supra erupsiyon gözleendiği bulgusuna ulaşılmıştır (93). Elde edilen bu sonuç önceki çalışmalarla ve bizim çalışmamızla benzerdir (40, 94).

### **Diş pozisyon değişikliklerinin meydana gelmesinin engellenmesi ve düzenlenmesi**

Çoğu araştırmacı tarafından kayıp dişin protetik olarak restore edilmesi ve stabil okluzyonun devamlılığının sağlanması gerektiği belirtilmektedir (17, 20). Smith restoratif diş hekimleri ile okluzal düzlemin stabilitesini tartışmış ve stabil okluzyonu, dişlerde supra erupsiyon, devrilme ve rotasyon gibi pozisyon değişikliklerinin meydana gelmemesi ve bu pozisyon değişikliklerinden dolayı okluzal çatışmanın oluşmaması amacıyla gerekli görmüştür (17). Okluzal stabilitenin diş pozisyonlarının korunmasıyla sağlanabileceğini bildirmiştir. Moyers ise okluzal dengeyi hastanın yaşamı süresince stabilden daha ziyade adaptif (uyarlanabilen) olarak tanımlamıştır (20).

Pameijer supra erupsiyon görülen dişin, gelecekte restorasyon planlandığında yaratacağı sıkıntılar ve restore edilemeyeceği düşüncesi ile bu dişin çekiminin yapılarak ağızdan uzaklaştırılmasını önermiştir (101). Bu düşüncenin Kayser

tarafından tanımlanan kısaltılmış dental ark konseptine iyi bir örnek olduğu belirtilmiştir (102).

Solnit ve ark. tarafından tanımlanan daha güncel düşünce ise dişsiz boşluğa komşu dişlere yapıştırılarak kullanılan metal splinttir (103). Uygulanan metal splintin, komşu dişlerin devrilmesini ve karşıt dişin supra erüpsiyonunu önleyeceği ve dişsiz bölgenin restorasyonu yapılana kadar diş boşluğunu muhafaza edeceği belirtilmiştir.

Jepson ve Allen fonksiyon ve estetiği sağlamak ve kısaltılmış dental arkın uzunluğunu arttırmak amacıyla adeziv distal kantilever köprü kullanımını önermiştir (104).

Gazit ve ark. dişsiz boşluğun bir kısmının supra erüpsiyon gözlenen antagonist diş tarafından doldurulduğu vakalarda, diş eksikliğinin protetik olarak restore edilmesinde zorluklarla karşılaşılacağını belirtmişler ve supra erüpsiyon gözlenen antagonist dişin pozisyonunun düzeltilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır (105). Dişsiz boşluğun antagonist diş tarafından doldurulan kısmının yeniden kazanılması için supra erüpsiyon gözlenen molarların sabit ortodontik tedavi ile intrüze edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (7). Devrilme görülen hastalarda ise protetik restorasyon yapılırken, sadece dişsiz boşluğun mezialindeki dişte devrilme oluşmuşsa restorasyonun yerleştirilmesinde fazla zorlukla karşılaşılmaz, ancak çekim bölgesinin distalindeki dayanak dişte de mezial yönde devrilme mevcutsa hazırlanacak protez için giriş yolu sıkıntısı ile karşılaşılacağı bildirilmiştir (56).

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda antagonisti olmayan dişlerin %96'sında supra erupsiyon gözleendiği sonucuna ulaşıldı. Supra erupsiyon maksillada mandibuladan 3 kat daha yüksek ölçülmüştür. Çalışma grubu vakalarının % 52'sinde periodontal büyüme, %38'inde aktif erupsiyon ve % 6'sında relatif aşınma görüldü. Vertikal hareket meydana gelmeden önce kuvvetlerin dengelenmesi, dişsiz boşluğun karşılığındaki dişi supra erupsiyona karşı korumamızı sağlayacaktır.

Dişsiz boşluğun mezialindeki 2. premolar dişlerde devrilme miktarı  $6,16^{\circ}$  olarak ölçülürken, kontrol grubunda  $1,20^{\circ}$  olarak bulundu. 2. premolar dişte görülen devrilme miktarı bakımından maksilla ve mandibula arasında fark bulunmamıştır.

Dişsiz boşluğun distalindeki 2. molar dişlerin tamamında devrilme gözleendi. Ölçüm sonuçları 2. molar dişlerde mandibulada maksilladan daha fazla devrilme görüldüğünü ortaya çıkardı. Ayrıca çalışmamızda 2. molar dişte gözlenen devrilme miktarının diş çekiminden sonra geçen süre attıkça artığı sonucuna ulaşıldı.

İkinci premolar dişlerde ölçülen ortalama rotasyon miktarı çalışma grubunda  $15,82^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $1,47^{\circ}$  olarak bulundu. Hem çalışma hem de kontrol grubundaki 2. premolar dişlerde gözlenen rotasyon daha çok mezial yönde meydana gelmiştir. Maksilla ve mandibula arasında rotasyon miktarı bakımından bir fark olmadığı sonucuna ulaşıldı.

Supra erupsiyon gözlenen dişlerde ölçülen bukkolingual yer değiştirme ile kontrol grubunda ölçülen bukkolingual yer değiştirme arasında herhangi bir fark görülmedi.

Sınırlı dişsiz boşluğun kapanma miktarı ortalaması 2,67 mm olarak ölçüldü. Çalışmamızda diş çekiminden sonra geçen sürenin, cinsiyetin ve hastanın yaşının dişsiz boşluğun kapanma miktarını etkilemediği sonucuna ulaşıldı.

Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar 1. molar diş eksikliğinden sonra dişsiz boşluğun komşuluğundaki ve antagonistindeki dişlerde vertikal ve horizontal pozisyon değişiklikleri görüldüğünü desteklemektedir. Hastaların cinsiyetinin, diş çekiminden sonra geçen sürenin ve hastaların yaşlarının, bu pozisyon değişikliklerini

etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Sadece dişsiz boşluğun distalindeki 2. molar dişin devrilme miktarının dişsizlik sũresi uzadıkça arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak diş çekimi sonrası dişsiz boşluk protetik olarak restore edilmezse dişsiz boşluğun antagonistindeki ve komşuluğundaki dişlerde vertikal ve horizontal pozisyon değişiklikleri meydana gelmektedir. Bu pozisyon değişikliklerinin önlenmesi için protetik restorasyon gereksinimi konusunda hastalara mutlaka çekim sonrası bilgi verilmelidir.

Çalışmamızda diş kaybına bağlı meydana gelen pozisyon değişikliklerinin miktarı ve insidansı ölçũlmüřtür. Çalışma grubundan elde edilen sonuçlar, oluşturulmuş olan kontrol grubu verileriyle karşılaştırılmıştır. Ancak kontrol grubu ve çalışma grubu hastalarının standardizasyonu tam olarak mümkün olmamıştır. İleri çalışmalarda aynı hasta üzerinden hem çalışma hemde kontrol grubu verileri elde edilirse hastaların standardizasyonu daha rahat sağlanmış olacaktır. Ayrıca çalışmamızda diş pozisyon değişikliklerine neden olan etkenler araştırılmamıştır. İleri çalışmalarda pozisyon değişikliklerine neden olan etkenler de araştırılabilir.

## ÖZET

### Posterior Diş Eksikliklerinde Komşuluğu ve Karşılığı Olmayan Dişlerin Pozisyonlarındaki Değişikliklerin İncelenmesi

Daimi birinci molarlar, ilk süren diş olmaları sebebiyle özellikle ağız hijyeni yeterli olmayan hastalarda genellikle ilk kaybedilen diş grubunu oluştururlar. Bu tezde, 1. molar diş eksikliği nedeniyle posterior sınırlı dişsiz boşluğu olan hastalarda, bu boşluğa komşu posterior dişlerdeki supra erupsiyon, devrilme, rotasyon, bukkolingual yer değiştirme ve dişsiz boşluğun kapanma miktarının ve tipinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Molar diş eksikliği olan 50 erişkin katılımcı çalışma grubuna, diş eksikliği bulunmayan 50 erişkin katılımcı da kontrol grubuna dahil edildi. Hastaların alt ve üst çenelerinden ölçü alındı ve alınan ölçülerden alçı modeller elde edildi. Hasta modelleri üç boyutlu dijital görüntülerin oluşturulması amacıyla üç boyutlu dental tarayıcıda taratıldı. Üç boyutlu dijital görüntüler üzerinde, dişsiz boşluğa doğru karşıt dişte görülen supra erupsiyon miktarı ve tipi, komşu dişlerde görülen rotasyon ve devrilme dereceleri, bukkolingual yer değiştirme ve dişsiz boşluğun kapanma miktarı ölçüldü.

Çalışma grubunda antagonisti olmayan posterior dişlerin supra erupsiyon miktarı ortalaması 1,60 mm, kontrol grubunda ise 0,57 mm olarak ölçüldü. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ( $p<0,01$ ). Supra erupsiyon miktarı istatistiksel olarak karşıt dişi olmayan maksillada mandibuladan daha fazla bulundu ( $p<0,01$ ). Çalışma grubundaki ikinci premolar dişlerde ölçülen ortalama devrilme miktarı  $6,16^\circ$ , ikinci molar dişlerde ölçülen ortalama devrilme miktarı ise  $16,42^\circ$  olarak tespit edildi. Kontrol grubunda ölçülen devrilme miktarı ortalaması 2. premolar dişlerde  $1,20^\circ$ , 2. molar dişlerde ise  $1,78^\circ$  olarak ölçüldü. Hem 2. premolar hem de 2. molar dişlerden elde edilen devrilme miktarlarının çalışma ve kontrol grupları arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Çalışma grubunda ikinci premolar dişlerde ölçülen ortalama rotasyon derecesi  $15,82^\circ$ , kontrol grubunda ise  $1,47^\circ$  olarak ölçüldü. Bu iki grup arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ( $p<0,01$ ). Çalışma ve kontrol gruplarında ölçülen bukkolingual yer değiştirme miktarı kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ( $p>0,01$ ). Dişsiz boşluğun kapanma miktarı ortalaması 2,67 mm olarak ölçüldü.

Sonuç olarak denilebilir ki, diş çekimi sonrası dişsiz boşluk protetik olarak restore edilmezse dişsiz boşluğun antagonistindeki ve komşuluğundaki dişlerde vertikal ve horizontal pozisyon değişiklikleri meydana gelmektedir. Bu pozisyon değişikliklerinin önlenmesi için protetik restorasyon gereksinimi konusunda hastalara mutlaka çekim sonrası bilgi verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Supra erupsiyon, devrilme, rotasyon, 1. molar eksikliği

## ABSTRACT

### **Investigation on the Position Changes of Unopposed and Non-Adjacent Teeth Following Posterior Tooth Loss**

First permanent molars are the first permanent teeth erupting into the oral cavity therefore they are the first teeth lost in patients especially with poor oral hygiene. The aim of study was to assess the extent and type of supraeruption, tipping, rotation, buccolingual displacement and space closure of posterior teeth adjacent to the posterior edentulous space in patients with posterior bounded edentulous space resulting from the first permanent molar loss.

Fifty patients with first permanent molar loss were included into the study group and 50 patients with full dentition were included into the control group. Upper and lower jaw impressions were taken and cast models were acquired. Patient models were scanned with a three dimensional dental scanner in order to produce 3D images. Using the acquired 3D digital images, the extent and the type of supraeruption of opposing teeth towards the edentulous space rotation and tipping degrees of the nonadjacent teeth, the extent of buccolingual displacement and space closure were measured.

The mean value of supraeruption of unopposed posterior teeth in the study group was measured as 1.60 mm while this was 0.57 mm in the control group. The difference between the two groups was found to be statistically significant ( $p < 0.01$ ). Supraeruption values of unopposed teeth were found to be higher in the maxillae than in the mandible and this difference was statistically significant ( $p < 0.01$ ). In the study group the mean tipping values of the second premolars and the second molars were  $6.16^\circ$  and  $16.42^\circ$  respectively. In the control group, the mean tipping degrees of the second premolars and the second molars were  $1.20^\circ$  and  $1.78^\circ$  respectively. In terms of tipping, the difference between the study group and control group both in second premolars and molars were statistically significant ( $p < 0.01$ ). The mean rotation values of the second premolar teeth in the study group was  $15.82^\circ$  while in the control group this was  $1.47^\circ$ . The difference between the two groups was statistically significant ( $p < 0.01$ ). In terms of the buccolingual displacement values measured there was not a statistically significant difference between the study and control groups ( $p > 0.01$ ). The average amount of space closure was measured as 2.67 mm.

As a conclusion, it can be said that if an edentulous space is left unrestored prosthetically following tooth extraction, vertical and horizontal positional changes take place in the adjacent and antagonist teeth. After tooth extraction, patients should be informed about the necessity of prosthetic restoration in order to prevent such positional changes.

**Keywords:** Supraeruption, tipping, rotation, first molar loss

## KAYNAKLAR

1. Okeson JP. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 4<sup>th</sup> Ed. St.Louis: Mosby, 1998, p. 67-80.
2. Hom B, Turley P. The effects of space closure of the mandibular first molar area in adults. American Journal of Orthodontics 1984; 85(6): 457-469.
3. Craddock H, Youngson C, Manogue M, Blance A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. Journal of Prosthodontics 2007; 16(6): 485-494.
4. Telli A, Aytan S. Birinci sürekli azi dislerinin zorunlu erken çekimine bağlı dental arklarda görülen degisiklikler. Turkish Journal of Orthodontics 1989; 2(1): 138-143.
5. Ten Cate A, Nanci A. Structure of the Oral Tissues. Ten Cate's Oral Histology, 6th Ed. St Louis: Mosby, 2003, p. 1-16.
6. Darling A, Levers B. The pattern of eruption of some human teeth. Archives of Oral Biology 1975; 20(2): 89-96.
7. Craddock H, Youngson C. Eruptive tooth movement—the current state of knowledge. British Dental Journal 2004; 197(7): 385-391.
8. Asquith J, Gillgrass T, Mossey P. Three-dimensional imaging of orthodontic models: a pilot study. The European Journal of Orthodontics 2007; 29(5): 517-522.
9. Ericson S, Bjerklin K, Falahat B. Does the canine dental follicle cause resorption of permanent incisor roots? A computed tomographic study of erupting maxillary canines. The Angle Orthodontist 2002; 72(2): 95-104.
10. Risinger R, Proffit W. Continuous overnight observation of human premolar eruption. Archives of Oral Biology 1996; 41(8): p. 779-789.
11. Barbería L, Marañes P, Mourelle M, Moreno G. Tooth eruption in children with growth deficit. Journal of the International Association of Dentistry for Children 1988; 19(2): 29-35.
12. Gierie W, Paterson R, Proffit W. Response of erupting human premolars to force application. Archives of Oral Biology 1999; 44(5): 423-428.
13. Weinstein S, Haack D, Morris L, Snyder B, Attaway H. On an equilibrium theory of tooth position. The Angle Orthodontist 1963; 33(1): 1-26.
14. Steedle J, Proffit W. The pattern and control of eruptive tooth movements. American Journal of Orthodontics 1985; 87(1): 56-66.
15. Martinez-Canut P, Carrasquer A, Magan R, Lorca A. A study on factors associated with pathologic tooth migration. Journal of Clinical Periodontology 1997; 24(7): 492-497.
16. Proffit W, Fields H, Sarver D. Contemporary Orthodontics. 4<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2006, p. 12-25.

17. Smith R. Identifying normal and abnormal development of dental occlusion. *Pediatric Clinics of North America* 1991; 38(5): 1149-1171.
18. Proffit W. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *The Angle Orthodontist* 1978; 48(3): 175-186.
19. Ramjford SP, Ash MM. Occlusion. 3<sup>th</sup>Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1983, p. 177-184.
20. Moyers R. Development of occlusion. *Dental Clinics of North America* 1969; 13(3): 523-536.
21. McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. Practical techniques for achieving improved accuracy in bracket positioning. *Orthodontic Perspectives* 1997; 4(2): 21.
22. Orthlieb J. The curve of Spee: understanding the sagittal organization of mandibular teeth. *Cranio: The Journal of Craniomandibular Practice* 1997; 15(4): 333-340.
23. Needles J. Practical uses of the curve of Spee. *Journal of the American Dental Association* 1923; 10(10): 918-927.
24. Lynch C, McConnell R. Prosthodontic management of the curve of Spee: use of the Broadrick flag. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2002; 87(6): 593-597.
25. Jankelson B. Physiology of human dental occlusion. *The Journal of the American Dental Association* 1955; 50(6): 664-680.
26. Mohl ND. Introduction to Occlusion. In: *Textbook of Occlusion*. Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE. 3th Ed. London: Quintessence Pub Company, 1988, p. 15-19.
27. Turp J, Greene C, Strub J. Dental occlusion: a critical reflection on past, present and future concepts. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008; 35(6): 446-453.
28. Kasrovi P, Meyer M, Nelson G. Occlusion: An orthodontic perspective. *Journal of The California Dental Association* 2000; 28(10): 780-790.
29. Davies S, Gray R. Occlusion: What is occlusion? *British Dental Journal* 2001; 191(5): 235-245.
30. Al-Nimri K, Bataineh A, Abo-Farha S. Functional occlusal patterns and their relationship to static occlusion. *The Angle Orthodontist* 2010; 80(1): 65-71.
31. Blaschke D, Blaschke T. Clinical Science Normal TMJ Bony Relationships in Centric Occlusion. *Journal of Dental Research* 1981; 60(2): 98-104.
32. Hodge L, Mahan P. A study of mandibular movement from centric occlusion to maximum intercuspation. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1967; 18(1): 19-30.
33. Yavuzylmaz H, Ulusoy M, Kedici S, Kansu G. *Protetik Diş Tedavisi Terimleri Sözlüğü*. 3. Baskı. Ankara: Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği Yayınları, 2003, p. 55.
34. Dawson P. *Functional Occlusion: from TMJ to Smile Design*. 3th Ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2007, p. 57-103.



35. Ülgen M. Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. 6. Baskı. İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2000, s. 203-205.
36. Klineberg I, Jagger R. Occlusion and Clinical Practice. An Evidence-Based Approach. Edinburgh: Elsevier Limited, 2004, p. 45-54.
37. Andrews L. The six keys to normal occlusion. American Journal of Orthodontics 1972; 62(3): 296-309.
38. Komposch G. Die Sechsjahrmolarenextraktion im Rahmen der kieferorthopädischen Behandlung. Dtsch zahnärztl. 1986; 12(41): 100-104.
39. Graber T. Orthodontics: Principles and Practice. 3th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1972, p. 124-136.
40. Shugars D, Bader J, Phillips J, White B, Brantley C. The consequences of not replacing a missing posterior tooth. Journal of The American Dental Association 2000; 131(9): 1317-1323.
41. Craddock H. Consequences of tooth loss: 2. Dentist considerations--restorative problems and implications. Dent Update 2010; 37(1): 28-32.
42. Geissler C, Bates J. The nutritional effects of tooth loss. The American Journal of Clinical Nutrition 1984; 39(3): 478-489.
43. Baxter J. Nutrition and the geriatric edentulous patient. Special Care in Dentistry 1981; 1(6): 259-261.
44. Seligman D, Pullinger A. The role of intercuspal occlusal relationships in temporomandibular disorders: a review. Journal of Craniomandibular Disorders: Facial & Oral Pain 1990; 5(2): 96-106.
45. Kopp S. Clinical findings in temporomandibular joint osteoarthritis. European Journal of Oral Sciences 1977; 85(6): 434-443.
46. Winstanley R. A retrospective analysis of the treatment of occlusal disharmony by selective grinding. Journal of Oral Rehabilitation 1986; 13(2): 169-181.
47. Pullinger A, Seligman D, Gornbein J. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. Journal of Dental Research 1993; 72(6): 968-979.
48. Luder H. Factors affecting degeneration in human temporomandibular joints as assessed histologically. European Journal of Oral Sciences 2002; 110(2): 106-113.
49. Tallents R, Macher D. Prevalence of missing posterior teeth and intraarticular temporomandibular disorders. The Journal of Prosthetic Dentistry 2002; 87(1): 45-50.
50. Uhač I, Kovac Z, Vukovojac S, Zuvic-Butorac M, Grzic R, Delic Z. The effect of occlusal relationships on the occurrence of sounds in the temporomandibular joint. Collegium Antropologicum 2002; 26(1): 285-292.
51. Kanno T, Carlsson G. A review of the shortened dental arch concept focusing on the work by the Kayser/Nijmegen group. Journal of Oral Rehabilitation 2006; 33(11): 850-862.

52. Kaplan P. Drifting, tipping, supraeruption, and segmental alveolar bone growth. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1985; 54(2): 280-283.
53. Wang M, Cao H, Liu F, Chen C, Li G. Association of tightly locked occlusion with temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation* 2007; 34(3): 169-173.
54. Wang M, Xue F, He J, Chen J, Chen C, Raustia A. Missing posterior teeth and risk of temporomandibular disorders. *Journal of Dental Research* 2009; 88(10): 942-945.
55. Wiskott H. *Fixed Prosthodontics: Principles and Clinics*. 3<sup>th</sup> Ed. London: Quintessence Publishing, 2011, p. 108-117.
56. Craddock H, Youngson C, Manogue M, Blance A. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 2. Clinical parameters associated with movement of teeth adjacent to the site of posterior tooth loss. *Journal of Prosthodontics* 2007; 16(6): 495-501.
57. Kiliaridis S, Lyka I, Friede H, Carlsson G, Ahlqwist M. Vertical position, rotation, and tipping of molars without antagonists. *The International Journal of Prosthodontics* 1999; 13(6): 480-486.
58. Carlson H. Studies on the rate and amount of eruption of certain human teeth. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 1944; 30(11): 575-588.
59. Burke P, Newell D. A photographic method of measuring eruption of certain human teeth. *American Journal of Orthodontics* 1958; 44(8): 590-602.
60. Ainamo A, Ainamo J. The width of attached gingiva on supraerupted teeth. *Journal of Periodontal Research* 1978; 13(3): 194-198.
61. Kronfeld R. Histologic study of the influence of function on the human periodontal membrane. *J. Amer. Dent Ass.* 1931; 18 (1242): 38.
62. Compagnon D, Woda A. Supraeruption of the unopposed maxillary first molar. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1991; 66(1): 29-34.
63. Posselt U. *Physiology of Occlusion and Rehabilitation*. 2<sup>nd</sup> Ed. Philadelphia: Blackwell Scientific, 1968, p.124-139.
64. Fujita T, Montet X, Tanne K, Kiliaridis S. Overeruption of periodontally affected unopposed molars in adult rats. *Journal of Periodontal Research* 2010; 45(2): 271-276.
65. Wærhaug J. The furcation problem. *Journal of Clinical Periodontology*; 1980; 7(2): 73-95.
66. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure, and Function*. 7<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2008, p.79-85.
67. Craddock H, Youngson C. A study of the incidence of overeruption and occlusal interferences in unopposed posterior teeth. *British Dental Journal* 2004; 196(6): 341-348.
68. Fujita T, Montet X, Tanne K, Kiliaridis S. Supraposition of unopposed molars in young and adult rats. *Archives of Oral Biology* 2009; 54(1): 40-44.

69. Lindskog-Stokland B, Hansen K, Tomasi C, Hakeberg M, Wennström J. Changes in molar position associated with missing opposed and/or adjacent tooth: a 12-year study in women. *Journal of Oral Rehabilitation* 2012; 39(2): 136-143.
70. Picton D, Moss J. The part played by the trans-septal fibre system in experimental approximal drift of the cheek teeth of monkeys. *Archives of Oral Biology* 1973; 18(6): 669-701.
71. Gragg K, Shugars D, Bader J, Elter J, White B. Movement of teeth adjacent to posterior bounded edentulous spaces. *Journal of Dental Research* 2001; 80(11): 2021-2024.
72. Craddock H. Occlusal changes following posterior tooth loss in adults. Part 3. A study of clinical parameters associated with the presence of occlusal interferences following posterior tooth loss. *Journal of Prosthodontics* 2008; 17(1): 25-30.
73. Agerberg G. Frequency of occlusal interferences: a clinical study in teenagers and young adults. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1988; 59(2): 212-217.
74. Droukas B, Lindee C, Carlsson G. Occlusion and mandibular dysfunction: a clinical study of patients referred for functional disturbances of the masticatory system. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1985; 53(3): 402-406.
75. Carlsson G, Droukas C. Dental occlusion and the health of the stomatognathic system. A literature review. *J Craniomandib Pract.* 1984; 11(2): 141.
76. Misch CE. *Dental Implant Protezler. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 2009, p.349-366.*
77. Brägger U, Krenander P, Lang N. Economic aspects of single-tooth replacement. *Clinical Oral Implants Research* 2005; 16(3): 335-341.
78. Kratochvil F. Maintaining supporting structures with a removable partial prosthesis. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1971; 25(2): 167-174.
79. Budtz-Jørgensen E, Bochet G, Grundman M, Borgis S. Aesthetic considerations for the treatment of partially edentulous patients with removable dentures. *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry* 2000; 12(8): 765-72.
80. Durey K, Nixon P, Robinson S, Chan M. Resin bonded bridges: techniques for success. *British Dental Journal* 2011; 211(3): 113-118.
81. Priest G. Failure rates of restorations for single-tooth replacement. *The International Journal of Prosthodontics* 1995; 9(1): 38-45.
82. Gill D, Lee R, Tredwin C. Treatment planning for the loss of first permanent molars. *Dental Update* 2001; 28(6): 304-308.
83. Karaçay Ş, Günaydın Y, Akın E, Dalkız M, Ortakoğlu K. Tek diş implant uygulamalarında multidisipliner yaklaşım: olgu sunumu. *Gulhane Med J.* 2005; 47(4): 305-308.

84. Mahoorkar S, Puranik S, Moldi A, Chowdhary R, Majge B. Management of Supra-erupted Posterior Teeth. *International Journal of Dental Clinics* 2010; 2(3).
85. Petridis H, Tsiggos N, Michail A, Kafantaris S, Hatzikyriakos A, Kafantaris N. Three-dimensional positional changes of teeth adjacent to posterior edentulous spaces in relation to age at time of tooth loss and elapsed time. *The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry* 2010; 18(2): 78-83.
86. Beyron H. Optimal occlusion. *Dental Clinics of North America* 1969; 13(3): 537-554.
87. Kuroda T, Motohashi N, Tominaga R, Iwata K. Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1996; 110(4): 365-369.
88. Yen C. Computer-aided space analysis. *Journal of Clinical Orthodontics* 1991; 25(4): 236.
89. Quimby M, Vig K, Rashid R, Firestone A. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *The Angle Orthodontist* 2004; 74(3): 298-303.
90. Erdinç A, Doğan S, Dinçer B. Digital modellerde güvenirlilik. *EÜ Diş Hekimliği Dergisi* 2008; 29(2): 99-103.
91. Kohno I K, Higa M. The influence of experimental periodontitis on tooth extrusion in monkeys. *J Jpn Assoc Periodontol.* 1993; 35: 647-654.
92. Tai I. Experimental study of the influence of periodontitis on tooth extrusion. *J Jpn Assoc Periodontol* 1995; 37(5): 1-10.
93. Christou P, Kiliaridis S. Three-dimensional changes in the position of unopposed molars in adults. *The European Journal of Orthodontics* 2007. 29(6): 543-549.
94. Love W, Adams R. Tooth movement into edentulous areas. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1971; 25(3): 271-278.
95. Craddock H. An investigation of overeruption of posterior teeth with partial occlusal contact. *Journal of Oral Rehabilitation* 2007; 34(4): 246-250.
96. Levers B, Darling A. Continuous eruption of some adult human teeth of ancient populations. *Archives of Oral Biology* 1983; 28(5): 401-408.
97. Murphy T. Compensatory mechanisms in facial height adjustment to functional tooth attrition. *Australian Dental Journal* 1959; 4(5): 312-323.
98. Berry D, Poole D. Attrition: possible mechanisms of compensation. *Journal of Oral Rehabilitation* 1976; 3(3): 201-206.
99. Whittaker D, Parker J, Jenkins C. Tooth attrition and continuing eruption in a Romano-British population. *Archives of Oral Biology* 1982; 27(5): 405-409.
100. Begg P. Stone age man's dentition: With reference to anatomically correct occlusion, the etiology of malocclusion, and a technique for its treatment. *American Journal of Orthodontics* 1954; 40(4): 298-312.

101. Pameijer J. Periodontal and occlusal factors in crown and bridge procedures. Dental Center for Postgraduate Courses 1985; 12(3): 12-18
102. Käyser A. Shortened dental arches and oral function. Journal of Oral Rehabilitation 1981; 8(5): 457-462.
103. Solnit G, Aquilino S, Jordan R. An etched metal splint to prevent the supereruption of unopposed teeth. The Journal of Prosthetic Dentistry 1988; 59(3): 381-382.
104. Jepson N, Allen P. Conservative dentistry: Short and sticky options in the treatment of the partially dentate patient. British Dental Journal 1999; 187(12): 646-652.
105. Gazit E, Ausker Y, Lieberman M. A conservative orthodontic-prosthetic approach for a difficult clinical situation: a case report. The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery 1992; 8(2): 135-138.

## EKLER

T.C  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

SAYI : 72867572/050/ 2480

08 Temmuz 2013

KONU : Etik Kurul Kararı

Sayın : Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKCÜOĞLU  
Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi A.D.Öğretim Üyesi

Sorumlu araştırmacı olduğunuz "Posterior diş eksikliklerinde komşuluğu ve karşılığı olmayan dişlerin pozisyonlarındaki değişikliklerin incelenmesi" isimli çalışmanızın kurulumuz tarafından uygun görüldüğüne ilişkin 03.07.2013 tarih ve 161 sayılı Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Prof. Dr. Mustafa AKÇAM  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

EKİ: 1 Adet Etik Kurulu Kararı (2 Sayfa)

Doğu Yerleşkesi Morfoloji Binası 32260 - ISPARTA  
Tel : 0 (246) 2113704 Faks : 0 (246) 2371165  
e-posta : [tipetik@sdu.edu.tr](mailto:tipetik@sdu.edu.tr) İnternet Adresi : [www.tip.sdu.edu.tr](http://www.tip.sdu.edu.tr)

Bilgi için : İbrahim Etem YETİŞEN  
Bilgisayar İşletmeni  
Tel : 0 (246) 2113704

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                               |   |   |   |  |  |
|-------------------------------|---|---|---|--|--|
| ETİK KURULU BİLGİLERİ         | ETİK KURULUN ADI                                    | Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi<br>Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı                            |   |  |  |
|                               | AÇIK ADRESİ:  | S.D.Ü. Doğu Kampüsü Tıp Fakültesi Dekanlığı Binası – ISPARTA  |   |  |  |
|                               | TELEFON   | 246.2113704   |   |  |  |
|                               | FAKS  | 246.2371165   |   |  |  |
|                               | E-POSTA   | tipetik@sdu.edu.tr  |   |  |  |
| BAŞVURU BİLGİLERİ             | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI                               | Posterior diş eksikliklerinde komşuluğu ve karşılığı olmayan dişlerin pozisyonlarındaki değişikliklerin incelenmesi |   |  |  |
|                               | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU                             |   |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI   | Sorumlu : Yrd. Doç. Dr. Işın KÜRKÇÜOĞLU<br>Yardımcılar : Doktora Öğrencisi Derya PAPPAR                             |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI   | Protetik Diş Tedavisi   |   |  |  |
|                               | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ | Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi<br>Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı                        |   |  |  |
|                               | DESTEKLEYİCİ  |   |   |  |  |
|                               | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                    |   |   |  |  |
|                               | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ                           | FAZ 1   | <input type="checkbox"/>                      |  |  |
|                               |   | FAZ 2   | <input type="checkbox"/>                      |  |  |
|                               |   | FAZ 3   | <input type="checkbox"/>                      |  |  |
| FAZ 4                         |   | <input type="checkbox"/>  |   |  |  |
| Gözlemsel ilaç çalışması      |   | <input type="checkbox"/>  |   |  |  |
| İlaç dışı klinik araştırma    |   | <input type="checkbox"/>  |   |  |  |
|                               | Diğer ise belirtiniz : Prospektif Klinik Çalışma    |   |   |  |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEK MERKEZ<br><input checked="" type="checkbox"/>   | ÇOK MERKEZLİ<br><input type="checkbox"/>  | ULUSAL<br><input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI<br><input type="checkbox"/> |  |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı                           | Tarihi                   | Versiyon Numarası | Dili   |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------|--|
|                                |                                     | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ      |                   |  |
|                                | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | 01.07.2013               |                   | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> |
|                                | OLGU RAPOR FORMU                    |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                   |                          |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>            |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı                           | Açıklama                 |                   |  |
|                                | SIGORTA                             | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                   | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU   | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | İLAN                                | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | YILLIK BİLDİRİM                     | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | SONUÇ RAPORU                        | <input type="checkbox"/> |                   |  |
|                                | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ             | <input type="checkbox"/> |                   |  |
| DİĞER                          | <input type="checkbox"/>            |                          |                   |  |

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                            |  |                          |
|----------------------------|--|--------------------------|
| <b>KARAR<br/>BİLGİLERİ</b> | <b>Karar No: 161</b>   | <b>Tarih: 03.07.2013</b> |
|                            | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. |                          |
|                            | Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.  |                          |

| KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU        |   |
|--|---|
| <b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>      | Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| <b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b> | Prof. Dr. Mustafa AKÇAM   |

| Unvanı/Adı/Soyadı               | Uzmanlık Alanı                | Kurumu               | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişki       |                                       | Katılım *                             |                                       | İmza |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|
|                                 |                               |                      | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof. Dr. Mustafa AKÇAM         | Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Yrd. Doç. Dr. Halil AŞCI        | Farmakoloji                   | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. A. Nesimi KİŞİOĞLU    | Halk Sağlığı                  | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof. Dr. Mustafa TÜZ           | Kulak Burun Boğaz Hast.       | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN        | Tıbbi Biyokimya               | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Serpil DEMİRCİ        | Nöroloji                      | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Prof. Dr. Doğan ERDOĞAN         | Kardiyoloji                   | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Mekin SEZİK            | Kadın Hast. ve Doğum          | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç. Dr. Zeynep Dilek AYDIN     | İç Hastalıkları               | SDÜ Tıp Fakültesi    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Yrd. Doç. Dr. Derya YILDIRIM    | Ağız Diş ve Çene Radyoloji    | SDÜ Diş Hek. Fak.    | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Doç. Dr. Metin TOPCUOĞLU        | Hukuk                         | SDÜ Hukuk Fakültesi  | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Uzman Dr. Kenan Ahmet TÜRKDOĞAN | Acil Tıp                      | Isparta Devlet Hast. | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Uzman Dr. Kadir KARAKUŞ         | Ruh Sağlığı ve Hastalıkları   | Isparta Devlet Hast. | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |
| Uzman Halil KARAKOÇ             | Biyomedikal                   | SDU Rektörlüğü       | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input type="checkbox"/>            | H <input checked="" type="checkbox"/> |      |
| Osman PARÇAOĞLU                 | Sivil Üye                     | Esnaf                | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | E <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/>            |      |

\* : Toplantıda Bulunma



## ÖZGEÇMİŞ

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| <b>Ad:</b>            | <b>Derya</b>                    |
| <b>Soyad:</b>         | <b>Parpar</b>                   |
| <b>Doğum Yeri:</b>    | <b>Burdur</b>                   |
| <b>Doğum Tarihi:</b>  | <b>17.05.1985</b>               |
| <b>Görev Yeri:</b>    | <b>SDÜ</b>                      |
| <b>Yabancı Dil:</b>   | <b>ingilizce</b>                |
| <b>E-Posta Adresi</b> | <b>dt.deryauguz@hotmail.com</b> |

| <b>Tarih</b>    | <b>Eğitim</b>   |
|-----------------|---|
| <b>1996</b>     | <b>Burdur Gazi İlkokulu</b>   |
| <b>2000</b>     | <b>Burdur Anadolu Lisesi</b>  |
| <b>2003</b>     | <b>Isparta Süleyman Demirel Fen Lisesi</b>                                    |
| <b>2009</b>     | <b>Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi</b>                            |
| <b>2010-...</b> | <b>Sdü Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD Doktora Öğrencisi</b> |