



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**ÜST İKİNCİ MOLAR DİŞ ÇEKİMLİ VE
ÇEKİMSİZ VAKALARDA TWIN FORCE
BITE CORRECTOR APAREYİNİN
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Eda YILMAZ

UZMANLIK TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL

TRABZON – 2017



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**ÜST İKİNCİ MOLAR DİŞ ÇEKİMLİ VE
ÇEKİMSİZ VAKALARDA TWIN FORCE
BITE CORRECTOR APAREYİNİN
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Eda YILMAZ

UZMANLIK TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL

TRABZON – 2017

ONAY SAYFASI

Bu Tez Uzmanlık Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Dt.Eda YILMAZ'ın hazırladığı "Üst İkinci Molar Diş Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Twin Force Bite Corrector Apareyinin Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı tez Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek oy birliği ile Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Yrd.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL

Jüri Üyesi Yrd.Doç.Dr.Ersan İlsay KARADENİZ

Jüri Üyesi Prof.Dr.Ferabi Erhan ÖZDİLER

Bu tez KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın 08/05/2017 tarih ve 57 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof.Dr.Hasan DİNÇ
DEKAN V.

Mayıs – 2017
TRABZON

BEYAN

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

07.04.2017

EDA YILMAZ

İthaf

Uzmanlık tezimi, hayatım boyunca beni her konuda destekleyen, maddi manevi hiçbir konuda yardımlarını ve sevgilerini esirgemeyen, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan sevgili annem Hülya DAMCI ve babam Şerafettin DAMCI'ya ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam süresince fikirleri ile bana yol gösteren, desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Birol ÖZEL'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca karşılaştığım tüm zorluklarda kapısını çaldığım, her daim bana vakit ayıran ve çözüm yolları üreten, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve beraber çalışmaktan keyif duyduğum değerli hocam Sayın Yrd. Dr. Ersan İlsay KARADENİZ'e,

Fakültede göreve başladığım günden beri sevgisini ve desteğini hissettiğim, Fakülte Sekreterimiz Sayın Yüksel YAMAK'a,

Tezimin istatistik çalışmasında bana her türlü imkan ve desteği sağlayan ve güler yüzünü eksik etmeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Tamer TÜZÜNER'e,

Hayatım boyunca beni hep daha iyiye ulaştırmam için teşvik eden ve her konuda destekleyen, maddi-manevi hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, sevgilerinin gücüyle mesafeleri unutturan, bu günlere gelmemi sağlayan canım annem Hülya DAMCI, babam Şerafettin DAMCI'ya ve biricik ablam Ebru YILDIRIM'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalışmaktan zevk aldığım tüm arkadaşlarıma ve bölüm personellerine,

Hepsinden bir şeyler öğrendiğim ve tanıştığımı memnun olduğum sevgili Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi çalışanlarına,

Fakültenin bana kazandırdığı, uzmanlık eğitimim boyunca yanımdan hiç ayrılmayan sevgisi, şevkati ve ilgisini benden esirgemeyen, maddi-manevi desteğiyle beni her zaman mutlu eden sevgili eşim Mümin YILMAZ'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Araş. Gör. Dt. Eda YILMAZ

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	Sayfa
BEYAN	
İTHAF	
TEŞEKKÜR	
TABLolar DİZİNİ	
ŞEKİLLER DİZİNİ	
RESİMLER DİZİNİ	
KISALTMALAR VE SİMGELER	
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	4
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Sınıf II Maloklüzyon	6
4.1.1. Tanım	6
4.1.2. Sınıflandırma	6
4.2. Epidemiyoloji	7
4.3. Etiyoloji	8
4.4. Tedavi Zamanlaması	9
4.5. Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri	13
4.5.1. Sınıf II Maloklüzyonun Çekimsiz Tedavi Seçenekleri	13
4.5.1.1. Ağız Dışı Apareyler	13
4.5.1.2. Hareketli Fonksiyonel Apareyler ve Ağız Dışı Kuvvetlerin Bir Arada Kullanımı	14
4.5.1.3. Fonksiyonel Aparey	15
4.5.1.4. Ağız İçi Molar Distalizasyon Apareyleri	22
4.5.1.5. Sınıf II Elastikler	23
4.5.2. Sınıf II Maloklüzyonun Çekimli Tedavi Seçenekleri	24
4.5.2.1. Üst İki Premolar Diş Çekimli Tedavi	24
4.5.2.2. Alt-Üst İki Premolar Diş Çekimli Tedavi	25
4.5.2.3. Üst İki İkinci Molar Diş Çekimli Tedavi	26

5. MATERİYAL ve METOT	31
5.1. Birey	31
5.2. Yöntem	33
5.2.1. Hasta Kayıtları	33
5.2.2. Tedavi Protokolü	34
5.2.3. Sefalometrik Değerlendirme	46
5.2.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	46
5.2.3.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler	48
5.2.3.3. Çalışmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler	49
5.2.4. İstatistiksel Değerlendirme	65
5.2.5. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	66
6. BULGULAR	68
6.1. Üst Daimi İkinci Molar Çekimli ve “Twin Force Bite Corrector” Sabit Fonksiyonel Apareyi ile Tedavi Edilen Hasta Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	68
6.1.1. Maksiller Ölçümler	68
6.1.2. Mandibular Ölçümler	68
6.1.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	68
6.1.4. Vertikal Ölçümler	68
6.1.5. Dentoalveolar Ölçümler	69
6.1.6. Diğer Ölçümler	70
6.2. Çekimsiz Olarak “Twin Force Bite Corrector” Sabit Fonksiyonel Apareyi ile Tedavi Edilen Hasta Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	73
6.2.1. Maksiller Ölçümler	73
6.2.2. Mandibular Ölçümler	73
6.2.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	73
6.2.4. Vertikal Ölçümler	73
6.2.5. Dentoalveolar Ölçümler	74
6.2.6. Diğer Ölçümler	75
6.3. Çekimli ve Çekimsiz Hasta Gruplarında Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların Karşılaştırılması	78
7. TARTIŞMA	81

7.1. Çalışmamızın Amacı	81
7.2. Birey ve Yöntem	83
7.2.1. Tedavi Zamanlaması	83
7.2.2. Tedavide Kullanılan Aparey	84
7.2.3. Tedavi Süresi	84
7.3. Çekimli ve Çekimsiz Hasta Gruplarında Meydana Gelen Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması	85
7.3.1. Maksiller Ölçümler	85
7.3.2. Mandibular Ölçümler	86
7.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler	88
7.3.4. Vertikal Ölçümler	89
7.3.5. Dentoalveolar Ölçümler	90
7.3.6. Diğer Ölçümler	94
7.4. Çekimli ve Çekimsiz Hasta Gruplarında Meydana Gelen Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması	94
8. SONUÇLAR	96
9. ÖNERİLER	97
10. KAYNAKLAR	98
11. EKLER	119
Ek 1. Etik Kurul Onayı	119
Ek2. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu	122
12.ÖZGEÇMİŞ	127

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1: Cronbach's Alpha yöntemine göre metot hastası	67
Tablo 2: Çekimli tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin paired sample t testi ile incelenmesi.	71
Tablo 3: Çekimli tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin Wilcoxon testi ile incelenmesi.	72
Tablo 4: Çekimsiz tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin paired sample t testi ile incelenmesi.	76
Tablo 5: Çekimsiz tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin Wilcoxon testi ile incelenmesi.	77
Tablo 6: Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarındaki sefalometrik ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların Bağımsız t testi karşılaştırılması.	78-79
Tablo 7: Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarındaki sefalometrik ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların Mann-Whitney-U testi karşılaştırılması.	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil		Sayfa
Şekil 1:	TFBC apareyi ile çalışan kuvvet sistemi	19
Şekil 2:	Çalışmada kullanılan iskeletsel sefalometrik noktalar.	53
Şekil 3:	Çalışmada kullanılan dişsel sefalometrik noktalar	54
Şekil 4:	Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler.	55
Şekil 5:	Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler (devam).	56
Şekil 6:	Maksiller Ölçümler.	57
Şekil 7:	Mandibular Ölçümler.	58
Şekil 8:	Mandibular Ölçümler (devam).	59
Şekil 9:	Maksillo-Mandibular Ölçümler.	60
Şekil 10:	Vertikal Ölçümler.	61
Şekil 11:	Dentoalveolar Ölçümler.	62
Şekil 12:	Dentoalveolar Ölçümler (devam).	63
Şekil 13:	Diğer ölçümler.	64

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 1: Üst iki ikinci molar diş çekimli ve Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	36
Resim 2: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmadan önceki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	37
Resim 3: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulandıktan hemen sonraki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	38
Resim 4: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyinin çıkarıldığı seansa ait ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	39
Resim 5: Hastanın tedavisinin tamamlandıktan hemen sonra alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	40
Resim 6: Hastanın pekiştirme apareyleri uygulandıktan sonraki ağız içi fotoğrafları.	40
Resim 7: Üst iki ikinci molar diş çekimsiz ve Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	41
Resim 8: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmadan önceki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	42
Resim9: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulandıktan hemen sonraki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.	43
Resim 10: Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyinin çıkarıldığı seansa ait ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları	44
Resim 11: Hastanın tedavisinin tamamlandıktan hemen sonra alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları	45
Resim 12: Hastanın pekiştirme apareyleri uygulandıktan sonraki ağız içi fotoğrafları.	45

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltmalar

TFBC	Twin Force Bite Corrector
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
Ark	Arkadaşları
T0	Tedavi Öncesi
T1	Twin Force Bite Corrector Aparenti çıkarıldıktan hemen sonra
P	Önem Düzeyi
SS	Standart Sapma

Simgeler

mm	Milimetre
°	Derece
%	Yüzde

1.ÖZET

Üst İkinci Molar Diş Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Twin Force Bite Corrector Apareyinin Etkilerinin Karşılaştırılması

Bu çalışmanın amacı, Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir aparey olan Twin Force Bite Corrector apareyinin üst daimi ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz tedavilerde dentoiskeletsel etkilerinin sefalometrik filmler aracılığıyla değerlendirilmesidir.

Büyüme potansiyeli azalmış ve Sınıf II maloklüzyona sahip 45 hasta iki gruba ayrılmıştır. Bunlardan 23'ü (19 kız, 4 erkek; ortalama yaş 14.93 ± 1.35 yıl) üst iki ikinci molar diş çekimli, 22'si (13 kız, 9 erkek; ortalama yaş 14.25 ± 1.71 yıl) çekimsiz olarak Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel apareyi ile tedavi edilmiştir. Lateral sefalometrik filmler tedavi öncesi (T0) ve Twin Force Bite Corrector apareyi çıkarıldıktan hemen sonra (T1) alınmıştır.

Çekimli grupta SNA açısı istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterirken ($p < 0.05$), çekimsiz grupta ise SNB ve SNPog açıları istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p < 0.01$). Üst keser retrüzyonu çekimli grupta istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). Her iki gruptaki maksillo-mandibular ilişkideki düzelmenin alt keser dişlerin protrüzyonu, üst keser dişlerin ise retrüzyonu ile elde edildiği ve daha çok dentolalveolar olduğu bulunmuştur. Oklüzal düzlemde saat yönü rotasyon gözlenmiş ve bu düzleme bağlı vertikal ölçümlerde değişiklikler gözlenirken, SN-GoGn açısında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Her iki tedavi grubunda da birinci molar dişin distalizasyon miktarında önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Tedavi etkileri karşılaştırıldığında ise; çekimli ve çekimsiz tedavi arasında hiç bir parametrede istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

Her iki tedavi grubunda da Twin Force Bite Corrector apareyinin dento-iskeletsel etkisi ve tedavi süresi benzer bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sınıf II maloklüzyon, Twin Force Bite Corrector, Üst ikinci molar diş çekimi.

2.SUMMARY

Comparison of the effects of Twin Force Bite Corrector appliance in upper second molar extraction and nonextraction cases.

The purpose of this study was to evaluate the dentoskeletal effects of Twin Force Bite Corrector appliance, a fixed functional appliance that is used in the treatment of class II malocclusions, on patients requiring the extraction of maxillary permanent second molars and non-extraction cases by using cephalometric radiographs.

The sample consists of 45 Class II patients with lack of growth potential were divided into two groups. 23 of these 45 patients (19 females, 4 males, mean age 14.93 ± 1.35 years) had their upper second molar teeth extracted as a part of their orthodontic treatment plan and, 22 patients (13 female, 9 male, mean age 14.25 ± 1.71 years) were treated without tooth extraction and Twin Force Bite Corrector appliance was used in both groups to correct Class II malocclusion. . Lateral cephalometric radiographs were taken at the beginning of the treatment (T0) and immediately after the removal of the Twin Force Bite Corrector (T1).

A significant decrease in SNA angle was observed on patients whose orthodontic treatments were performed with tooth extraction. ($p < 0.05$), SNP and SNPog angles showed a statistically significant increase in patients treated without tooth extraction ($p < 0.01$). The retrusion of upper incisor was found statistically significant in the tooth extraction group ($p < 0.01$). It was found that the improvement in maxillo-mandibular relationship was due to protrusion of lower incisors and retrusion of upper incisors and the changes were mostly dentoalveolar in nature rather than skeletal. Clockwise rotation was observed in the occlusal plane and changes were observed in the vertical measurements related to this plane, however, no change in SN-GoGn angle was observed. There was no significant difference in the the amount of first molar distalization in either treatment groups. When the treatment effects were compared; no statistical difference was found between any of the parameters between the extraction and the non- extraction treatment groups.

In both treatment groups, the dento-skeletal effects of the Twin Force Bite Corrector appliance and the duration of treatment were found to be similar.

Key Words: Class II malocclusion, Twin Force Bite Corrector, Upper second molar tooth extraction.



3. GİRİŞ ve AMAÇ

Sınıf II maloklüzyon, ortodontik tedavi görmek isteyen hastaların üçte birinde görülen ve sık karşılaşılan problemlerden biridir (1). Bu problemin maksiller prognatizmden ziyade mandibular retrüzyondan kaynaklandığı belirtilmiştir (2). Bu nedenle Sınıf II maloklüzyonu tedavi etmek için en yaygın kullanılan apareyler fonksiyonel apareylerdir (3-5).

Fonksiyonel apareyler sabit ve hareketli olmak üzere ikiye ayrılır. Sabit fonksiyonel apareyler, hareketli apareylerin aksine hasta kooperasyonu gerektirmediği, multibraket sistemiyle kullanılabildiği ve tek fazlı bir tedavi seçeneği sunduğu için avantajlıdır.

1905 yılında Emile Herbst, mandibular yetersizliğe bağlı Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılan ilk sabit fonksiyonel apareyi tanıtmıştır. 1979 yılında Pancherz bu apareyi tekrar gündeme getirmiş ve apareyin ortodontik ve ortopedik olumlu etkilerinden bahsetmiştir (6). Herbst apareyinin laboratuvar aşamasının olması ve hastanın koltukta kalma süresini uzatması, rijit yapısı nedeniyle alt çenenin lateral hareketlerine izin vermemesi ve kırılması gibi dezavantajları da bildirilmiştir (7). Bu dezavantajları gördükçe klinisyenler yeni tedavi alternatifleri aramış ve yeni apareyler geliştirmişlerdir (5).

2001 yılında Corbett ve Molina tarafından tanıtılan Twin Force Bite Corrector (Ortho Organizers, San Marcos, CA, USA) apareyi son zamanlarda popüler hale gelen iterek kuvvet uygulayan ve semi-rijit bir sabit fonksiyonel apareydir (8). TFBC apareyi, Herbst apareyinin aksine alt çenenin lateral hareketlerine izin verir, bu sayede apareyin kırılma riski azalır. Uygulanması ve çıkarılması kolaydır. Kullanımı için özel bir eğitime ihtiyaç yoktur. Laboratuvar aşaması içermez, sadece doğru ölçüm yaparak uygun apareyin seçimi önemlidir (9, 10).

Twin force Bite Corrector apareyin etkileri ile ilgili yayınlar daha çok vaka raporlarından oluşmaktadır (9, 11-15). Bir çalışma TFBC apareyi ile tedavi edilmiş hastalardaki etkiler ile kontrol grubunu karşılaştırırken (16), bir başka çalışmada pre-pubertal ve post-pubertal dönemdeki hastalar TFBC apareyi ile tedavi edilmiş ve etkileri karşılaştırılmıştır (17). Başka bir çalışmada ise TFBC apareyi ve Aktivatör apareyi ile tedavi edilen hastalar birbirleri ve kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır (18).

Sınıf II maloklüzyonun çekimli tedavisinde genellikle altta yatan iskeletsel uyumsuzluk dentisyonun hareketi ile maskelenmektir. Genellikle premolar dişlerin çekimine başvurulur, çünkü bu dişler her bir quadrantın merkezinde yer alan ve çapraşıklığa yakın dişlerdir. Ancak koşullar değiştiğinde diğer dişlerin çekimine başvurulabilir. Premolar dişlerin yerine üst ikinci molar dişlerin çekimine nadiren rastlanılır. Çünkü bu dişlerin çekimi üst üçüncü molar dişlerin sürme yoluna ve zamanına bağlıdır. Bu da her hasta için öngörülebilir bir durum değildir. Bununla birlikte böyle bir yaklaşım da üst dişlerin tamamının retrakte edilmesini gerektirir (19).

Bu tez çalışmasının amacı, Sınıf II ortodontik anomalilerin tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir aparey olan Twin Force Bite Corrector apareyinin üst daimi ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz tedavilerde dentoiskeletsel etkilerinin sefalometrik filmler aracılığıyla değerlendirilmesidir.

4.GENEL BİLGİLER

4.1.Sınıf II Maloklüzyon

4.1.1. Tanım

Sınıf II maloklüzyon, ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle tarafından tanımlanmıştır. Angle, kraniuma göre üst birinci molar dişini, antero-posterior ilişkide sabit kabul ederek, alt birinci molar dişteki konum değişikliklerine göre anomalileri tanımlamıştır. Buna göre, alt birinci molar dişinin üst birinci molar dişe göre geride konumlandığı durum Sınıf II maloklüzyon olarak belirtilmiştir (20). Angle birçok değişkeni göz ardı etse bile, bu sınıflama halen dişsel ilişkinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Maloklüzyonların iskeletsel olarak tanımlandırılması sefalometrik analizler aracılığıyla yapılabilmektedir. Sefalometrik analiz yöntemini ilk olarak Steiner 1953 yılında tanıtmıştır (21). Referans düzlemi olarak belirlediği ön kafa kaidesine göre maksilla ve mandibulanın sagittal yön ilişkilerini ve maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre ilişkilerini sınıflandırmıştır. Maksillada A noktası, mandibulada B noktasını tanımlamış ve ANB açısına göre maloklüzyonlar sagittal yönde iskeletsel olarak sınıflandırılmıştır. Bu analize göre; ANB açısının 0-4° arasında olan vakalar iskeletsel Sınıf I, ANB açısının artmış olduğu vakalar (>4) iskeletsel Sınıf II, ANB açısının azalmış olduğu vakalar (<0) ise iskeletsel Sınıf III olarak tanımlanmıştır (21, 22).

4.1.2. Sınıflandırma

Modern ortodontinin kurucularından olan Angle'ın dişsel maloklüzyon sınıflaması günümüzde hala geçerliliği korumaktadır. Angle bu sınıflandırmada, üst birinci molar dişi oklüzyonun anahtarı olarak düşünmüş ve sabit kabul etmiştir. Alt birinci molar dişinin, üst birinci molar diş ile ilişkisini esas almıştır. Angle bu sınıflandırmada vertikal ve transversal ilişki bozukluklarını dikkate almamış, oklüzyonu sadece sagittal yönde değerlendirmiş ve maloklüzyonları üç temel sınıfa ayırmıştır (20).

Angle sınıflaması, Sınıf II maloklüzyonları üç alt gruba ayırmıştır (20). Buna göre;

Sınıf II Bölüm 1: Molar ilişkisinin her iki yarım çenede Sınıf II olmasının yanında, artmış overjet görülmektedir. Üst keser dişlerin eksen eğimleri artmıştır.

Sınıf II Bölüm 2: Molar ilişkisinin her iki yarım çenede Sınıf II olmasının yanında, artmış overbite görülmektedir. Üst keser dişlerin eksen eğimleri azalmıştır ve genellikle üst çenede çapraşıklık mevcuttur.

Sınıf II Subdivizyon: Molar ilişkisinin bir yarım çenede Sınıf I diğer yarım çenede Sınıf II olduğu görülmektedir. Genellikle orta hat sapması bu duruma eşlik eder.

Sınıf II maloklüzyonlar; dişsel, iskeletsel veya fonksiyonel uyumsuzluklardan biri veya bunların çeşitli kombinasyonları ile karakterize heterojen bir yapı gösterir (2, 23-28). Bu durum Sınıf II maloklüzyonun tek bir sınıflamaya bağlı kalmasını zorlaştırmaktadır.

4.2. Epidemiyoloji

Sınıf II maloklüzyonların görülme sıklığını ve dağılımını inceleyen çok sayıda epidemiyolojik çalışma yapılmıştır. Sınıf II maloklüzyonların dağılımı toplumlar arasında farklılık göstermektedir. Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme Anketine (National Health and Nutrition Examination Survey) göre; Amerikan toplumunda Sınıf II maloklüzyonun dağılımı %15- 30 arasında değişmektedir (29). Avrupa toplumunda da benzer dağılımı göstermektedir (30). Arap toplumlarında Sınıf II maloklüzyonun dağılımı %10-15 olarak bildirilmiştir (31). Yabancı popülasyonlar üzerinde gerçekleştirilen epidemiyolojik çalışmalarla karşılaştırıldığında, Türk popülasyonundaki Sınıf II maloklüzyon yüzdesinin, Avrupa ve Amerikan toplumlarında belirtilen sonuçların çoğuyla benzerlik gösterdiği ortaya çıkmaktadır (32-37).

4.3. Etiyoloji

Maloklüzyonların doğru teşhis ve tedavisi için, etiyojisini oluşturan faktörler hakkında bilgi sahibi olmak gereklidir. Sınıf II maloklüzyonların etiyojisi multifaktöriyel olup, iki temel grup altında incelenir. Bunlar; kalıtsal ve çevresel faktörlerdir.

Kalıtsal faktörler hakkında bilgi sahibi olmak, etkin tedaviyi planlamada ve uygulamada yardımcı olmaktadır. Bishara, genetik karakterlerin gelecek nesillere aktarılma eğilimi gösterdiğini ve ebeveynlerin genetik özelliklerinin benzerleri veya çeşitli kombinasyonları çocuklarında görülebileceğini belirtmiştir (23).

Lundström (38), yaptığı çalışmada tek yumurta ikizlerinde Sınıf II maloklüzyonun her iki kardeşte de görülme ihtimalinin %68, çift yumurta ikizlerinde ise %24 olduğunu belirtmiş, aynı genotipe sahip bireylerde bile farklı maloklüzyonlara rastlanabileceğini bildirmiştir.

Nakasima ve ark. (39), Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonun meydana gelmesinde kalıtımın rolünü belirlemek için bu maloklüzyonlara sahip 96 bireyin ve çocuklarının kraniofasial morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bireyler ve çocukları arasında yüksek bir korelasyon olduğunu belirtmiş ve Sınıf II maloklüzyonun etiyojisinde ailesel geçişin oldukça önemli olduğu sonucunu rapor etmişlerdir.

Çevresel faktörler de maloklüzyonların meydana gelmesinde önemli rol oynamaktadır (23). Sınıf II maloklüzyonun oluşumunda etkili olduğu düşünülen çevresel faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Ağız solunumu
2. Parmak emme veya dudak emme gibi parafonksiyonel alışkanlıklar
3. Anormal yutkuma alışkanlığı
4. Dudak yetersizliği
5. Üst ikinci süt molar dişin erken kaybı

Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlar, bazı durumlarda üst çenede meydana gelen darlık sonucu fonksiyonel olarak meydana gelmektedir. Bu darlık sonucunda alt çene kapanışa geçerken genellikle üst çenedeki süt kaninler ile primer temas noktaları oluşmaktadır. Alt çene, maksimum interküspidasyona geçebilmek için normalde olması gereken konumdan daha geri pozisyonda yer almaktadır. Alt çenenin üst çeneye göre daha geride yer alması sonucu, overjet miktarında artış meydana gelmekte ve bu durum başlangıçta fonksiyonel olarak meydana gelmiş olsa bile, darlığın erken dönemde tedavi edilmediği durumlarda morfolojik bir bozukluk olarak karşımıza çıkmaktadır (40).

Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlar, üst kesici dişlerin eksen eğimlerinin azalmış olduğu vakalarda, fonksiyonel olarak meydana gelmektedir. Alt çene, maksimum interküspidasyona geçerken üst kesici dişler ile temasa geçer ve zorunlu olarak geri pozisyonda yer almaktadır. Yine bu durum da erken dönemde tedavi edilmediği zaman morfolojik bir bozukluk olarak karşımıza çıkmaktadır (40).

Frankel (41), orofasiyal kasların yapısal ve fonksiyonel zayıflığının Sınıf II maloklüzyon oluşumunda primer etiyolojik faktör olduğunu belirtmiş ve tedavi kalıcılığının ise mandibular ilerletme sırasında ve sonrasında verilen kas çalışmalarına bağlı olduğunu belirtmiştir.

4.4. Tedavi Zamanlaması

Sınıf II maloklüzyonların düzeltiminde tedavi zamanlaması, bu konuda yapılan birçok araştırmaya rağmen hala tartışma konusudur. Bu konuda birçok farklı görüşün olmasının sebebi, büyüme ve tedavinin elde edilen sonuçlar üzerindeki etkilerinin belirsiz olması, araştırmadaki gruplar arasındaki farklılıklar ve apareylerin etki mekanizmaları ile tedavi prensipleri arasındaki farklılıklar olmasıdır (42-44).

Graber'e göre diş dizileri veya çeneler arasındaki ilişki bozuklukları, dental, kemik ve kronolojik yaş, cinsiyet farklılığı ve kas sisteminin durumu gibi faktörler tedaviye başlama zamanını etkilemektedir. Değişkenlerin çok ve değişim aralığının geniş olması, tedavi yaşı konusunda belli bir formülün oluşturulmasını imkansız hale getirmektedir (45).

Sınıf II maloklüzyonun tedavi zamanlaması için erken ve geç tedavi olmak üzere iki görüş mevcuttur. Erken tedavi, puberte öncesi dönemde başlatılan ve bunu takiben pubertal dönemde tedavinin tamamlandığı iki fazlı bir tedavidir. Geç tedavi ise pubertal dönemde yapılan tek fazlı tedavidir (46, 47).

Puberte öncesi dönemde yapılan erken tedavi fikrini savunan araştırmacılar, erken dönemde yapılan tedavinin morfolojiyi normale döndürdükten sonra, normal gelişim ve fonksiyonu sağlayacağını belirtirken (43, 44, 46, 48), pubertal dönemde yapılan geç tedavi fikrini savunan araştırmacılar ise pubertal büyüme atağı döneminde yapılan tedavinin süresinin daha kısa olması sebebiyle daha etkili olduğunu belirtmişlerdir (42, 47, 49, 50).

Bazı araştırmacılar, puberte öncesi dönemde kraniofasiyal dokuların adaptif değişiklikler için daha uygun olması (51), ebeveynin etkin müdahalesi ve hareketli apareyi takmaya ve konuşma zorluğu ile mücadelele pubertal dönemindeki hastalara kıyasla daha hızlı adapte olabilmelerinden dolayı, puberte öncesi dönemde tedaviye başlamayı desteklemektedir (52). Ancak erken dönemde yapılan tedavilerde, devam eden büyüme sebebiyle relaps görüleceği, dolayısıyla karma dişlenme döneminde ve erken daimi dişlenme döneminde mevcut düzeltimin korunması amacıyla tedavi gerekeceği (53), bu durumun da tedavi süresini uzatacağı ve hasta kooperasyonunu olumsuz etkileyeceği bildirilmiştir (54).

West (55), Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde tedaviye erken dönemde başlanması gerektiğini savunmuş, erken dönemde uygulanan tedavilerin normal fonksiyonel ilişkileri sağladığını, normal fonksiyona ve büyüme sürecine mani olan etkenleri elimine ederek iskeletsel sorunu çözdüğünü belirtmiştir.

Frankel (56), alt çene geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyonlarda fonksiyonel tedavi ile kas adaptasyonunun 6-8 yaşlarında sağlanabileceğini, tedaviye erken dönemde başlanması gerektiğini belirtmiştir.

Bishara (57), Sınıf II maloklüzyonlarda kalıcı bir ortopedik etki sağlamak için tedaviye mümkün oldukça erken yaşta başlanması gerektiğini savunmuştur.

Frye ve ark. (58), yaptıkları çalışmada Herbst ve FMA apareylerinin puberte öncesi ve sonrası dönemde bulunan bireyler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Puberte öncesi dönemdeki bireylerde tedavi sonuçlarının, özellikle profildeki düzelmenin daha belirgin olduğu, puberte sonrası dönemdeki bireylerde ise düzelmenin daha çok dentoalveolar olarak gerçekleştiğini, fonksiyonel apareylerle arzu edilen iskeletsel etkinin yaşa bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Björk (59), aktivatör tedavisinin etkinliğinin süt dişlenme döneminde en fazla, karışık dişlenme döneminde daha az, daimi dişlenme döneminde ise alveoler yapının gelişiminin daha hızlı olmasına rağmen sınırlı olacağını belirtmiş, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlarda tedaviye mümkün oldukça erken dönemde başlanması gerektiğini savunmuştur.

Hotz (60), Thompson (61), Tofani (62) ve Valinoti (63) Sınıf II maloklüzyonların tedavisine puberte öncesi dönemde başlanması gerektiğini savunmuştur.

Faubion (64) ve Wieslander (65) ise Sınıf II maloklüzyonun tedavisine puberte öncesi dönemde başlamanın, aktif tedavi süresini uzatacağını bildirmiş ve tedaviye başlamak için pubertal büyüme atılımının beklenmesinin doğru olacağını savunmuşlardır.

Dolce ve ark. (66), yaptıkları retrospektif çalışmada, erken tedavi edilen bireyler ile geç tedavi edilen bireyler arasında iskeletsel etki bakımında farklılık olmadığını bildirmiştir.

Hansen ve ark. (67), alt çene geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyona sahip hastaları, pubertal büyüme atılımı öncesi, pubertal büyüme atılımı dönemi ve pubertal büyüme atılım sonrası dönem olmak üzere üç gruba ayırmış, sabit fonksiyonel aparey ile tedavi etmişlerdir. Uzun dönem sonuçları değerlendirmiş ve gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Sabit fonksiyonel apareyinin kullanım süresinin ve pekiştirme süresinin kısa olması üzerinde durulmuş ve tedavi için uygun dönemin pubertal büyüme atılımı dönemi veya hemen sonrasındaki dönem olduğu belirtilmiştir.

Ghafari ve ark. (68) ve Keeling ve ark. (69) fonksiyonel tedavi için uygun dönemin gerç karışık dişlenme olduğunu savunmuşlardır.

Tulloch ve ark. (46), Sınıf II maloklüzyona sahip, büyüyen hastalara iki fazlı erken tedavi ve tek fazlı geç tedavi uygulamıştır. İki fazlı tedavi grubunda, ikinci faz tedavinin daha kısa sürdüğü, ancak toplam tedavi süresinin uzun olduğu vurgulanmıştır. Her iki tedavi grubu karşılaştırıldığında ise dişsel ve iskeletsel etkiler arasında herhangi bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir.

Pancherz ve ark. (70), yaptığı çalışmada Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaları Herbst apareyi ile tedavi etmişlerdir. Hastalar gelişim dönemlerine göre prepeak, peak ve postpeak dönem olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Sagital kondiler büyümedeki artış en fazla peak dönemindeki hastalarda görüldüğünü, molar dişlerin öne hareketinin bütün büyüme dönemlerinde aynı seviyede olduğunu ve alt keser dişlerin protrüzyonun ise en fazla postpeak dönemdeki hastalarda görüldüğünü belirtmişlerdir. Kondiler büyümedeki artıştan faydalanmak ve tedavi sonrasındaki retansiyon süresini azaltmak için, ideal tedavi zamanının peak dönem olduğu belirtilmiştir.

Pancherz (71), yaptığı bir çalışmada Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde yaş konusunu ele almış, hafif şiddetli maloklüzyonların tedavisinde sabit fonksiyonel apareylerin kullanımının ortognatik cerrahiye alternatif olabileceğinden bahsetmiştir. Temporomandibular eklemdaki büyümenin 20 yaşından sonra da devam edebileceğini veya bu yaştan sonra tekrar aktive olabileceğini belirtmiş ve bu tedavi yöntemi için yaş sınırının bilinmediğini ve apareyin ileri yaşlardaki hastalarda kullanılabileceğini bildirmiştir.

Bacetti ve ark. (72, 73), Sınıf II maloklüzyonun fonksiyonel aparey ile tedavisinin pubertal büyüme atılımı veya hemen sonrasındaki dönemde daha iyi sonuçlar verdiği bildirmiştir.

Von Bremen ve ark. (47), farklı dişsel gelişim dönemlerindeki Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip hastaların tedavi sürelerini değerlendirmiş, erken ve geç karışık dişlenme dönemindeki hastalara göre, daimi dişlenme dönemindeki hastaların tedavi sürelerinin daha kısa olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Sınıf II Maloklüzyonlarda Tedavi Seçenekleri

Sınıf II maloklüzyonlar çekimleri içeren protokoller, fonksiyonel apareyler, maksiller molar distalizasyonu ve/veya cerrahi-ortodontik prosedürler kullanılarak tedavi edilebilirler. Tedavi seçeneği maloklüzyonun karakterine yani; antero-posterior uyumsuzluk miktarı, yaş, hasta uyumu, psikolojik etkiler, stabilite, finansal koşullar, tedavi süresi ve tedavi etkinliğinin derecesine bağlıdır. Büyüyen hastalarda Sınıf II maloklüzyonun tedavi seçenekleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Çekimsiz tedavi seçenekleri;

- 1) Ağız dışı aparey kullanımı
- 2) Hareketli fonksiyonel apareyler ve ağız dışı kuvvetlerin bir arada kullanımı
- 3) Fonksiyonel aparey
 - a) Hareketli fonksiyonel aparey
 - b) Sabit fonksiyonel aparey
- 4) Ağız içi distalizasyon apareyleri
- 5) Yoğun Sınıf II elastik kullanımı

Çekimli tedavi seçenekleri;

- 1) Üst iki premolar diş çekimli tedavi
- 2) Alt ve üst iki premolar diş çekimli tedavi
- 3) Üst iki ikinci molar diş çekimli tedavi

4.5.1. Sınıf II Maloklüzyonun Çekimsiz Tedavi Seçenekleri

4.5.1.1. Ağız Dışı Apareyler

Üst çenenin ve/veya üst molar dişlerinin hatalı konumundan kaynaklanan Sınıf II maloklüzyonların tedavisi, molar distalizasyonu temeline dayanmaktadır (23, 74).

Molar dişlerin distalizasyonu, temel olarak iki yöntemle gerçekleştirilir. Bunlar ağız dışı ve ağız içi molar distalizasyon yöntemleridir.

Maksiller molar dişlerin distalize edilebilmeleri amacıyla çok çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ancak, bu yöntemlerin en eski ve yaygın olanı, ağız dışı kuvvet uygulamalarıdır.

Ağız dışı kuvvetlerin kullanımı, Kingsley (75) ve Angle (76) tarafından başlatılmış, çok kısa bir zaman içinde çok benimsenmiş ve klasik ortodontik apareyler arasındaki yerini almıştır.

Headgear kuvvetleriyle ortodontik ve ortopedik kuvvetler elde edilebilir. Headgear üst çenenin öne ve aşağı doğru olan büyümesini yönlendirmek veya frenlemek için kullanılabileceği gibi, dişlere distal yönde hareket vermek veya sabit ortodontik tedavilerde ankraj sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Bugüne kadar headgearlerin çeşitleri, etkileri ve avantajları ile ilgili yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Headgear kullanımında ankrajın ağız dışı bölgelerden alınması, uygulamanın kolay olması ve maliyetin düşük olması gibi avantajlar söz konusudur (77). Ancak hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması, apareyin kullanımına bağlı olarak hastanın boyun kasları ve boyun omurlarında fizyolojik olmayan gerginliklerin oluşması, saç dökülmeleri, deride irritasyon ve göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmaları gibi dezavantajları da mevcuttur (78-80).

4.5.1.2.Hareketli Fonksiyonel Apareyler ve Ağız Dışı Kuvvetlerin Bir Arada Kullanımı

Ağız dışı kuvvetler ile fonksiyonel apareylerin birarada kullanımı fikri, ilk olarak 1967 yılında Pfeiffer ve Grobety tarafında ortaya atılmıştır. Bu yöntemle elde ettikleri sonuçlarda, iki apareyin bir arada kullanımı ile sadece birbirinin etkilerini tamamladığını, aynı zamanda tek başına sağladıkları etkinin arttığını rapor etmişlerdir (81).

Gelişim dönemindeki Sınıf II Bölüm1 maloklüzyona sahip bireylerin tedavisinde hareketli fonksiyonel aparey ve ağız dışı kuvvetin bir arada kullanımı, mandibulanın öne doğru gelişimini stimüle ederken, maksiller kompleksin öne ve aşağı doğru gelişimini azaltarak sagittal uyumsuzluğun düzeltilmesinde özellikle etkili bir yöntemdir (82-85).

4.5.1.3. Fonksiyonel Aparey

Çenelere ait iskeletsel bozuklukların, organlarda oluşturulan fonksiyonel uyarılar aracılığı ile elde edilen dokusal değişiklikler yardımıyla düzeltilmesine fonksiyonel tedavi denir. Bu etkileri elde etmek üzere kullanılan apareyler ise fonksiyonel aparey olarak tanımlanır (86).

Fonksiyonel tedavide prensip, fonksiyonel stimulusların tedavi prensibine uygun olarak düzenlenmesi ve elde edilen şartlandırılmış fonksiyonel stimuluslar sonucunda morfolojik değişiklik elde edilmesidir (86).

Fonksiyonel aparey yardımı ile alt çene önde konumlandırmaya zorlandığında, lateral pterygoid kas dışındaki bütün çiğneme kaslarının boyu uzamaktadır. Boyu uzayan kaslar, eski boylarına dönmek amacıyla alt çeneyi geriye doğru çekmektedir. Alt çene ve üst çene bir blok haline getirildiği için, bu kuvvet üst çenede gelişim yönüne ters yönde etki etmektedir. Sonuçta üst çenenin öne doğru gelişimi frenlenmektedir(86).

Alt çene aparey vasıtası ile önde konumlandırıldığında, mandibula kondili normal pozisyonuna göre önde ve aşağıda konumlanmaktadır. Kondil başının yeni konumuna bağlı olarak, enkondral ossifikasyon stimülasyonu sağlanmaktadır. Hem mandibula kondilinde, hem de fovea artikularis yüzeyinde adaptif kemik gelişimi, transformasyon ve translasyon sonucu yeni kemik oluşumu ile alt çene bütün olarak öne doğru yer değiştirmektedir (86).

Fonksiyonel apareyler ile uygulanan tedavide temel olarak problemin kaynaklandığı yapıya etki edilmesi hedeflenmektedir. Bu doğrultuda:

1. Maksillanın öne ve aşağı büyümesinin frenlenmesi ve yönünün değiştirilmesi
2. Mandibulanın ön-arka yöndeki büyümesinin artırılması
3. Temporomandibular eklemden remodeling sağlanması
4. Mandibular dentoalveolar yapıların sagittal ve vertikal yöndeki hareketinin artırılması

5. Maksillada ve mandibulada elde edilen etki sonucu üst kesici dişlerde retrüzyon, alt kesici dişlerde protrüzyon elde edilmesi ve bu sayede artmış overjetin düzeltilmesi

6. Yüz profilinde olumlu gelişme elde edilmesi hedeflenmektedir (26, 43, 87-90).

Alt çene geriliği sonucu iskeletsel Sınıf II maloklüzyon görülen bireylerin fonksiyonel aparey ile tedavisinde iki alternatif bulunmaktadır.

İlk seçenekte, genellikle sabit ortodontik tedavi öncesi bireye uygulanan hareketli aparey yardımı ile, alt çenenin gelişiminin yönlendirilmesi ve iskeletsel Sınıf I ilişkisine ulaştırılması hedeflenmektedir. Bunu takiben sabit ortodontik tedavi ile dişsel düzeltme yapılmaktadır. Bu tip apareyler kullanılarak yapılan tedavi "**Hareketli Fonksiyonel Tedavi**" olarak adlandırılmaktadır. Hareketli fonksiyonel apareyler, hastalar tarafından takılıp çıkarılabilen yapıda apareylerdir. Bu apareylerin birçoğu hacimli, zor kullanılan, konuşma başta olmak üzere birçok oral fonksiyonu kısmen engelleyen yapıdadır. Gelişim dönemindeki bireylerde bu tarz apareylerin kullanımı bazı problemlere yol açmaktadır. Genellikle tam bir hasta hekim uyumu ile başlayan tedavi, apareylerin yetersiz kullanılması sonucu hem hasta için, hem de hekim için olumsuz bir tablo oluşturmaktadır. Gelişim çağında, özellikle de buluş döneminde yaşanan problemlerin üzerine sosyal hayatı olumsuz etkileyecek bu tarz bir apareyin kullanılması, çoğu zaman bireyler için mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak, ideal günlük kullanım süresi yerine sadece evde bulunulan saatlerde kullanılan bu apareyler, istenilen etkiyi gösteremedikleri gibi, bireyin tedavi olabileceği gelişim döneminin de boşuna geçirilmesine sebep olabilmektedir (6, 42, 88, 91-100).

İkinci seçenekte ise, diş kavislerinde sabit ortodontik tedavi ile dişsel düzelme elde edilmesini takiben, alt çene gelişimini horizontal yönde stimüle eden ağız içi sistemler yardımıyla iskeletsel Sınıf I ilişkisine ulaştırılması hedeflenir. Bu tip apareyler kullanılarak yapılan tedavi "**Sabit Fonksiyonel Tedavi**" olarak adlandırılmaktadır. Sabit fonksiyonel apareyler, hem iskeletsel hem dentoalveolar değişimlere neden olur (16, 18). Headgear etkisi olarak adlandırılan maksiller büyümeyi kısıtlar (18). Maksiller keserlerde retroklinasyon (101), mandibular keserlerde ise proklinasyona (101-103), maksiller molarlarda distal hareket, mandibular molarlarda mesial hareket (102, 103) ile

birlikte oklüzal planın saat yönünde rotasyonuna neden olur (101). Genel olarak, hasta uyumuna ihtiyaç duyulan hareketli fonksiyonel tedavi apareylerini kullanamayan hastalarda sabit yapıda olmasından dolayı tercih edilmektedir (14). Sabit fonksiyonel apareyler, genellikle hastanın üst çenesi ile alt çenesini bir blok haline getiren yapıya sahiptirler. Bu sebeple çiğneme, ağız açma, esneme, alt çenenin sağa-sola hareketleri gibi durumlarda oluşan kuvvetlere karşı dirençli olmak zorundadırlar. Apareyin kırılması hem işgücü kaybına ve ağız içi yaralanmalarına neden olmakta, hem de yenilenmesi gerektiği için maddi külfet getirmektedir.

Sabit Fonksiyonel Apareyler

Sabit Fonksiyonel Apareyler üç grupta sınıflandırılmaktadır (104, 105):

1. Rijid İntermaksiller Apareyler (RIMA)
2. Fleksibl İntermaksiller Apareyler (FIMA)
3. Hibrid İntermaksiller Apareyler (HIMA)

Rijid İntermaksiller Apareyler (RIMA)

Bu gruptaki apareylerin rijiditesi çok yüksektir. Bu apareylerin, ağız açma kapama hareketi dışındaki hareketlerde toleransı genellikle azdır. Alt çenenin lateral hareketlerinde kısıtlılık, kullanım zorluğu, destek dişlerde travma ve apareyin kırılması gibi bazı olumsuz özellikler mevcuttur. İlk kullanılan RIMA apareyi Herbst apareyidir. Bu grupta yer alan birçok aparey ise Herbst apareyinin modifikasyonudur (Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA), Functional Mandibular Advancer (FMA) vs.) (106).

Fleksibl İntermaksiller Apareyler (FIMA)

Bu grupta yer alan apareyler fleksibl yapıdadır ve özellikle alt çene lateral hareketlerine daha fazla izin verirler. Bu gruptaki apareylerde genellikle nikel titanyum yaylar kullanılmaktadır. Apareyler, yayların aktivasyonu sonucu işlev görmektedir. Jasper Jumper apareyi, bu grubun ilk üretim örneğidir (Bite Fixer, Forsus Nitinol Flat Spring vs.) (106).

Hibrid İntermaksiller Apareyler (HIMA)

Bu gruptaki apareyler, diğer iki grubun olumlu özelliklerinin bir arada bulunduğu apareylerdir. Nikel titanyum yay sistemi ile çalışan, alt çene lateral hareketlerini kısıtlamayan apareylerdir. Teleskobik yapılı olanlarda, alt çene zorunlu olarak önde konumlandırılmamaktadır. Bunun yerine, yayların aktivasyonu sonucu alt çeneye öne doğru bir kuvvet etkimekte ve birey alt çeneyi önde konumlandırma ihtiyacı hissetmektedir (Forsus Fatigue Resistant Device (Direct Push Rod), Eureka Spring, Sabbagh Universal Spring (SUS), Twin Force Bite Corrector) (106).

Twin Force Bite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareyi

2001 yılında Corbett ve Molina tarafından tanıtılan Twin Force Bite Corrector (Ortho Organizers, San Marcos, CA, USA) apareyi son zamanlarda popüler hale gelen iterek kuvvet uygulayan ve semi-rijit bir sabit fonksiyonel apareydir (8).

Tüm parçaların lazerle kaynak yapılması, her bir parçanın tek bir ünite gibi fonksiyon görmesini sağlarken, parçaların birbirinden ayrılma riskini minimuma indirir. İçeriğinde nikel titanyum yaylar sayesinde sürekli kuvvet uygular ve ara seanslarda aktivasyona ihtiyaç duyulmaz. Üst çenede birinci molar diş tüpünün mesialindeki ark teline vidalanırken alt çenede kanin dişi braketinin distalindeki ark teline vidalanır. Ark teli üzerine vidalanması nedeniyle ekstra bir klinik malzeme ihtiyacını ortadan kaldırırken, yüksek kaliteli titanyum klamp ve vidaların varlığı ark teli üzerindeki kayma riskini azaltır ve braket kopmasının önüne geçilir. Sağ ve sol ayrımı yoktur. Kullanımı kolaydır ve kullanımı için özel bir eğitime ihtiyaç yoktur. Laboratuvar aşaması içermez, sadece doğru ölçüm yaparak uygun apareyin seçimi önemlidir (8-14, 16-18).

TFBC apareyinin standart ve small olmak üzere iki boyu mevcuttur. Uygun boyu belirlerken üst birinci molar diş tüpünün mesiali ile alt kanin dişi braketinin distali arasındaki mesafe ölçülür. Bu mesafe 27 mm'den büyük ise standart boyun kullanımı, 27 mm'den küçük ise small boyun kullanımı uygundur(9).

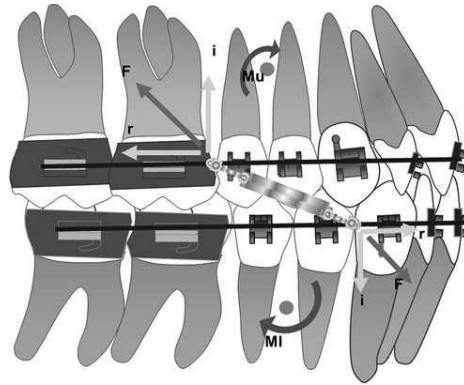
Connecticut Üniversitesi Ortodonti kliniğinde kuvvetölçer ile TFBC apareyinin coil spring'inin uyguladığı kuvvet değerlendirilmiş ve maksimum kompresyonda

ortalama 210 g kuvvet uyguladığı belirtilmiştir. Maksimum kompresyonda alt çeneyi önde konumlandırarak başbaşa oklüzuya neden olur (10). Overjetin yetersiz olduğu vakalarda Sınıf 3 maloklüzyon meydana gelir ancak apareyin çıkarılması ile birlikte 1-2 mm nüks gözlenir(9).

TFBC apareyi ile tedavi süresi 2-6 ay arasında değişmektedir (9-13, 16-18). Tedavi süresinin kısa olması, fleksibl olması, lateral hareketlere izin vererek hastanın konforunu artırması, tek fazlı bir tedavi seçeneği sunması TFBC apareyinin tercih edilme sebebidir.

Twin Force Bite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareyi ile Meydana Gelen İskeletsel, Dentoalveolar ve Yumuşak Doku Değişimleri

Sabit fonksiyonel apareyler, hem iskeletsel hem dentoalveolar değişimlere neden olur. Maksiller büyümeyi kısıtlarlar, bu durum headgear etkisi olarak adlandırılır. Mandibular büyümeye etkisi çok azdır. Maksiller keser dişlerde retroklinasyona mandibular keser dişlerde ise proklinasyona neden olurlar bu durum yan etki olarak nitelendirilir. Maksiller molar dişlerde distal hareket, mandibular molar dişlerde mesial hareket ile birlikte oklüzal düzlemin saat yönünde rotasyonuna neden olurlar (15, 17)



Şekil 1. TFBC apareyi ile çalışan kuvvet sistemi(13). F, Toplam kuvvet; i, Vertikal (intrusiv) komponent; r, Horizontal komponent; Mu, Üst arkta oluşturulan moment; MI, Alt arkta oluşturulan moment. Biyomekaniksel kuvvet sistemi üst arka yukarı ve arka yönde kuvvet oluştururken, alt arka ise öne ve aşağı kuvvet yönde kuvvet oluşturur. Bu durum, oklüzal düzlemde saat yönünde rotasyon olarak sonuçlanır (10).

Rothenberg ve ark. (11), alt çene geriliğine sahip Sınıf II maloklüzyona sahip iki hastayı 3 ay TFBC ile tedavi etmiş, benzer dental ve iskeletsel değişiklikler rapor edilmiştir. Tedavi sonunda her iki hastada da kanin ve molar ilişki düzelmiş, overjet azalmış, mandibular keser dişlerin proklinasyonu artmıştır. Oklüzal düzlem saat yönünde rotasyon göstermiştir. Wits değeri ve konveksite açısı (NAPog) azalmıştır.

Altuğ-Ataç ve ark. (12), alt çene geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyona sahip iki hastayı 3 ay TFBC apareyi ile tedavi etmiş, her iki hastada da overjet azalmış, molar ilişki düzelmiştir. Klinik profilleri belirgin bir şekilde iyileşmiştir. Efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) ve mandibulanın korpus uzunluğu (Pog-Go) her iki hastada da önemli derecede artmıştır. Mandibular keser proklinasyonunun artmadığı gözlemiştir. TFBC apareyinin tatbiki öncesinde, alt keser dişler bölgesindeki ark teline labial kök torku, lingual kuron torkunun verilmesinin başarılı olduğu öne sürülmüştür.

Davoody ve ark. (14), Sınıf II maloklüzyona sahip ve alt sol birinci molar dişini çürük sebebiyle kaybetmiş hastayı TFBC apareyi ile tedavi etmiştir. Aparey, alt sol ikinci molar diş, kaybedilen alt sol birinci molar diş boşluğuna protrakte edene kadar 8 ay ankraj olarak kullanılmıştır. Böylece minivida kullanımına gerek kalmamıştır. Tedavi sonunda hastadaki maloklüzyon başarılı bir şekilde düzeltilirken ve alt sol ikinci molar diş kaybedilen alt sol birinci molar dişin yerini başarılı bir şekilde almıştır.

Guimarães ve ark. (16), yaptıkları çalışmada Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu 23 hastayı TFBC apareyi kullanarak tedavi etmiş ve benzer özelliklere sahip 20 bireyden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Tedavi grubunda, maksiller kısıtlama, maksiller keser dişlerde retroklinasyon, mandibulada retrüzyon, mandibular keser dişlerde protrüzyon, maksillo-mandibular ilişkide düzelme daha fazla gözlenmiştir. Mandibuladaki retrüzyon mandibulanın saat yönündeki rotasyonuna yorumlanmıştır. Maksiller molar diş, tedavi grubunda daha fazla distalize olurken, mandibular molar diş protrüze ve ekstrüze olmuştur. Tedavi grubunda SNB açısı ve efektif mandibular uzunluk artmıştır. Ortalama 0,24 yıl kullanılan TFBC apareyi ile daha çok dentoalveolar olarak düzelme gerçekleşmiştir.

Dalcı ve ark. (18), Sınıf II maloklüzyona sahip 10 hastayı TFBC apareyi ile, 10 hastayı Aktivatör ile tedavi etmiş, benzer özelliklere sahip 10 bireyden kontrol grubu

oluşturmuş ve bu üç gruptaki değişimleri karşılaştırmıştır. TFBC apareyi ortalama 0,45 yıl kullanılırken, Aktivatör ortalama 1,37 yıl kullanılmıştır. Aktivatör grubunda mandibular uzunluk (Co-Gn), TFBC ve kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir. Efektif mandibular uzunluk, TFBC grubunda Aktivatör grubunun neredeyse yarısı kadar artış göstermiştir. Bu durum TFBC apareyi ile yapılan tedavinin Aktivatör apareyi ile yapılan tedaviye göre daha kısa sürmesine ve tedavi başındaki hasta yaşının TFBC grubunda daha ileri olmasına yorumlanmıştır. Mandibulanın sagittal pozisyonu (B-Vertikal, Pog-Vertikal) her iki tedavi grubunda da önemli bir gelişme göstermiş, ancak SNB açısı sadece Aktivatör grubunda önemli derecede artmıştır. SNA açısı TFBC grubunda daha fazla azalma göstermiştir ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Mandibulanın vertikal pozisyonu (B-Horizontal, Pog-Horizontal, Go-Horizontal) tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Ancak gruplar karşılaştırıldığında en çok artış Aktivatör grubunda gözlenirken, TFBC ve kontrol grubu arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. TFBC grubunda mandibular iskeletsel değişimler, Aktivatör grubuna göre daha az gözlenirken, kontrol grubuna göre bu değişimlerin büyüklüğü daha fazla bulunmuştur. Mandibular keser dişler, Aktivatör ve TFBC grubunda anlamlı derecede protrüze olmuştur. N-Me, ANS-Me ve S-Go değerlerinde, Aktivatör ve kontrol grubunda anlamlı derecede artış gözlenirken, TFBC grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmemiştir. Mandibular düzlem açısı (SN/MP) tüm gruplarda hafif bir azalma göstermiştir, ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Posterior yüz yüksekliği (S-Go) ve/veya ramus yüksekliğindeki (Cd-Go) artışın bu açıyı dengelediği düşünülmüştür. ANB açısı, her iki tedavi grubunda da azalırken, Wits değeri TFBC grubunda anlamlı olarak daha fazla azalmıştır. Overjet ve overbite'daki azalma tedavi gruplarında istatistiksel olarak daha fazla gözlenmiştir.

Yamazaki ve ark. (9), mandibular yetersizliğe sahip Sınıf II maloklüzyonlu, 10.5 yaşındaki kız hastayı TFBC apareyi ile 3 ay tedavi etmiş, efektif mandibular uzunluk (Co-Gn), 1-NB ve IMPA'da önemli artış gözlenmiştir.

Chhibber ve ark. (15), 13 yıl 3 aylık ve Sınıf II maloklüzyona sahip ikiz kız kardeşin birini TFBC ile 10 ay tedavi etmiş diğerine ise ortodontik tedaviyi takiben Le Fort 1 gömme ve ortognatik mandibular ilerletme yapılmıştır. TFBC ile tedavi edilende overjet daha çok mandibular keser dişlerin proklinasyonu ile azalmış, molar ilişkideki

düzelme ise diferansiyal çene büyümesi ve mandibular molar dişlerin mesial hareketinin kombinasyonu ile gerçekleşmiştir. Tedavi sonunda ortognatik cerrahi ile tedavi edilen ikiz tekinin vertikal kontrolü ve iskeletsel düzelmesi daha üstün bulunurken, uzun dönem profil sonuçları her iki tedavi seçeneğinde de oldukça benzer bulunmuştur. Ortognatik cerrahi ile tedavide daha üstün iskeletsel sonuç elde edilmesine rağmen yumuşak doku profili karşılaştırıldığında oldukça benzer sonuçların elde edilmesi, TFBC ile tedavinin daha kısa sürmesi ve daha az maliyetli olması büyüyen hastalarda TFBC kullanımını avantajlı hale getirdiği sonucuna varılmıştır.

4.5.1.4. Ağız İçi Molar Distalizasyon Apareyleri

Ağız dışı apareylerle molar distalizasyonunun başarısı, hasta uyumuna bağlıdır. Ağız içi distalizasyon yöntemlerinde oral hijyenin korunması dışında hasta uyumuna gereksinim duyulmamaktadır. Hasta uyumunun önemli bir sorun olması ve çeşitli komplikasyonlar görülmesi nedeniyle, araştırmacılar ağız içi distalizasyon mekaniklerini geliştirmişlerdir. Kuvvet sisteminin ve lokalizasyonu ve karakterine göre altı gruba ayrılır (105):

1. Palatinal olarak konumlanmış ve fleksible distalizasyon kuvvet sistemli apareyler
2. Bukkal olarak konumlanmış ve fleksible distalizasyon kuvvet sistemli apareyler
3. Hem bukkal hem de palatinal olarak konumlanmış ve double fleksible distalizasyon kuvvet sistemli apareyler
4. Palatinal olarak konumlanmış rijit distalizasyon kuvvet sistemli apareyler
5. Bukkal olarak konumlanmış rijit distalizasyon kuvvet sistemli ve palatinal olarak konumlanmış flexible distalizasyon kuvvet sistemli hibrit apareyler
6. Molar rotasyon ve/veya distalizasyonunda kullanılabilen transpalatal apareyler

Hasta kooperasyonuna gerek duyulmayan bu yöntemlerin en büyük dezavantajı üst birinci molar dişleri distale hareket ettirmek amacı ile uygulanan intramaksiller kuvvetin maksiller ön bölgeden destek alması ve buna bağlı gelişen şiddetli ankraj kaybıdır. Destek dişler olan üst birinci ve ikinci premolar dişlerde mezializasyon ve meziale devrilme, üst kesici dişlerde protrüzyon, overjetle artış ile kendini gösteren ankraj kaybı meydana gelmektedir.

Son yıllarda implant teknolojisinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte klinisyenler ağız içi molar distalizasyonu sırasında oluşan ankraj kayıplarını implantlar ile önleme yoluna gitmişlerdir. Günümüzde ortodonti literatüründe bu tip çalışmalar çok sık yer almaya başlamış, implantlar ortodonti kliniğinde rutin kullanılan malzemeler arasına girmiştir.

Osteointegre implantlar çeşitli apareyler ile kombine edilerek veya posterior dişleri distalize etmek ve/veya anterior dişleri retrakte ve intrüze etmek için stabil bir ankraj sağlamak için ortodontik yöntemler kullanılır. Bunlar da üç gruba ayrılır (105):

1. Molar distalizasyonu için ankraj olarak kullanılan palatinal olarak konumlanmış implantlar
2. Anterior dişlerin retraksiyonu için ankraj olarak kullanılan palatinal olarak konumlanmış implantlar
3. Anterior dişlerin retraksiyonu için ankraj olarak kullanılan bukkal olarak konumlanmış implantlar

4.5.1.5. Sınıf II Elastikler

Sınıf II elastikler, sabit aparey sisteminde aktif elemanlar olarak sınıflandırılabilen yardımcı kuvvet elemanlarıdır. Sınıf II elastikler, üst çenede ön bölgeden alt çenedeki arka bölgeye uzanan intermaksiller bir elastiktir.

Sınıf II maloklüzyonların en sık görülen sebebi mandibular retrognatidir. Bu tip maloklüzyonların tedavisinde fonksiyonel apareyler ya da intermaksiller elastikler kullanılarak, maksillanın anterior yönde büyümesinin durdurulması ve mandibular büyümenin stimülasyonu amaçlanır. Uygulanacak tedavi protokolü, maloklüzyonun şiddetine ve hasta uyumuna göre belirlenir.

Sınıf II intermaksiller elastiklerin dentofasiyal yapılara etkilerini inceleyen araştırmalarda; alt molar dişlerin mesial hareketi, alt kesici dişlerin mesial hareketi ve protrüzyonu, üst kesici dişlerin distale hareketi ve retrüzyonu, alt molar dişlerin ve üst kesici dişlerin ekstrüzyonu, mandibular ve oklüzal düzlemlerin saat yönünde rotasyonu tespit edilmiştir (107-111)

Sınıf II elastik kullanımının Herbst (109, 112, 113), Forsus (114) ve Eureka Spring (115) apareyi kullanımı ile karşılaştırıldığı araştırmalarda, gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış, Sınıf II tedavisinde benzer etkilere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Nelson ve ark. (109), kısa vadede, Herbst apareyi ile Sınıf II elastiklerden daha fazla iskelet değişikliği elde edildiğini, overjetteki azalmanın Herbst apareyinde %51, Sınıf II elastiklerde ise %4 iskeletsel düzelme ile sağlandığını bildirmişlerdir. Jones ve ark.(114), Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde, intermaksiller elastik kullanımı ile iskeletsel etki de elde edilebileceğini söylemişlerse de, yapılan birçok araştırmada daha çok dişsel etki olduğu görülmüştür (109, 113, 116-118).

Sınıf II elastikler ile hareketli ya da sabit fonksiyonel apareylerin uzun dönem etkilerini karşılaştıran çalışmalarda, uzun dönemde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (108, 109, 112-114, 119).

4.5.2. Sınıf II Maloklüzyonun Çekimli Tedavi Seçenekleri

4.5.2.1. Üst İki Premolar Diş Çekimli Tedavi

Kessel (120), dişsel ve orta dereceli iskeletsel Sınıf II uyumsuzlukların tedavisinde premolar diş çekim protokollerinden bahsetmiştir. Buna göre, ortodontik tedavi ile iskeletsel ilişkinin değiştirilemediği yetişkin bireylerde üst birinci premolar diş çekimi overjetini azaltmaya yönelik olup, molar ilişkisi Sınıf II de bırakılmaktadır. Ancak, full Sınıf II maloklüzyonlarda ankraj kontrolü zordur. İskeletsel ankrajın tanıtımıyla ankraj kontrolü mümkün hale getirilmiştir ve çekim boşluğu tamamen ön dişlerin retraksiyonu ile kapatılır. Bu protokolün temelini, mandibular çapraşıklığın diş çekimi gerektirmeden düzeltilebileceği oluşturmaktadır. Böylece hafif derecedeki iskeletsel uyumsuzluklar, dişsel kompanzasyonlar ile kamufle edilebilmektedir (121).

Üst premolar diş çekimi için ideal olgu kriterleri dişsel Sınıf II veya orta derecede iskeletsel Sınıf II, artmış overjet, düzgün veya hafif çapraşık mandibüler ark, ve kalın üst dudaklar olarak özetlenebilir.

Bazı yazarlar, üst iki premolar diş çekimlerinin hastalarda belirli sorunlara neden olabileceğini düşünmektedir. Bunlar; temporamandibular rahatsızlık (122, 123), stabilite eksikliği (124, 125), profilde istenmeyen düzleşmedir (126, 127). Ancak başka yazarlar ise üst iki premolar diş çekimli tedavide çok sayıda olumlu sonuçlara değinmişlerdir. Bunlar uzun dönemde iyi bir oklüzal stabilite (128, 129) ve hasta profilindeki düzleşmeye direkt bir etkisinin olmamasıdır (130-132).

Bu tedavi protokolünde meydana gelen ve literatürde sıkça bahsedilen sefalometrik değişiklikler şunlardır: artmış nasolabial açı, üst dudak retraksiyonu, profil konveksitesinde azalma, üst keser retraksiyonu ile birlikte vertikalizasyonu yani üst iki premolar diş çekimli ortodontik tedavinin iskeletsel etkisi çok azdır dişsel etkisi ve profile etkisi ise daha fazladır (133-136).

4.5.2.2. Alt-Üst İki Premolar Diş Çekimli Tedavi

Mandibulanın aşırı çapraşık olduğu, ve alt keser açısının artış gösterdiği overjetli olgularda iki çeneden de çekim yapılması gerekmektedir. Ancak bu amaçla mandibulada yapılan premolar diş çekimleri, çekim boşluğunun bir kısmının mandibüler molarların mesializasyonu ile kapatılamadığı durumlarda Sınıf II ilişkiyi düzeltemeyecektir.

Mandibüler çapraşıklığın hafif olduğu olgularda ikinci premolar diş çekimi ve birinci molarların öne hareketi Sınıf I ilişki sağlayabilir. Bununla birlikte, iskeletsel uyumsuzluğun fazla olduğu Sınıf II Bölüm 1 olgularda mandibüler arkta çekim yapılması, alt keserlerde dikleşmeyle beraber overjeti arttıracak, ve üst keserlerin daha fazla retraksiyonunu gerektireceğinden, kontraendikedir (23). Bu tür aşırı olgularda veya büyümesi tamamlanmış yetişkinlerde iskeletsel uyumsuzlukların düzeltilmesi ancak cerrahi-ortodontik yaklaşım ile mümkün olmaktadır.

Janson ve ark. (137), yaptıkları sistematik bir derlemede premolar diş çekimli tedavi edilen Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerdeki yumuşak doku değişiklikleri

değerlendirilmiştir. Çekimli tedavilerde her iki dudağında retrakte olduğu ancak iki premolar diş çekimli tedavide alt dudaktaki retraksiyonunun daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

4.5.2.3. Üst İki İkinci Molar Diş Çekimli Tedavi

Sınıf II maloklüzyonun çekimli tedavisinde genellikle premolar dişlerin çekimine başvurulur, çünkü bu dişler her bir quadrantın merkezinde yer alan ve çapraşıklığa yakın dişlerdir. Ancak başka koşullar altında başka dişlerin çekimi daha uygun olabilir.

Molar diş çekimi yeni bir uygulama değildir. Chapin bu dişlerin çekiminin premolar dişlerin çekimine bir alternatif olacağını belirtmiştir (138). Bazı araştırmacılar da aşırı bukkal inklınasyona, minimal overjete ve uygun şekil ve pozisyona sahip maksiller üçüncü molara sahip ve diasteması olmayan Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonun düzeltiminde ikinci molar diş çekimini önermiştir (139, 140).

Bu tedavi yaklaşımının endikasyonlarının açık olmasına rağmen, bazı kriterlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Mevcut üçüncü molar diş vital ve uygun boyut ve şekle sahip olmalı kuronları kısmen veya tamamen oluşmuş olmalı ve tüberkülleri açıkça tanımlanabilir olmalıdır. Uygun diş erüpsiyonu için uygun aksiyal inklınasyona da sahip olmalıdır. Bu dişleri en iyi değerlendirilme yaşı 12 ve 14 yaşları arasındadır. Kuronları hemen hemen tamamen kalsifiye olmuş ve ikinci molar dişlere göre pozisyonları tanımlanmaktadır (101, 141-146).

İkinci molar dişler ayrıca bukkal erüpsiyon, kuron ve kök anomalileri, çürük ve geniş restorasyonlar ve mine defektleri gibi patolojilere sahip olduğunda, çekilerek sağlıklı üçüncü molar dişlerle yer değiştirmesi hedeflenir (141).

Üst daimi ikinci molar dişlerinin çekiminin çeşitli avantajları mevcuttur;

- Premolar dişlerin çekimi ile profilde meydana gelen aşırı düzleşme önlenmiş olur, ikinci molar çekimli ortodontik tedavilerde daha iyi yüz estetiği (142, 147-149),
- Üst üçüncü molar dişlerin kabul edilebilir bir konum ile başarılı indifaları ve üçüncü molar dişlerin sürmelerinin hızlanması (142, 149-152),

- Üst üçüncü molar dişler için cerrahi gereksiniminin ortadan kalkması (153),
- Fonksiyonel aparey tedavisinin etkinliğinin artması (154),
- Üst birinci molar dişler daha hızlı ve sorunsuz distalize olmaları ve Sınıf I kapanışın sağlanması (142, 155-159),
- Apareyle tedavi süresini kısılması (155, 160-162),
- Çekim yerinin ön bölgede bulunmamasından dolayı estetik kaygıya neden olmaması (140),
- Birinci premolar diş çekimli tedavilere göre kapatılan boşlukların tekrar açılma olasılığının hemen hemen ortadan kalkması (159, 160), ve daha az relaps eğilimi (153),
- Bukkal dişlerin distal hareketi ile örtülü kapanışta azalma (139, 158, 163)
- İyi bir fonksiyonel oklüzyon (160, 161)

Bununla birlikte üst ikinci molar diş çekimli ortodontik tedavilerin bazı dezavantajları;

- İndifa etmekte olan üçüncü molar dişler ile birinci molar dişler arasında ideal temasın sağlanamama olasılığı ve doğru konumda süremeyen üçüncü molarlar için ek bir tedavi ihtimali (151, 164),
- Hafif bir çapraşıklık elimine etmek için çok fazla diş materyalinin kaldırılması (165),
- Alt ikinci molar dişler antagonistlerinin çekimleri nedeniyle aşırı sürme eğilimi olarak bildirilmiştir (142, 146, 160, 164).

Üst ikinci molar çekiminin aşağıdaki durumlarda endike olduğu bildirilmiştir:

- Mandibular dental arkta yer problemi olmayan, düzgün veya hafif çapraşık maksiller dental arka ve horizontal büyüme modeline sahip Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlarda (101, 139, 140, 155, 160, 163, 166),
- Düzgün mandibular diş kavsine, labialde konumlanmış üst kanin dişlere ve iyi bir yüz profiline sahip Sınıf II maloklüzyonlarda (164),
- Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlarda (154, 155),
- Sınıf II subdivizyon vakalarında (101, 164),
- Birinci molar dişlerin distalizasyonunda zorluk belirlenen vakalarda (165),

Üst ikinci molar diş çekimli Sınıf II maloklüzyonların tedavisi, literatürde çoğunlukla vaka raporu şeklinde bildirilmiştir (142, 145, 146, 150, 159, 160). İskeletsel ve dentoalveolar değişikliklerin araştırıldığı çalışmalar daha az olup, horizontal büyüme modeli gösteren Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlara sahip bireyleri ilgilendirmektedir (162, 167-169).

Üst İki İkinci Molar Çekimli Sınıf II Tedavilerin Üçüncü Molar Dişler Üzerindeki Etkileri

Üçüncü molar dişler en son gelişen ve ağızdaki yerini en son alan dişlerdir ve gelişimleri oldukça düzensizdir. Formasyonu, kalsifikasyonu, pozisyonları, sürme durumları değişiklik gösterir. Genellikle gömülüdür veya konjenital olarak eksiktirler. Üçüncü molar dişlerin ortodontik tedavideki yeri çok uzun yıllardır tartışma konusudur. Modern diş hekimliğinde, ortodontist ideal bir ortodontik tedavi yapmış olsa bile üçüncü molar dişlerle dental arktaki diğer dişlerin ilişkisini düşünmek zorundadır.

Panoramik radyografilerde üçüncü molar dişlerin folikülleri cinsiyet ayrımı olmaksızın 8.6 yaşından itibaren görülebilmektedir. 9.4 yaşında kuron kalsifikasyonunun başlamasıyla birlikte 13.9 yaş civarında kuron kalsifikasyonu tamamlanmakta, 14.8 yaş civarında ise kök oluşumu başlamaktadır. 17.8 yaşlarında üçüncü molar dişler ağız içinde görülmektedir. 20-24 yaşları arasında ise kök gelişimleri tamamlanmaktadır (50, 170).

Üst üçüncü molar dişler normal gelişimleri sırasında başta horizontal angulasyon, daha sonra distoangular angulasyon ve en son vertikal angulasyon gösterirler. Horizontal pozisyondan vertikal angulasyona geçerken meydana gelen rotasyon başarısızlıkları, bu dişlerin gömülü kalmalarına neden olur. Benzer bir şekilde alt üçüncü molar dişler normal gelişimleri sırasında başta horizontal angulasyon, daha sonra mesioangular angulasyon ve en son vertikal angulasyon gösterirler. Horizontal pozisyondan vertikal angulasyona geçerken meydana gelen rotasyon başarısızlıkları, bu dişlerin gömülü kalmalarına neden olur (171).

Modern toplumlarda üçüncü molar dişlerde diğer dişlere göre gömülü kalma oranı daha yüksektir (172-175). Bu oran %17 ile %25 arasında değişmektedir. Bunun nedeni retromolar alanın yetersizliği olarak bildirilmiştir (176-179). Mandibular ramusun anteriorunda remodeling sırasında rezorpsiyon sınırlıysa, alt üçüncü molar dişlerin erüpsiyonu engellenmiş olacaktır. Benzer bir şekilde maksiller tüberin posterior hattında periostal apozisyonun yetersizliğinde de üst üçüncü molar dişlerin erüpsiyonu engellenmiş olacaktır. (176, 179).

Kafatası materyalleri, ilkel toplumlarda üçüncü molar dişlerin gömülü kalma oranlarının daha az olduğunu göstermiştir (177, 180, 181). Bu durum, aşırı interproksimal atrizyon nedeniyle posterior dişlerin mesial hareketi ve buna bağlı olarak retromolar alanın artmasına bağlanmıştır. Benzer bir şekilde ikinci molar diş çekimi sonrası gömülü üçüncü molar diş nadir görülmüştür (182, 183). Bu çalışmalar üçüncü molar dişlerin gömülü kalma sıklığını azalttığı için erüpsiyon alanındaki artışa eşlik eden molar dişlerin mesial hareketini önermiştir.

Alt molar dişlerin mesializasyonunu içeren çekimli tedavilerde retromolar alan artar. Ancak bu değişimlerin mandibular üçüncü molar dişlerin gömülü kalma sıklığına etkisi belirsizdir. Bazı araştırmacılar, çekimsiz tedavileri üçüncü molar dişlerin gömülü kalma oranındaki artış ve üçüncü molar dişlerin erüpsiyon oranında önemli bir azalma ile ilişkili bulurken (178, 182, 184), bazıları da çekimli tedavinin boşluk kapama sırasında mesializasyona bağlı olarak üçüncü molar dişin gömülü kalma sıklığını azalttığını bulmuştur (168, 185). Bazıları da çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilen örnekler arasında sadece küçük farklılıklar bulmuştur. Çekimli tedavinin gömülü üst üçüncü molar dişlere etkisi hakkındaki bilgi sınırlıdır.

İkinci molar dişlerin çekimlerine kontrollü çalışma sonuçlarının azlığı nedeniyle klinisyenlerin çoğunluğu şüpheyile yaklaşır ve bu nedenle ortodontide rutin bir uygulama değildir. 1918 yılında, H.L. Morehouse, Sınıf II maloklüzyon düzeltimini kolaylaştırmak ve üçüncü molar dişin erüpsiyonunu sağlamak amacıyla maksiller ikinci molar diş çekimi yaptığı vakayı sunmuştur. O zamanda beri, ikinci molar diş çekimli ve üçüncü molar dişin buna cevabını inceleyen çok sayıda çalışma yapılmıştır (101, 103, 140, 142, 160, 161, 166, 186). Yapılan araştırmalarda üst üçüncü molar dişin ikinci molar dişin yerini başarılı bir şekilde aldığı bildirilmiştir. Ancak mandibular üçüncü molar dişin ikinci molar dişin yerini başarılı bir şekilde alması hakkında endişeler vardır (101, 103, 142, 145, 146, 150, 157, 160, 166, 167, 182, 186, 187).

Daimi ikinci molar diş çekimli vakalarda ana eleştiri noktası, ideal konumlarda süremeyen üçüncü molar dişlerin de bulunabileceği, dolayısıyla bu dişleri düzeltmek için ikinci bir sabit tedavi aşaması gerekebileceğidir (151).

İkinci molar dişlerin çekimi için ilk şart, henüz sürmemiş üçüncü molarların normal boyut ve şekilde ve iyi bir konumda olmalarıdır (101, 140). Hafif bir distal eğim gösteren üst üçüncü molar konumu idealdir. Bazı yazarlar üçüncü molar diş bukkolingual eğim (188) gösterirse veya birinci molar diş ile arasındaki açı 30° den fazla ise ikinci molar dişin çekimini tavsiye etmez (189). Ancak yine de üçüncü molar diş ikinci molar dişin yerine başarılı bir şekilde eğilme gösterir (174).

Üst daimi ikinci molar dişlerin çekimi için en uygun zaman, üçüncü molarların ikinci molar dişin kuron ile kök bileşimine ulaştığı (101) veya ikinci molarların vertikal orta noktası ile üçüncü molarların tüberkül uçlarının aynı hizada oldukları zamandır (142). Quinn'e göre ise üçüncü molarların klinik kuronun tamamlandığı dönemdir (141).

5.MATERYAL ve METOT

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Çalışma için gerekli etik kurul raporu (2015/123) Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmıştır (EK 1).

Klinik muayene sırasında, çalışmaya dahil edilecek hastalara ve ebeveynlerine mevcut maloklüzyon ve uygulanacak tedavi ile ilgili bilgiler verilerek, yöntemin avantaj ve dezavantajları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Hastaların ve ebeveynlerinin tedaviye olan uyumları değerlendirilmiş, vakalar gönüllü bireylerden seçilmiştir. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'na onaylanan "Bilgilendirilmiş Onam Formu" tüm hasta ve ebeveynleri tarafından doldurulmuş ve imzalanmıştır. (EK 2).

Tüm radyolojik kayıtlar, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda alınmıştır.

Diş çekim işlemleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız-Diş-Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı'nda yapılmıştır.

5.1.Birey

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti kliniğine başvuran Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip ve sağlıklı 45 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu kriterlere sahip olmayan olgular çalışma dışı bırakılmıştır. Dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. İskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olması,
2. Dişsel olarak Sınıf II molar ilişkiye sahip olması
3. Her iki çenede de transversal anomalinin olmaması,
4. Dik yön boyutlarının aşırı artmamış olması,
5. Konjenital veya kazanılmış diş eksikliğinin olmaması,
6. Daimi dişlenme döneminde olması,
7. Üst ve alt ikinci molar dişlerinin sürmüş ve oklüzyonda olması,
8. Kronolojik yaşının 12-17 yıl arasında olması,

9. Alt ve üst çenede minimal/moderate çapraşıklık olması (0-5 mm),
10. Konjenital ve genetik bir yüz deformitesinin olmaması,
11. Herhangi bir fiziksel, mental ve sistemik hastalığının olmaması,
12. Önceden ortodontik tedavi görmemiş olması,
13. Herhangi bir temporamandibular eklem rahatsızlığının olmaması,
14. İyi bir ağız hijyenine ve kooperasyonuna sahip olması.
15. Ayrıca çekimli tedavi grubuna dahil edilen hastalarda tedavi

öncesi alınan ortopantomografik filmlerde üst üçüncü molar dişlerin normal mesio-distal boyutlarda ve şekilde, distale doğru hafif eğimli olduğu ve üçüncü molar dişlerin ikinci molar dişin kuron ile kök bileşimine ulaştığı veya ikinci molar dişlerin vertikal orta noktası ile üçüncü molar dişlerin tüberkül tepelerinin aynı hizada oldukları veya üçüncü molar dişlerin klinik kuronlarının tamamlanması kriteri de sağlanmıştır.

Çalışmamız yukarıda belirtilen kriterlere uygun, 32 kız, 13 erkek, toplam 45 hastadan alınmış 90 sefalometrik film üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastalar tedavi şekillerine göre iki ayrı gruba ayrılmıştır.

Grup 1: Üst daimi ikinci molar çekimli ve "Twin Force Bite Corrector" sabit fonksiyonel apareyi ile tedavi edilen hastalardan oluşmaktadır (19 kız, 4 erkek).

Grup 2: Çekimsiz olarak "Twin Force Bite Corrector" sabit fonksiyonel apareyi ile tedavi edilen hastalardan oluşmaktadır (13 kız, 9 erkek).

Üst daimi ikinci molar diş çekimli vakalarda, üst üçüncü molar dişlerin ideal konumda süremeyecekleri veya gömülü kalabilecekleri bildirilmiştir. Bu durumdan kaçınılması amacıyla; sürmekte olan üst üçüncü molar diş boyut, konum ve sürme yolları radyografik olarak olabildiğince detaylı bir değerlendirmeden geçirilmiştir. Bu tür komplikasyonlarla karşılaşılması halinde ise, bu dişlere gömülü diş sürdürme protokolleri uygulanarak arka kazandırılmaları planlanmıştır.

Tek çenede yapılan ikinci molar diş çekimleri antagonist dişlerde erüpsiyona yol açabileceği öngörülmüştür. Bu durum; birinci molar dişlerde tam Sınıf I kapanışı sağlanarak alt daimi ikinci molar dişlerin mesial yüzeyi ile olan teması sağlanarak, alt daimi ikinci molar dişin aşırı erüpsiyonu önlenmesi, ayrıca alt daimi ikinci molar dişler bondlanıp arka dahil edileceğinden dolayı bağımsız erüpsiyonlarının önüne geçilmesi planlanmıştır.

Sabit fonksiyonel apareylerin alt kesici dişlerde protrüzyona neden oldukları bildirilmiştir. Kullanılacak olan “Twin Force Bite Corrector” sabit fonksiyonel apareyinin bu etkisini nötralize etmek amacıyla alt kesici dişlerde -10° negatif torklu braketler kullanılmıştır.

5.2. Yöntem

5.2.1. Hasta Kayıtları

Çalışmamıza dahil ettiğimiz bireylerden tedavi başında (T0);

1. Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar
2. Ortodontik modeller
3. Lateral sefalometrik film
4. Ortopantomografik film

TFBC apareyi çıkarıldıktan sonra (T1);

1. Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar
2. Lateral sefalometrik film

Rutin kayıtlar alınmıştır.

Tüm radyografik kayıtlar fakültemiz Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında bulunan röntgen cihazı ile elde edilmiştir (Kodak 9000C). Işın kaynağı ile röntgen arası uzaklık 172 cm, ortaoksal düzlemle röntgen arası uzaklık 17.5 cm olarak standardize edilmiştir. Bu konumda sefalostat kulak çubukları ile baş sabit tutulmuş ve bireyin yaşına uygun kvp ve saniye ışın verilmiştir. Bu şekilde alınmış lateral sefalometrik filmler üzerinde anatomik noktalar, bu noktalardan geçen düzlemler, açısal, boyutsal, dişsel ve iskeletsel ölçümler yapılmıştır.

Çalışmamızda değerlendirilen toplam 90 lateral sefalometrik filmler çekilirken, hastaların başı, Frankfort horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde sabitlenmekte, çekimler çeneler sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda ve kapalıyken gerçekleştirilmiştir.

5.2.2. Tedavi Protokolü

Araştırmaya katılan bireylerden başlangıç kayıtları (ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar, ortodontik modeller, lateral sefalometrik film, ortopantomografik film) alınmıştır (Resim 1 ve 7). Çekimli grupta, üst iki ikinci molar diş çekimi gerçekleştirilmiştir. Tüm hastalarda alt keser dişlerde -10° torca sahip, 0.022x0.028 inç slot braketler kullanılmıştır. Alt ve üst dental arktaki tüm dişler sırasıyla, 0.014 NiTi, 0.016 NiTi, 0.018 NiTi ve 0.019x0.025 NiTi ark telleriyle seviyelenmiştir. Alt ve üst dental arka 0.017x0.025 inç kalınlığındaki paslanmaz çelik ark teli takılmış, tüm dişler ligatür teli ile tek tek bağlanmış ve ankrajı artırmak için ark teli arkadan 90° 'lik açı ile kıvrılmıştır. Ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 2 ve 8). Her hasta için uygun boydaki TFBC apareyini (Ortho Organizers, San Marcos, CA, USA) belirlerken üst birinci molar diş tüpünün mesiali ile alt kanin diş braketinin distali arasındaki mesafe ölçülmüştür. Uygun boydaki TFBC apareyi, anahtarı aracılığıyla üst çenede birinci molar diş tüpünün mesialindeki ark teline vidalanırken alt çenede kanin diş braketinin distalindeki ark teline vidalanmıştır.

Aparey uygulandıktan sonra hastalardan ağızını açıp kapatması, alt çenesini sağa sola hareket ettirmesi istenmiştir. Alt çenenin hareketleri sırasında apareye bağlı herhangi bir kısıtlılık veya takılma durumunun olup olmadığı incelenmiştir. Hastalardan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar alınmıştır (Resim 3 ve 9). Hastalar TFBC apareyinin kullanımı hakkında bilgilendirilmiş ve bir hafta sonra kontrole çağırılmıştır. Kontrol sırasında hastalara herhangi bir problem yaşayıp yaşamadığı sorulmuş, gerekli görüldüğü durumlarda ayarlamalar yapılmıştır. Herhangi bir problem görülmediği takdirde hastalar 4 haftalık periyotlarla kontrol edilmiştir.

4 haftalık kontrollerde TFBC apareyinin alt ark teline bağlı parçası serbestleştirilmiş, hastaların kapanışı değerlendirilmiştir. Tüm hastalarda overcorrection yapılmış Sınıf 1 kanin ve molar ilişki elde edildiği, alt çenenin geriye gitmediği

gözlendiği seansta aparey tamamen çıkarılmış ve kayıtlar yenilenmiştir (ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar, lateral sefalometrik filmler) (Resim 4 ve 10). Alt ve üst dental arktaki ark teli aparey kullanımı sırasında deformasyona uğramış olma ihtimali sebebiyle değiştirilmiştir. Elde edilen oklüzal ilişkinin devamlılığını koruması için, elastik kullanımına başlanmış ve bitirme aşmasına geçilmiştir.

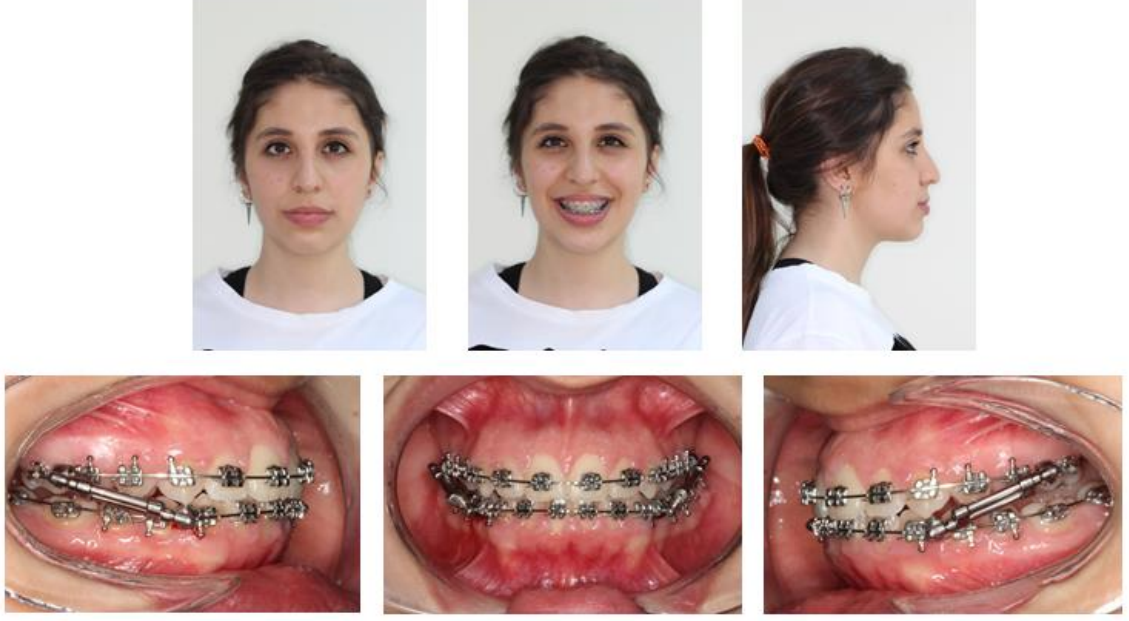
Sınıf I kanin ve molar ilişki, yeterli overjet ve overbite ve dengeli bir kapanışa sahip hastalarda tedavi bitirilmiş, tüm kayıtlar yenilenmiştir (ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar, ortopantomografik ve lateral sefalometrik filmler, ortodontik modeller) (Resim 5 ve 11). Pekiştirme amacıyla üst çeneye essix plağı, alt çeneye kaninler arası lingual retainer ve essix uygulanmıştır (Resim 6 ve 12). Çekimli tedavi edilen grupta, üst üçüncü molar dişlerin sürmelerini engellemek için essix plağı üst birinci molar dişlerin distalinde sonlandırılmıştır (Resim 6).



Resim 1. Üst iki ikinci molar diş çekimli ve Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 2. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmadan önceki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 3. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulandıktan hemen sonraki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 4. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyinin çıkarıldığı seansa ait ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 5. Hastanın tedavisinin tamamlandıktan hemen sonra alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 6. Hastanın pekiştirme apareyleri uygulandıktan sonraki ağız içi fotoğrafları.



Resim 7. Üst iki ikinci molar diş çekimsiz ve Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmış bir hastanın tedavi öncesi ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 8. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulanmadan önceki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 9. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyi uygulandıktan hemen sonraki ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 10. Hastanın Twin Force Bite Corrector apareyinin çıkarıldığı seansa ait ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 11. Hastanın tedavisinin tamamlandıktan hemen sonra alının ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.



Resim 12. Hastanın pekiştirme apareyleri uygulandıktan sonraki ağız içi fotoğrafları.

5.2.3. Sefalometrik Değerlendirme

Tedavi başlangıcı (T0) ve TFBC apareyi çıkarıldıktan sonra (T1) alınan lateral sefalometrik filmler Viewbox 4 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir.

Çalışmamızda, 30 sefalometrik nokta belirlenmiş, 18 düzlem kullanılmış, 49 ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerden, 25 tanesini iskeletsel, 24 tanesini ise dentoalvelar ölçümler oluşturmuştur.

5.2.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik noktalar ve tanımları aşağıda verilmiştir.

İskeletsel Noktalar

Çalışmada kullanılan iskeletsel noktalar (Şekil 2) ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. Sella (S): Sagital düzlemde, Sella Tursica'nın geometrik merkezi
2. Nasion (N): Sagital düzlemde, nazofrontal suturanın sagital düzlemle kesiştiği en ileri ve o bölgedeki girintinin en derin noktası.
3. T noktası (T): Sella Tursica'nın ön duvarının anterior klinoid proçesle kesiştiği noktadır.
4. Porion (Po): Meatus acusticus externus'un üst kenarının orta noktası.
5. Orbitale (Or): Orbita çukurunun en alt, en derin noktası.
6. A noktası (A): Anterior nasal spina ile prosthion arasında yer alan iç bükeyliğin en derin noktası.
7. B noktası (B): Mandibulada infradentale noktası ile pogonion noktası arasında kalan içbükeyliğinin en derin noktası.
8. Pogonion (Pog): Mandibular simfizin sagital düzlemdeki en ileri noktası.
9. Gnathion (Gn): Mandibular simfizin en ileri ve en alt noktalarının orta noktası.
10. Menton (Me): Mandibular simfizin alt kenarının en alt noktası.

11. Gonion (Go): Mandibular ramusun arka ve korpusunun alt kenarına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açıortayının angulusu kestiği noktadır.
12. Articulare (Ar): Sagital düzlemde, mandibular ramusun arka kenarı ile oksipital kemiğin basal bölümünün kesişim noktası.
13. Anterior Nasal Spina (ANS): Sagital düzlemde, maksillanın en ileri noktası.
14. Posterior Nasal Spina (PNS): Sagital düzlemde, sert damağın en arka ve uç noktası.

Dişsel Noktalar

Çalışmada kullanılan dişsel noktalar (Şekil 3) ve tanımları aşağıda verilmiştir.

1. U1i: Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin kesici kenarı.
2. U1a: Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser kökünün apeksi.
3. U4b: Üst birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası.
4. U4a: Üst birinci premolar dişin kökünün apeksi.
5. U5b: Üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası.
6. U5a: Üst ikinci premolar dişin kökünün apeksi.
7. U6Mb: Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası.
8. U6Ma: Üst birinci molar dişin mesial kökünün apeksi.
9. U6C: Üst birinci molar diş kuronunun merkezi.
10. U6F: Üst birinci molar dişin trifurkasyonu.
11. U6Dk: Üst birinci molar diş kuronunun distal kontak noktası.
12. U6Da: Üst birinci molar dişin distal kökünün apeksi.
13. L1i: Sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser dişin kesici kenarı.
14. L1a: Sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser kökünün apeksi.
15. L6Mb: Alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktası.
16. L6Ma: Alt birinci molar dişin mesial kökünün apeksi.

5.2.3.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik düzlemler ve tanımları aşağıda verilmiştir (Şekil 4 ve 5).

1. Sella-Nasion Düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. T düzlemi: SN düzlemine T noktasından dik indirilerek oluşturulan düzlem.
3. Frankfort Horizontal Düzlemi (FHD): Orbitale noktasıyla Porion noktalarından geçen düzlem.
4. Palatal Düzlem (PD): Spina Nasalis Anterior ile Spina Nasalis Posterior noktalarından geçen düzlem.
5. Oklüzal Düzlem (OD): Alt ve üst orte keser dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün distal kenarının orta noktasında geçen düzlem.
6. Mandibular Düzlem (MD): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlem.
7. Gonion-Gnathion düzlemi (GoGn): Gonion ve Gnathion noktalarında geçen düzlem.
8. N-A düzlemi (NA): Nasion ve A noktalarından geçen düzlem.
9. A-Pog düzlemi (APog): A ve Pogonion noktalarından geçen düzlem.
10. N-Pog düzlemi (NPog): Nasion ve Pogonion noktalarından geçen düzlem.
11. U1: Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin apeksi ile kesici kenarından geçen, dişin uzun ekseni.
12. U4: Üst birinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası ile kökünün apeksinden geçen düzlem, dişin uzun ekseni.
13. U5: Üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkülünün tepe noktası ile kökünün apeksinden geçen düzlem, dişin uzun ekseni.
14. U6M: Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülün tepe noktası ile mesial kökünün apeksinden geçen düzlem.

15. U6: Üst birinci molar dişin krununun merkezi ile trifurkasyondan geçen düzlem.

16. U6D: Üst birinci molar diş krununun distal kontak noktası ile distal kökünün apeksinden geçen düzlem

17. L1: Sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser dişin kök ucuyla kesici kenarından geçen, dişin uzun eksen.

18. L6: Alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkül tepesi ile kökünün apeksinden geçen düzlem.

5.2.3.3. Çalışmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Ölçümler

Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik ölçümler ve tanımları aşağıda verilmiştir.

Maksiller Ölçümler

Maksiller ölçümler Şekil 6'da gösterilmiştir.

1. SNA (°): Sella, Nasion ve A noktaları arasında kalan açı.

Mandibular Ölçümler

Mandibular ölçümler Şekil 7 ve 8'te gösterilmiştir.

1. SNB (°): Sella, Nasion ve B noktaları arasında kalan açı.
2. SNPog (°): SN doğrusu ile Pogonion noktasının, Nasion'da yaptığı iç açıdır.
3. N-S-Ar (°): Ön kafa kaidesi ile S-Ar doğrusu arasında kalan açı, sella açısı.
4. Ar-Go-Me (°): Mandibular düzlem ile Ar-Go doğruları arasında kalan açı, gonial açı.
5. Ar-Go-N (°): Articulare, Gonion ve Nasion noktaları arasında oluşan açı, üst gonial açı.
6. NPog-FHD (°): NPog düzlemi ile Frankfort horizontal düzlem arasındaki açı, fasiyal açı.
7. Go-Me (mm): Korpus uzunluğu.

8. Ar-Go (mm): Ramal uzunluk.
9. S-Go (mm): Arka yüz yüksekliği.
10. S-Ar (mm): Sella noktası ile Articulare arasındaki mesafe.

Maksillo-Mandibular Ölçümler

Maksillo-Mandibular ölçümler Şekil 9’da gösterilmiştir.

1. ANB ($^{\circ}$): A, Nasion ve B noktaları arasında kalan açı
2. Wits (mm): A ve B noktalarının oklüzal düzlem üzerindeki izdüşümleri arasındaki mesafe.

Vertikal Ölçümler

Vertikal Ölçümler Şekil 10’da gösterilmiştir.

1. PD-GoGn ($^{\circ}$): Palatal düzlem ile Gonion-Gnathion düzlemi arasındaki açı.
2. PD-SN ($^{\circ}$): Palatal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açı.
3. PD-OD($^{\circ}$): Palatal düzlem ile oklüzal düzlem arasındaki açı.
4. SN-FHD ($^{\circ}$): SN düzlemi ile Frankfort horizontal düzlem arasındaki açı.
5. SN-GoGn ($^{\circ}$):SN düzlemi ile Gonion-Gnathion düzlemi arasındaki açı.
6. OD-FHD($^{\circ}$): Oklüzal düzlem ile Frankfort horizontal düzlem arasındaki açı.
7. OD-GoGn($^{\circ}$):Oklüzal düzlem ile Gonion-Gnathion düzlemi arasındaki açı.
8. OD-SN($^{\circ}$):Oklüzal düzlem ile SN düzlemi arasındaki açı.
9. N-Me (mm): Nasion noktası ile Menton noktası arasındaki uzaklıktır, ön yüz yüksekliği.
10. SGo/NMe: Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.

Dentoalveolar Ölçümler

Dentoalveolar Ölçümler Şekil 11 ve 12’de gösterilmiştir

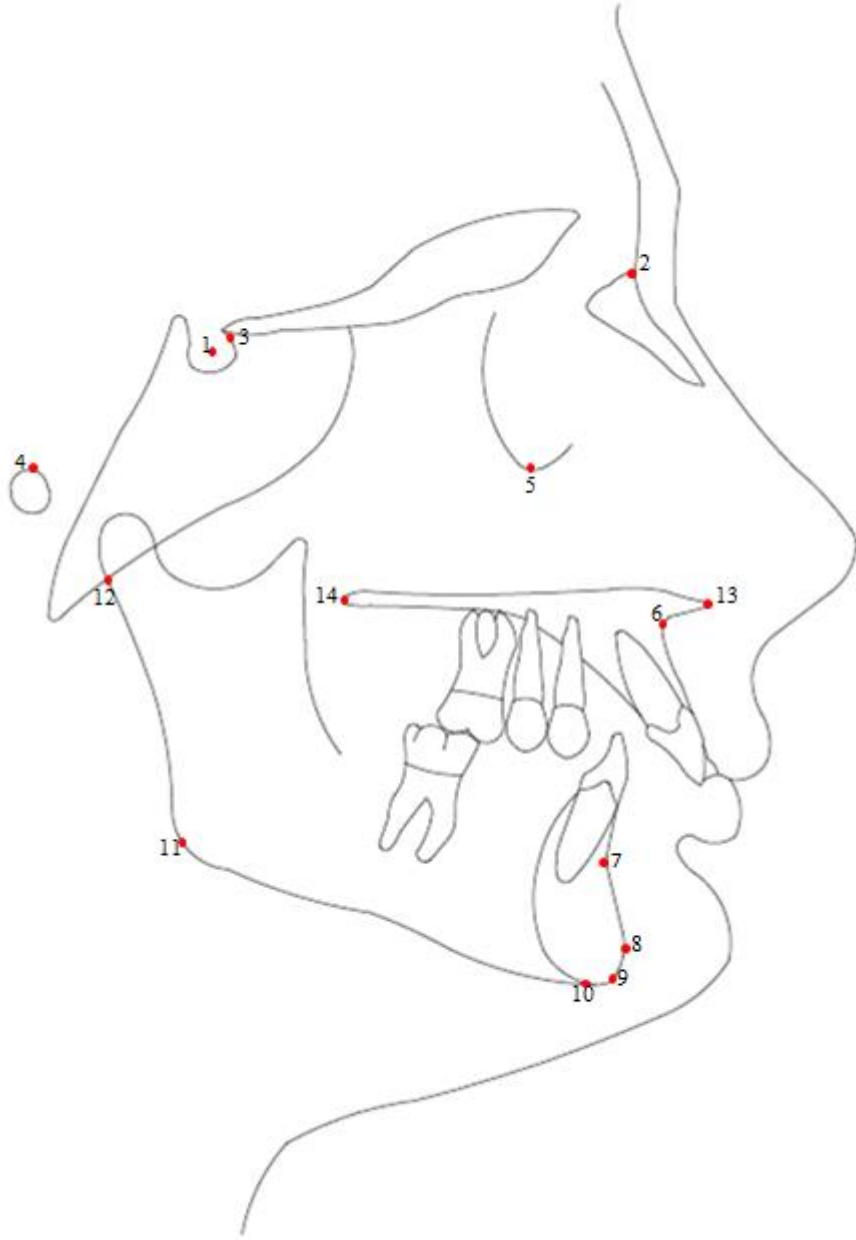
1. U1-PD ($^{\circ}$): Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin uzun aksı eksenini ile palatal düzlem arasındaki açı.
2. U1i-APog (mm):): Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin kesici kenarının APog düzlemine olan dik uzaklığı.
3. U1i-NA (mm): Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin kesici kenarının NA düzlemine olan dik uzaklığı.
4. U1-NA ($^{\circ}$):Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin apeksi ile kesici ucundan geçen, dişin uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açı.
5. U1-SN ($^{\circ}$): Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin uzun aksı eksenini ile SN düzlemi arasındaki açı.
6. U1-L1 ($^{\circ}$): Sagital düzlemde, en öndeki üst orta keser dişin apeksi ile kesici ucundan geçen, dişin uzun eksenini ile sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser dişin kök ucuyla kesici ucundan geçen, dişin uzun eksenini arasındaki açı.
7. U4-PD ($^{\circ}$): Üst birinci premolar dişin uzun eksenini ile palatal düzlem arasındaki açı.
8. U4-SN ($^{\circ}$): Üst birinci premolar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açı.
9. U5-PD ($^{\circ}$): Üst ikinci premolar dişin uzun eksenini ile palatal düzlem arasındaki açı.
10. U5-SN ($^{\circ}$): Üst ikinci premolar dişin uzun eksenini ile SN düzlemi arasındaki açı.
11. U6M-PD ($^{\circ}$):Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülün tepe noktası ile mesial kökünün apeksinden geçen düzlemin palatal düzlem ile yaptığı açı.
12. U6M-SN ($^{\circ}$):Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülün tepe noktası ile mesial kökünün apeksinden geçen düzlemin SN düzlemi ile yaptığı açı.
13. U6M-SN (mm): Üst birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığı.
14. U6C-SN (mm): Üst birinci molar diş kuronunun merkezinin SN düzlemine olan dik uzaklığı.

15. U6-SN ($^{\circ}$): Üst birinci molar dişin kuronunun merkezi ile trifurkasyondan geçen düzlemin SN düzlemi ile yaptığı açı.
16. U6D-SN ($^{\circ}$): Üst birinci molar diş kuronunun distal kontak noktası ile distal kökünün apeksinden geçen düzlemin SN düzlemi ile yaptığı açı.
17. U6Dk-T (mm): Üst birinci molar diş kuronunun distal kontak noktasının T düzlemine olan dik uzaklığı.
18. U6Dk-SN (mm): Üst birinci molar diş kuronunun distal kontak noktasının SN düzlemine olan dik uzaklığı.
19. L1-GoMe ($^{\circ}$): Sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser dişin uzun ekseni ile mandibular düzlem arasındaki açı, diğ e adı IMPA'dır.
20. L1i-GoMe (mm): Sagital düzlemde, en öndeki alt orta keser dişin kesici kenarının mandibular düzleme olan dik uzaklığı.
21. L6Mb-GoMe (mm): Alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkülünün tepe noktasının mandibular düzleme olan dik uzaklığı.
22. L6-GoGn ($^{\circ}$): Alt birinci molar dişin mesio-bukkal tüberkül tepesi ile kökünün apeksinden geçen düzlem ile GoGn düzlemi arasındaki açı.
23. Overbite (mm): Oklüzal düzleme paralel bir hat üzerinde, sagital düzlemde en öndeki alt ve üst orta keser dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafe.
24. Overjet (mm): Oklüzal düzleme dik olacak şekilde, sagital düzlemde en öndeki alt ve üst orta keser dişlerin kesici kenarları arasındaki vertikal kapanış mesafesi.

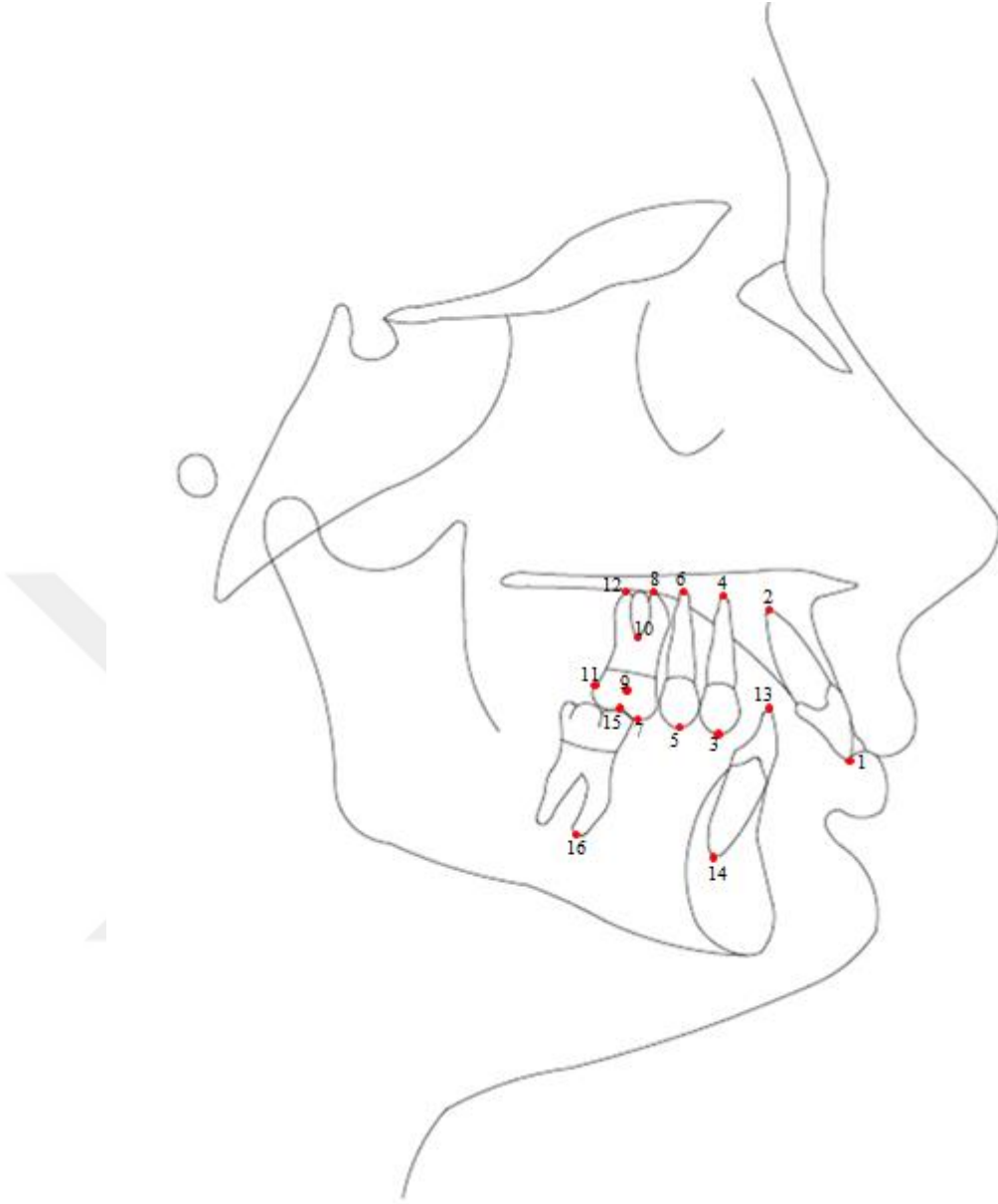
Diğ er Ölçümler

Diğ er kranial ölçümler Şekil 13'te gösterilmiştir.

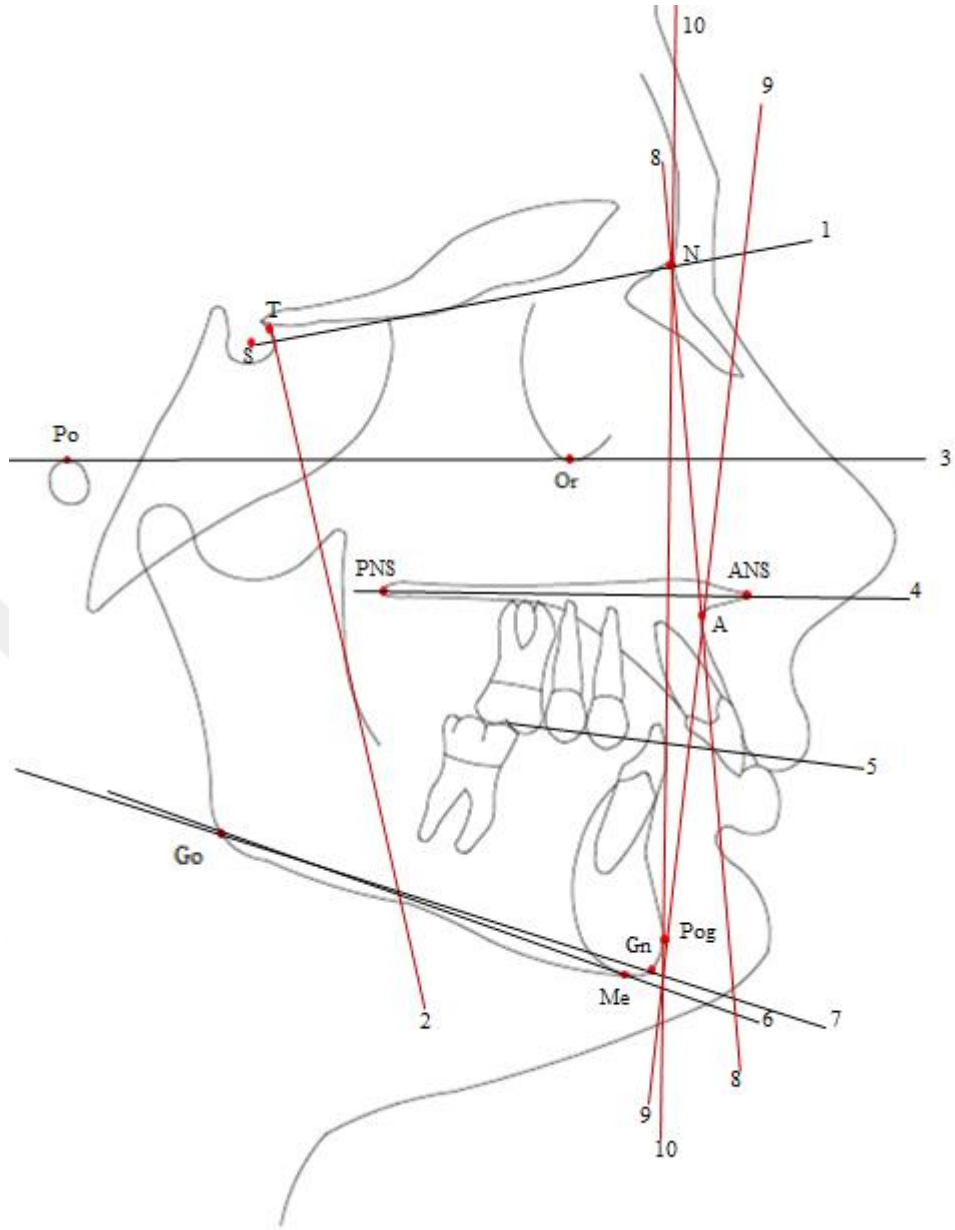
1. S-N (mm): S ve N noktaları arasındaki boyutsal mesafe. Ön kafa kaidesinin uzunluğunu verir.
2. SN/GoMe: Ön kafa kaidesi uzunluğunun, korpus uzunluğuna oranı.



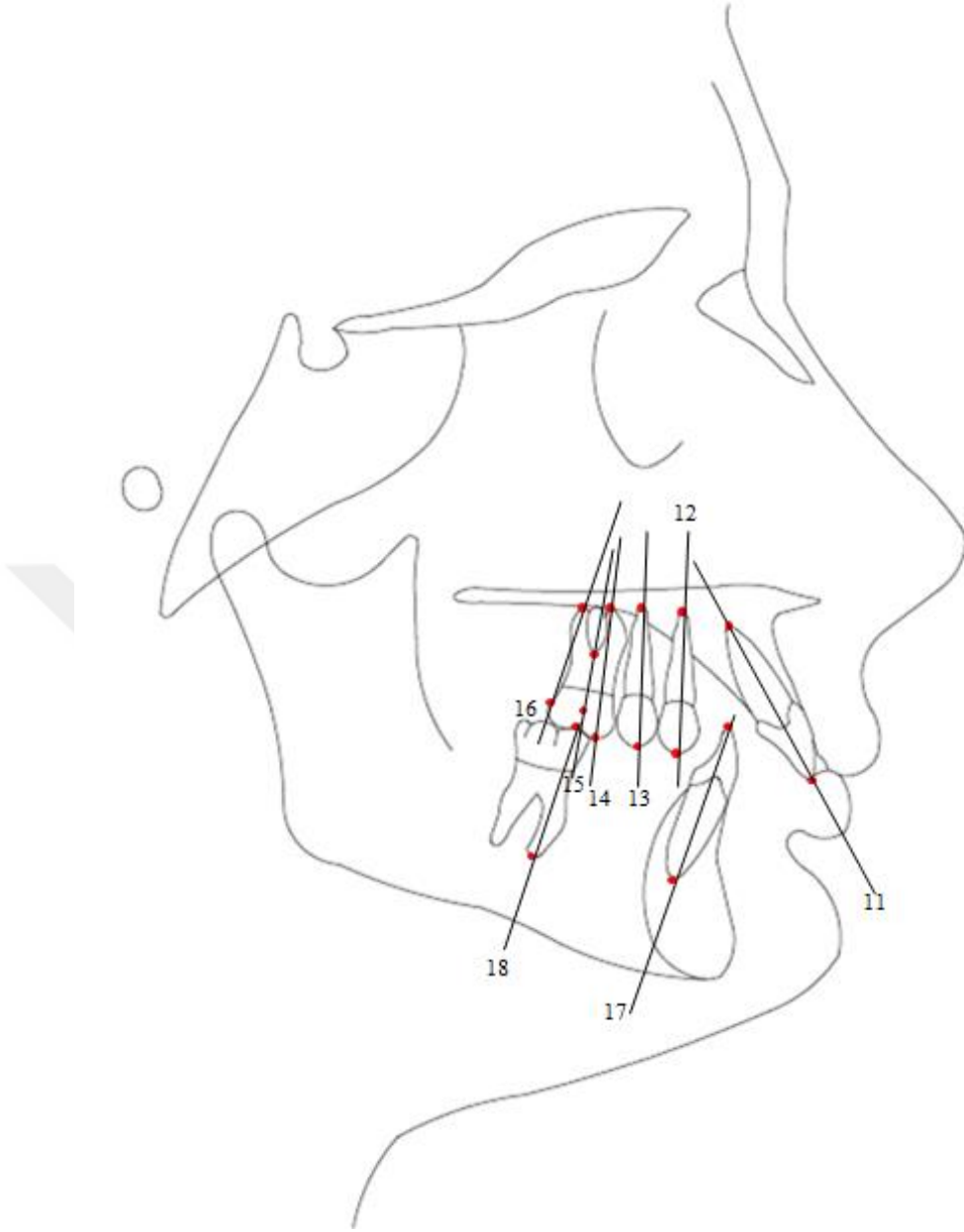
Şekil 2. Çalışmada kullanılan iskeletsel sefalometrik noktalar.



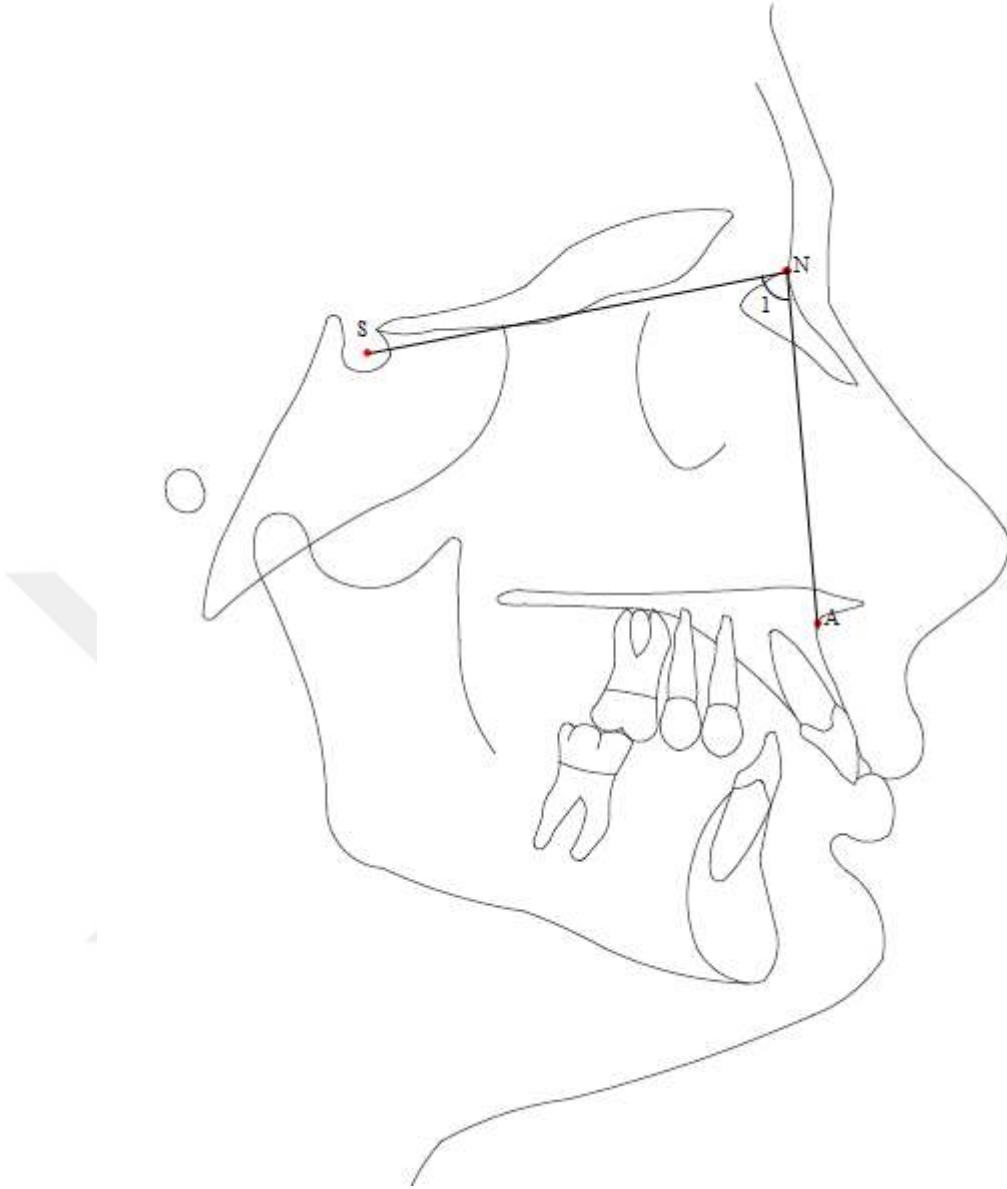
Şekil 3. Çalışmada kullanılan dişsel sefalometrik noktalar.



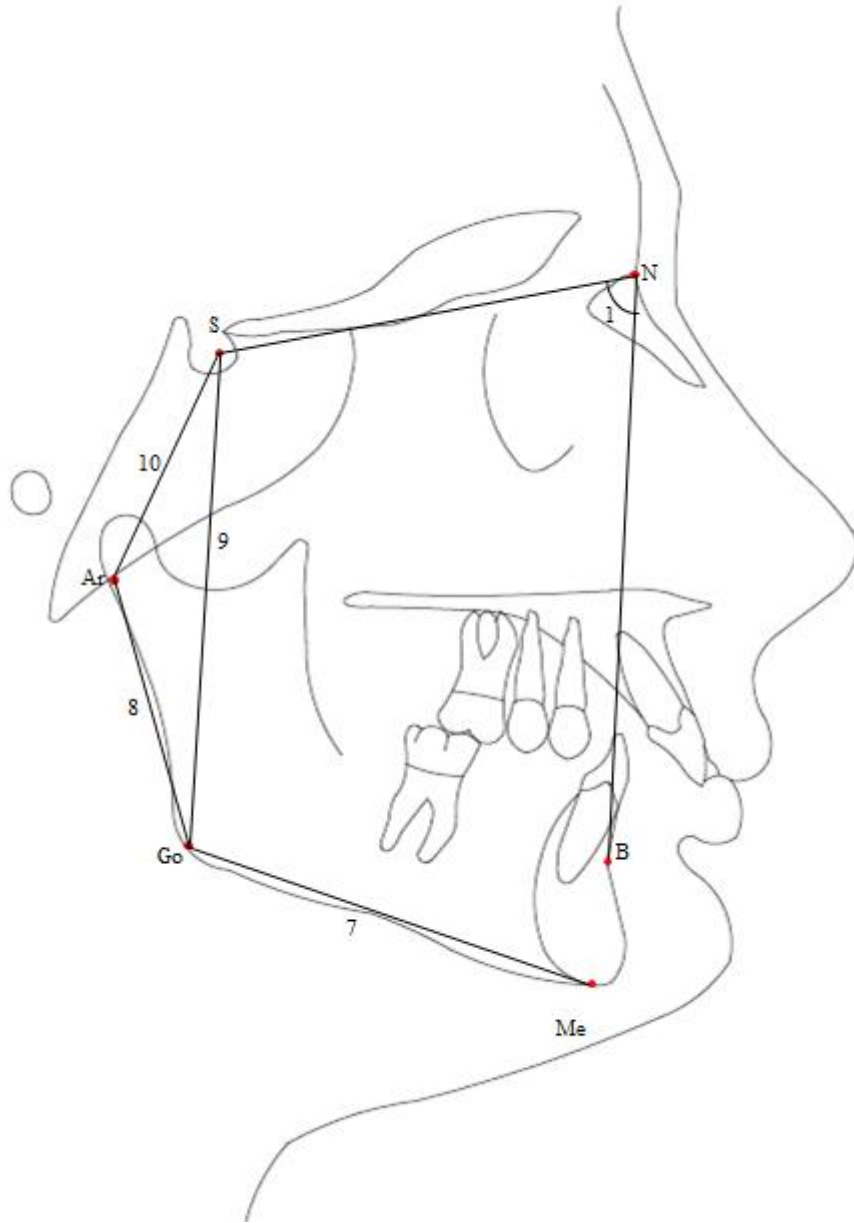
Şekil 4. Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler.



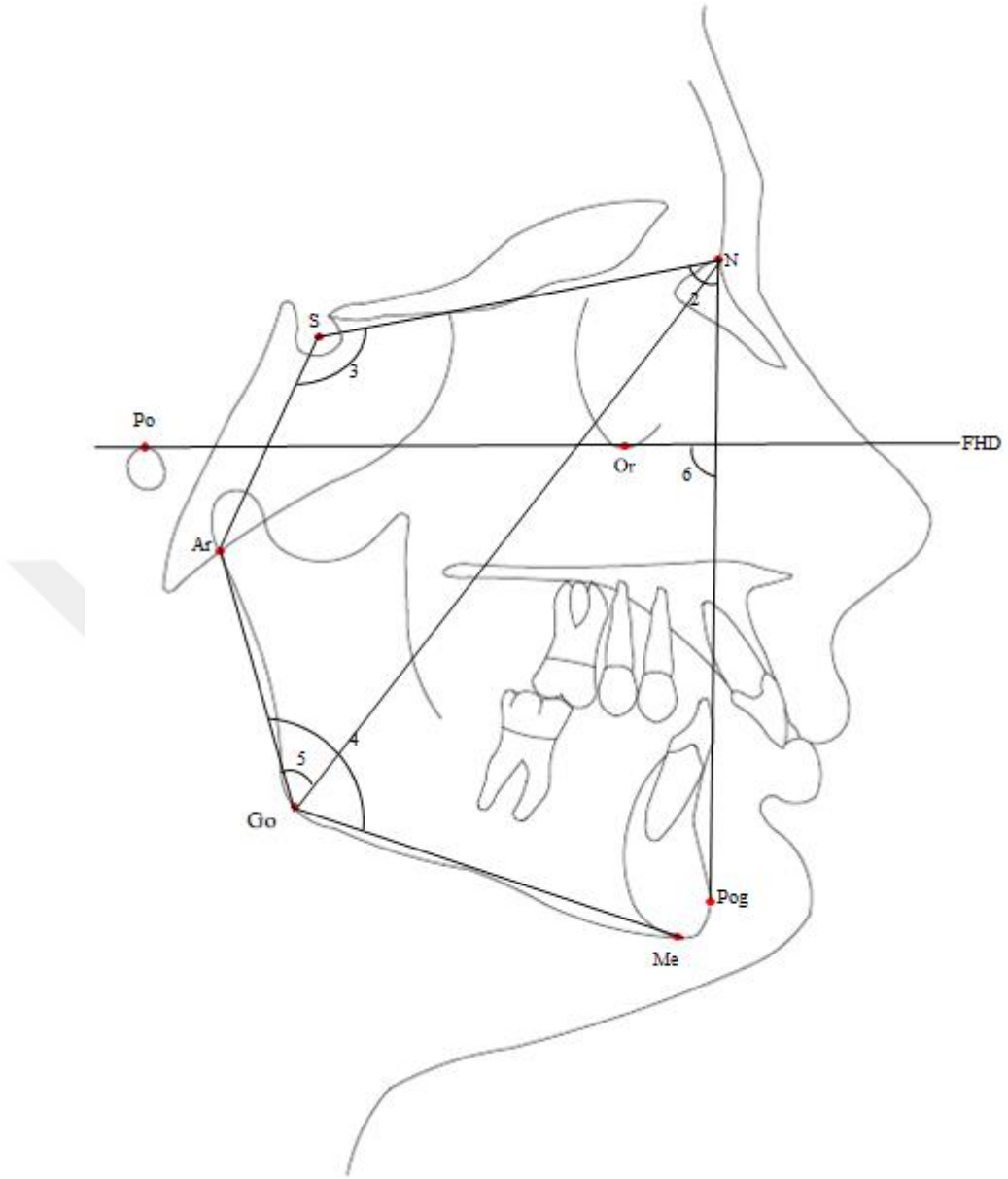
Şekil 5. Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler (devam).



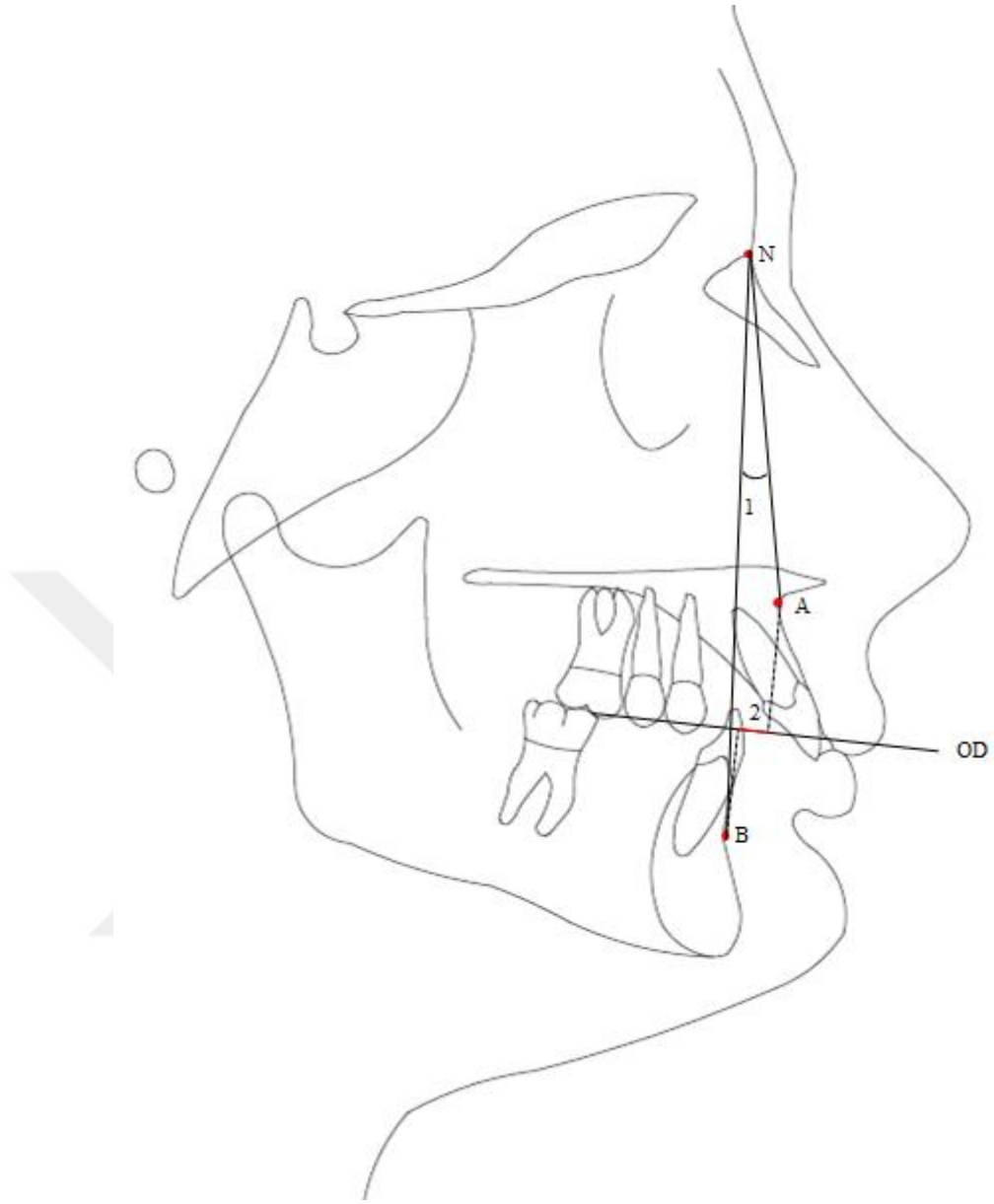
Şekil 6. Maksiller Ölçümler.



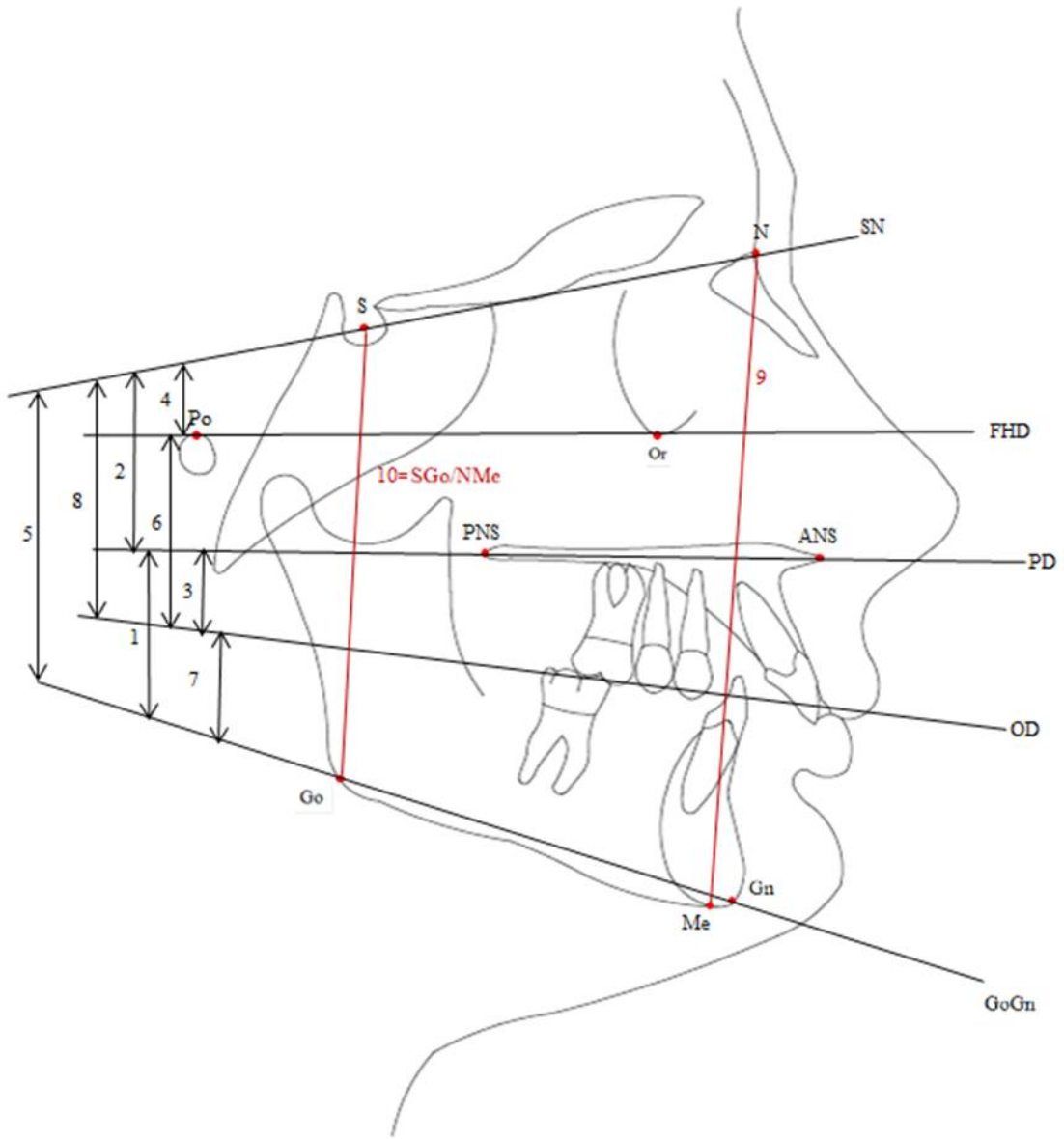
Şekil 7. Mandibular Ölçümler.



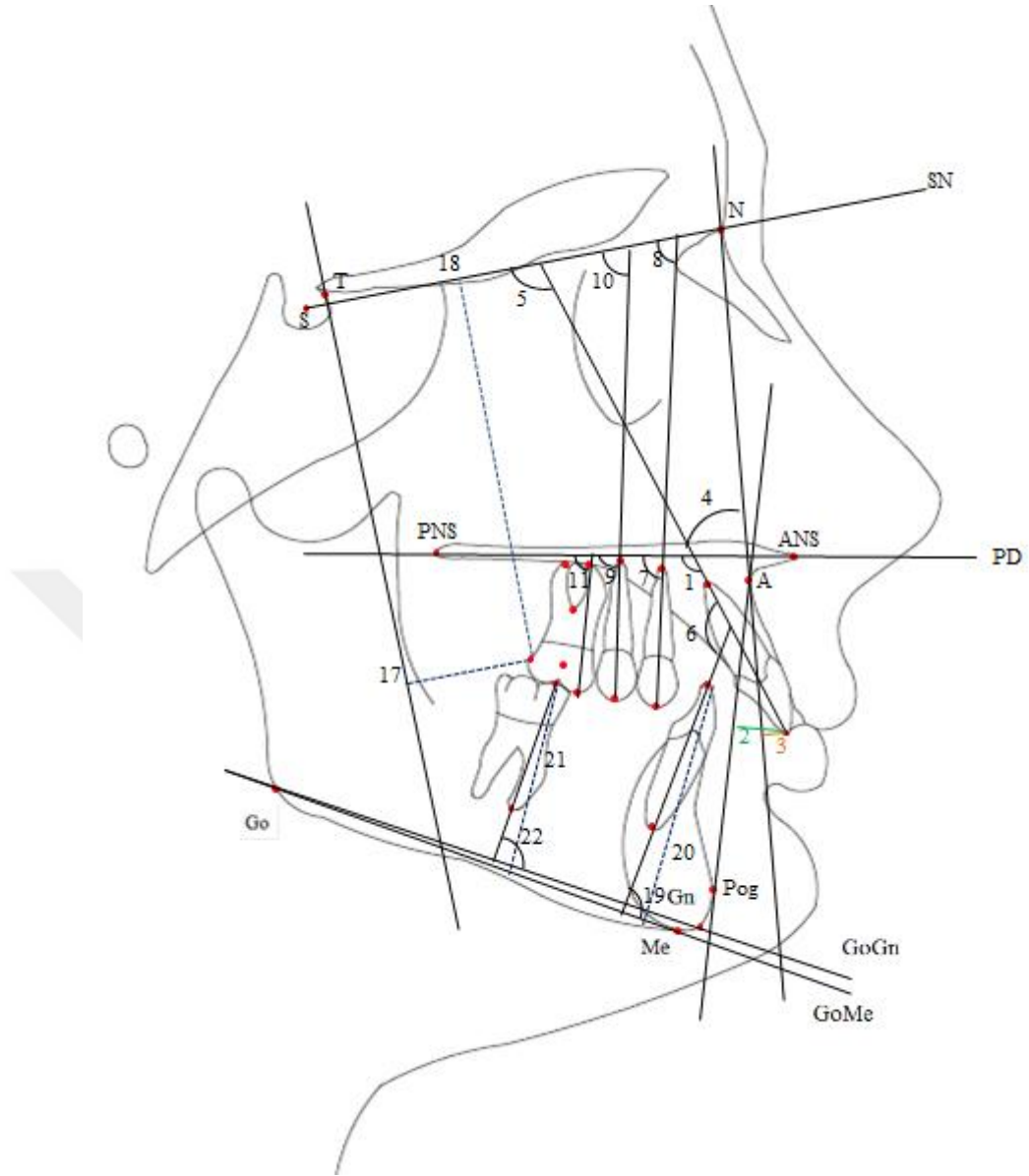
Şekil 8. Mandibular Ölçümler (devam).



Şekil 9. Maksillo-Mandibular Ölçümler.

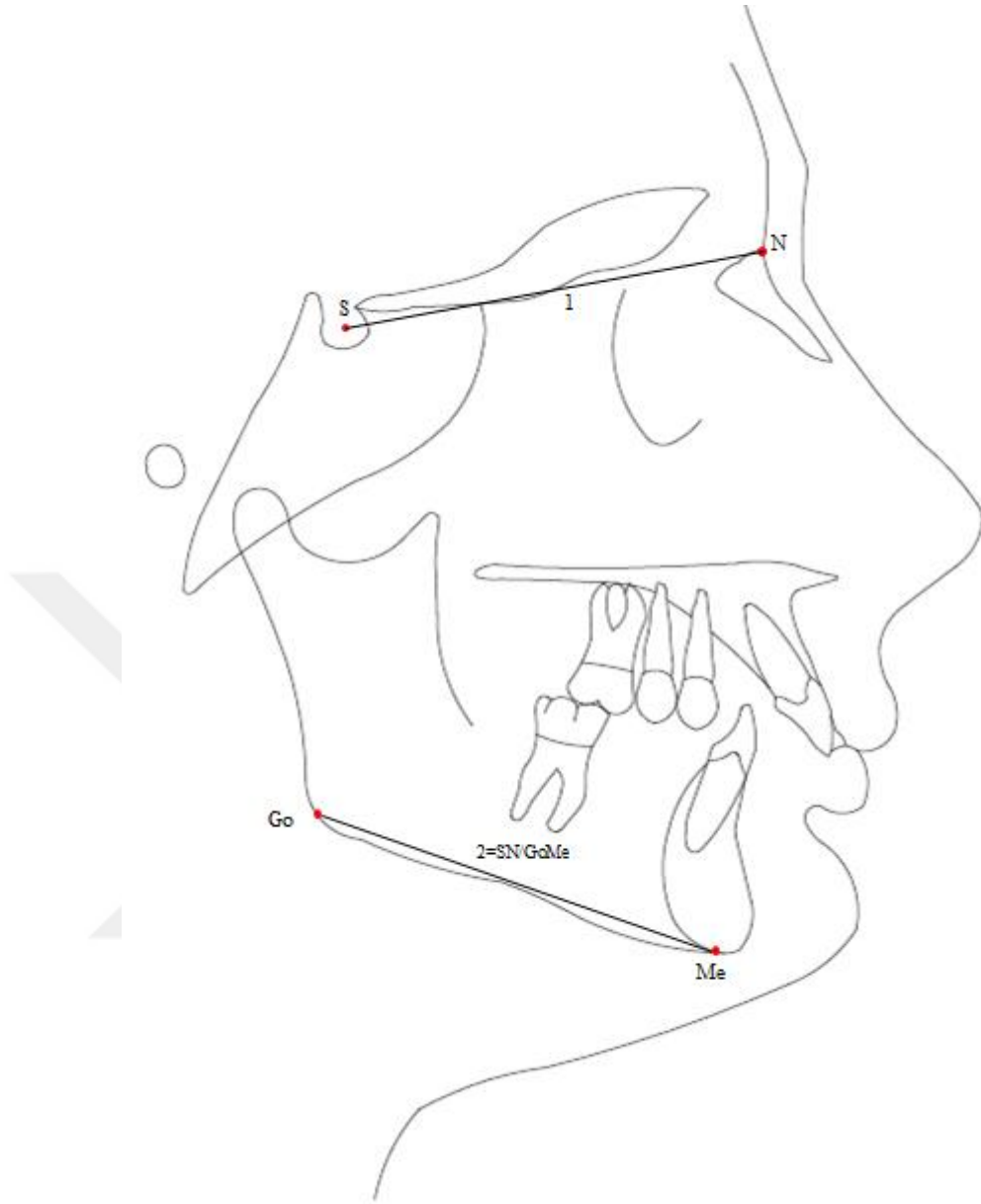


Şekil 10. Vertikal Ölçümler.



Şekil 11. Dentoalveolar Ölçümler.

Şekil 12. Dentoalveolar Ölçümler (devam).



Şekil 13. Diğer ölçümler.

5.2.4. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Versiyon 23.0 paket programında yapılmıştır.

Anlamlılık yorumlamasında kullanılan p değerinin 0.05 olduğu durumlar sınır kabul edilmiş, bu değerin üzerindeki p değerleri istatistik açıdan önemsiz kabul edilmiştir.

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesi için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testine göre 30 verinin normal dağılıma uygunluk gösterdiği bulunurken, 19 verinin normal dağılıma uygunluk göstermediği bulunmuştur.

Normal dağılıma uygunluk gösteren verilerin grup içi T0-T1 dönemlerine ait karşılaştırılmalarında paired sample t testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen verilerin grup içi T0-T1 dönemlerine ait karşılaştırılmalarında ise Wilcoxon testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler median, minimum ve maksimum şeklinde gösterilmiştir.

Her iki grup arasında tedavi süresince T1-T0 meydana gelen farklara ait verilerin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesi için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testine göre 40 verinin normal dağılıma uygunluk gösterdiği bulunurken, 11 verinin normal dağılıma uygunluk göstermediği bulunmuştur.

Her iki grup arasında tedavi süresince T1-T0 meydana gelen farklara ait verilerden normal dağılıma uygunluk gösterenlerin karşılaştırılmalarında Bağımsız t testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Normal dağılıma uygunluk göstermeyenlerin karşılaştırılmalarında ise Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler median, minimum ve maksimum şeklinde gösterilmiştir.

5.2.5. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda kullanılan 90 adet lateral sefalometrik filmin çizim ve ölçümünden kaynaklanabilecek hataların tespiti amacıyla bu filmler arasından rastgele seçilmiş 20 adet lateral sefalometrik film, aynı teknikler kullanılarak iki hafta sonra tekrar ölçülmüştür. Çalışmamızda kullanılan bütün ölçümlerin hassasiyetini kontrol etmek için Lee Joseph Cronbach tarafından önerilen istatistiksel yöntem ile birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları değerlendirilmiştir (190). İki farklı zamanda yapılmış ölçümler arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olduğu ve ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). En yüksek korelasyon U1-NA (°), U1-L1 (°), Overjet (mm), U1-PD (°), U1-SN (°) ve N-Me (mm) ölçümlerinde görülürken (0.999), en düşük korelasyon U6D-SN (°) ölçümünde tespit edilmiştir (0.958).

Tablo 1. Cronbach's Alpha yöntemine göre metot hastası

Parametre	Cronbach's Alpha	Parametre	Cronbach's Alpha
SNA (°)	0.986	PD-OD (°)	0.997
SNB (°)	0.996	PD-SN (°)	0.984
ANB (°)	0.980	OD-GoGn (°)	0.989
SNPog (°)	0.996	OD-FHD (°)	0.995
Wits (mm)	0.994	L1-GoMe (°)	0.994
OD-SN (°)	0.996	L6Mb-GoMe (mm)	0.991
SN-GoGn (°)	0.986	L1i-GoMe (mm)	0.992
U1-NA (°)	0.999	U5-SN (°)	0.990
U1i-NA (mm)	0.996	U4-SN (°)	0.994
U1-L1 (°)	0.999	NPog-FHD (°)	0.994
Overjet (mm)	0.999	U1-APog (mm)	0.998
Overbite (mm)	0.998	N-S-Ar (°)	0.993
U6Mb-SN (mm)	0.996	Ar-Go-Me (°)	0.991
U6M-SN (°)	0.988	Ar-Go-N (°)	0.987
U6Dk-T (mm)	0.995	S-N (mm)	0.998
U6Dk-SN (mm)	0.989	S-Ar (mm)	0.991
U6D-SN (°)	0.958	Ar-Go (mm)	0.962
U6C -SN(mm)	0.990	Go-Me (mm)	0.968
U6-SN (°)	0.965	S-Go (mm)	0.983
L6-GoGn (°)	0.962	N-Me (mm)	0.999
U4-PD (°)	0.993	SN/GoMe	0.961
U6M-PD (°)	0.977	SGo/NMe	0.977
U5-PD (°)	0.987	SN-FHD(°)	0.988
U1-PD (°)	0.999	PD-GoGn (°)	0.988
U1-SN (°)	0.999		

6.BULGULAR

6.1. Üst Daimi İkinci Molar Çekimli ve “Twin Force Bite Corrector” Sabit Fonksiyonel Apareyi ile Tedavi Edilen Hasta Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Bireylerin T0-T1 dönemleri arasında meydana gelen değişimlerden normal dağılım gösterenlerin karşılaştırılmaları paired sample t testi kullanılarak incelenirken, normal dağılım göstermeyenlerin karşılaştırılmaları Wilcoxon testi kullanılarak incelenmiştir (Tablo 2 ve 3).

6.1.1.Maksiller Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen SNA açısı (T0: 80.44°; T1: 80.01°) $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

6.1.2.Mandibular Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen SNB, Ar-Go-Me, N-S-Ar açıları ve S-Ar, Ar-Go uzunluklarında $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen NPog-FHD, SNPog, Ar-Go-N açıları ve S-Go uzunluğunda $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Go-Me (T0: 65.70 mm; T1: 65.90 mm) mesafesinde yani korpus uzunluğunda ise $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

6.1.3. Maksillo-Mandibular Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen ANB (T0: 5.6°; T1: 5.04°) açısında $p<0.01$ düzeyinde, Wits (T0: 6.62 mm; T1: 0.93 mm) değerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

6.1.4. Vertikal Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen PD-GoGn, PD-SN, SN-FHD, SN-GoGn açıları ve SGo-NMe yani arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranında $p>0.05$

düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. N-Me (T0: 106.15 mm; T1: 107.62 mm) mesafesinde ise $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen OD-FHD (T0: 3.50°; T1: 12.80°), OD-SN (T0: 13.10°; T1: 22.60°), PD-OD (T0: 3.8°; T1: 12.50°) açılarında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir. OD-GoGn (T0: 19.10°; T1: 11.30°) açısında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

6.1.5.Dentoalveolar Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen U4-SN (T0: 85.24°; T1: 77.77°), U5-PD (T0: 88.35°; T1: 82.79°), U5-SN (T0: 79.04°; T1: 73.3°), U6M-PD (T0: 84.19°; T1: 77.49°), U6M-SN (T0: 74.87°; T1: 68.01°) açılarında ve U6Mb-SN (T0: 65.37 mm; T1: 63.4 mm), U6C-SN (T0: 60.67 mm; T1: 58.5 mm), U6Dk-SN (T0: 59.07 mm; T1: 56.23 mm), L1i-GoMe (T0: 37.02 mm; T1: 34.32 mm), Overbite (T0: 4.46 mm; T1: 0 mm), Overjet (T0: 7.11 mm; T1: -1.21 mm) boyutsal ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

L1-GoMe (T0: 97.3°; T1: 116.79°), L6-GoGn (T0: 86.61°; T1: 91.21°) açılarında ve L6Mb-GoMe (T0: 25.78 mm; T1: 27.52 mm) boyutsal ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen U1-PD (T0: 118.70°; T1: 105.30°), U1-NA (T0: 27.90°; T1: 15.00°), U1-SN (T0: 109.5°; T1: 95.80°), U1-L1 (T0: 119.80°; T1: 114.60°) açılarında ve U1-NA (T0: 4.90 mm; T1: 1.10 mm) boyutsal ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. U4-PD (T0: 96.20°; T1: 88.70°), U6-SN (T0: 72.70°; T1: 66.10°), U6D-SN (T0: 62.40°; T1: 53.30°) açılarında ve U6Dk-SN (T0: 59.07 mm; T1: 56.23 mm), U1i-APog (T0: 8.10 mm; T1: 4.40 mm) boyutsal ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. U6Dk –T boyutsal ölçümünde $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

6.1.6.Diğer Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen ön kafa kaidesi uzunluğu (SN mesafesi) ve ön kafa kaidesi uzunluğunun, korpus uzunluğuna oranında (SN/GoMe) $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.



Tablo 2. Çekimli tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin paired sample t testi ile incelenmesi.

	Parametre	Çekimli Tedavi T0		Çekimli Tedavi T1		P
		Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Maksiller	SNA (°)	80.44	3.14	80.01	2.91	0.042
Mandibular	SNB (°)	74.75	3.23	74.98	3.05	0.375
	Ar-Go-Me (°)	124.07	6.25	124.12	5.9	0.861
	N-S-Ar (°)	128.87	5.06	129	4.71	0.763
	S-Ar (mm)	32.45	3.12	32.67	2.81	0.319
	Ar-Go (mm)	39.32	5.33	39.85	5.47	0.280
Maksillo-Mandibular	ANB (°)	5.68	2.08	5.04	1.82	0.006
	Wits (mm)	6.62	2.39	0.93	2.24	0.000
Vertikal	PD-GoGn (°)	23.3	5.04	23.55	5.11	0.425
	PD-SN (°)	9.31	2.26	9.5	2.18	0.464
	SN-FHD (°)	9.36	2.52	9.25	2.56	0.692
	SN-GoGn (°)	32.61	4.89	33.05	4.39	0.239
	N-Me (mm)	106.15	6.99	107.62	7.12	0.000
	SGo/NMe	0.64	0.04	0.64	0.04	0.809
Dentoalveolar	U4-SN (°)	85.24	4.63	77.77	5.58	0.000
	U5-PD (°)	88.35	4.32	82.79	5.16	0.000
	U5-SN (°)	79.04	3.9	73.3	5.42	0.000
	U6M-PD (°)	84.19	3.61	77.49	4.89	0.000
	U6M-SN (°)	74.87	3.59	68.01	5.06	0.000
	U6Mb-SN (mm)	65.37	4.14	63.4	4.2	0.000
	U6C-SN (mm)	60.67	3.98	58.5	4.13	0.000
	U6Dk-SN (mm)	59.07	4.09	56.23	4.35	0.000
	L1-GoMe (°)	97.3	6.37	116.79	5.17	0.000
	L1i-GoMe (mm)	37.02	3.49	34.32	3.36	0.000
	L6Mb-GoMe (mm)	25.78	3.3	27.52	2.88	0.000
	L6-GoGn (°)	86.61	4.69	91.21	3.43	0.000
	Overbite (mm)	4.46	1.61	0	0.68	0.000
	Overjet (mm)	7.11	1.94	-1.21	0.82	0.000
Diğer	S-N (mm)	64.58	2.87	64.86	2.89	0.060
	SN/GoMe	1	0.06	0.99	0.07	0.063

Tablo 3. Çekimli tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin Wilcoxon testi ile incelenmesi.

	Parametre	Çekimli Tedavi T0			Çekimli Tedavi T1			P
		Median	Minimum	Maksimum	Median	Minimum	Maksimum	
Mandibular	NPog-FHD (°)	85.50	77.10	91.10	86.60	77.10	89.40	0.661
	S-Go (mm)	66.20	54.00	87.10	67.50	56.10	85.10	0.114
	SNPog (°)	76.10	67.70	82.80	76.40	67.90	82.30	0.673
	Go-Me (mm)	65.70	56.90	69.80	65.90	56.40	72.10	0.025
	Ar-Go-N (°)	53.20	45.60	60.00	52.50	45.70	59.30	0.166
Vertikal	OD-FHD (°)	3.50	-3.80	17.00	12.80	5.10	21.80	0.000
	OD-GoGn (°)	19.10	10.90	27.70	11.30	4.50	16.50	0.000
	OD-SN (°)	13.10	6.70	26.40	22.60	15.90	31.00	0.000
	PD-OD (°)	3.80	-1.40	15.40	12.50	7.20	20.90	0.000
Dentoalveolar	U1-PD (°)	118.70	91.20	132.00	105.30	88.90	115.80	0.001
	U1i-APog(mm)	8.10	1.00	11.70	4.40	-0.30	7.40	0.000
	U1i-NA (mm)	4.90	-2.00	8.20	1.10	-2.20	4.00	0.001
	U1-NA (°)	27.90	2.50	45.50	15.00	1.10	26.10	0.001
	U1-SN (°)	109.50	81.70	124.40	95.80	78.70	105.70	0.001
	U1-L1 (°)	119.80	106.70	158.20	114.60	99.90	124.70	0.001
	U4-PD (°)	96.20	84.90	100.70	88.70	76.50	95.20	0.000
	U6-SN (°)	72.70	62.60	77.70	66.10	52.40	74.30	0.000
	U6D-SN (°)	62.40	52.10	69.90	53.30	43.60	69.70	0.000
	U6Dk -T(mm)	18.60	7.40	22.60	18.60	6.30	22.80	0.301

6.2. Çekimsiz Olarak “Twin Force Bite Corrector” Sabit Fonksiyonel Aparenti ile Tedavi Edilen Hasta Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Bireylerin T0-T1 dönemleri arasında meydana gelen değişimlerden normal dağılım gösterenlerin karşılaştırılmaları paired sample t testi kullanılarak incelenirken, normal dağılım göstermeyenlerin karşılaştırılmaları Wilcoxon testi kullanılarak incelenmiştir (Tablo 4 ve 5).

6.2.1.Maksiller Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen SNA açısında $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

6.2.2.Mandibular Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen SNB (T0: 75.04°; T1: 75.63°) açısı ve Ar-Go (T0: 41.03 mm; T1: 42.25 mm) boyutsal ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Ar-Go-Me, N-S-Ar açılarında ve S-Ar boyutsal ölçümünde $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen SNPog (T0: 76.40°; T1: 76.95°) açısı $p<0.01$ düzeyinde, S-Go (T0: 69.35 mm; T1: 71.15 mm) boyutsal ölçümü $p<0.05$ düzeyinde ve Go-Me (T0: 66.10 mm; T1: 67.10 mm) boyutsal ölçümü ise $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. NPog-FHD ve Ar-Go-N açılarında $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

6.2.3.Maksillo-Mandibular Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen ANB (T0: 5.57°; T1: 4.73°) açısında ve Wits (T0: 5.71mm; T1: 0.72 mm) değerinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

6.2.4. Vertikal Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen N-Me (T0: 107.22 mm; T1: 109.46 mm) mesafesinde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

PD-GoGn, SN-FHD, SN-GoGn, PD-SN açılarında ve SGo-NMe yani arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranında $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen OD-FHD (T0: 4.95°; T1: 11.60°), OD-SN (T0: 14.50°; T1: 22.10°), PD-OD (T0: 4.8°; T1: 12.30°) açılarında $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir. OD-GoGn (T0: 16.20°; T1: 9.20°) açısında ise $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.

6.2.5.Dentoalveolar Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen U4-SN (T0: 83.00°; T1: 76.86°), U5-PD (T0: 87.10°; T1: 82.37°), U5-SN (T0: 77.86°; T1: 73.07°), U6M-PD (T0: 86.51°; T1: 81.86°), U6M-SN (T0: 77.27°; T1: 72.56°) açılarında ve L1i-GoMe (T0: 37.36 mm; T1: 34.80 mm), Overbite (T0: 5.14 mm; T1: -0.01 mm), Overjet (T0: 6.21 mm; T1: -0.75 mm) boyutsal ölçümlerinde $p<0.001$ düzeyinde, U6Mb-SN (T0: 65.39 mm; T1: 64.36 mm), U6C-SN (T0: 60.61 mm; T1: 59.52 mm), U6Dk-SN (T0: 59.10 mm; T1: 57.94 mm) boyutsal ölçümlerinde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. L1-GoMe (T0: 97.38°; T1: 114.92°) ve L6-GoGn (T0: 87.52°; T1: 92.02°) açılarında ve L6Mb-GoMe (T0: 27.01 mm; T1: 28.57 mm) boyutsal ölçümünde $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

Non-parametrik testle değerlendirilen U1-L1 (T0: 127.65°; T1: 112.65°), U4-PD (T0: 92.05°; T1: 85.90°) açılarında $p<0.001$ düzeyinde, U6-SN (T0: 74.90°; T1: 70.85°) ve U6D-SN (T0: 64.75°; T1: 61.80°) açılarında ise $p<0.01$ düzeyinde, U1i-APog (T0: 6.80 mm; T1: 3.50 mm) boyutsal ölçümünde $p<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir. U1-PD, U1-NA ve U1-SN açılarında ve U1i-NA ve U6Dk-T boyutsal ölçümlerinde $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

6.2.6. Diğer Ölçümler

Parametrik testle değerlendirilen ön kafa kaidesinde (SN mesafesi) (T0: 66.34 mm; T1: 67.25 mm) $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış, ön kafa kaidesi uzunluğunun, korpus uzunluğuna oranında(SN/GoMe) ise (T0: 1.02; T1: 1.00) $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.



Tablo 4. Çekimsiz tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin paired sample t testi ile incelenmesi.

	Parametre	Çekimsiz Tedavi T0		Çekimsiz Tedavi T1		P
		Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Maksiller	SNA (°)	80.60	3.08	80.35	3.26	0.216
	SNB (°)	75.04	2.80	75.63	3.17	0.009
	Ar-Go-Me (°)	122.88	6.00	122.56	6.05	0.338
Mandibular	N-S-Ar (°)	127.23	4.56	126.67	4.59	0.170
	S-Ar (mm)	33.58	2.59	33.45	2.80	0.594
	Ar-Go (mm)	41.03	4.02	42.25	4.62	0.039
Maksillo-	ANB (°)	5.57	1.92	4.73	2.19	0.000
Mandibular	Wits (mm)	5.71	2.14	0.72	1.88	0.000
	PD-GoGn (°)	21.35	3.83	21.26	4.14	0.742
	PD-SN (°)	9.22	2.52	9.30	2.44	0.722
Vertikal	SN-FHD (°)	9.15	2.94	8.87	3.11	0.428
	SN-GoGn (°)	30.58	4.21	30.56	4.64	0.967
	N-Me (mm)	107.22	6.46	109.46	6.70	0.000
	SGo/NMe	0.66	0.04	0.66	0.04	0.277
	U4-SN (°)	83.00	5.91	76.86	7.75	0.000
	U5-PD (°)	87.10	5.41	82.37	6.05	0.000
	U5-SN (°)	77.86	5.42	73.07	6.27	0.000
	U6M-PD (°)	86.51	4.61	81.86	3.66	0.000
	U6M-SN (°)	77.27	4.51	72.56	4.12	0.000
	U6Mb-SN (mm)	65.39	3.88	64.36	3.85	0.015
	U6C-SN (mm)	60.61	3.99	59.52	3.71	0.029
Dentoalveolar	U6Dk-SN (mm)	59.10	3.95	57.94	3.68	0.018
	L1-GoMe (°)	97.38	6.95	114.92	6.05	0.000
	L1i-GoMe (mm)	37.36	2.78	34.80	2.91	0.000
	L6Mb-GoMe(mm)	27.01	2.69	28.57	2.66	0.000
	L6-GoGn (°)	87.52	3.63	92.02	3.22	0.000
	Overbite (mm)	5.14	1.97	-0.01	0.73	0.000
	Overjet (mm)	6.21	2.54	-0.75	1.26	0.000
Diğer	S-N (mm)	66.34	3.07	67.25	3.27	0.000
	SN/GoMe	1.02	0.06	1.00	0.05	0.003

Tablo 5. Çekimsiz tedavi grubunda Twin Force Bite Corrector kullanımı ile meydana gelen değişikliklerin Wilcoxon testi ile incelenmesi.

	Parametre	Çekimsiz Tedavi T0			Çekimsiz Tedavi T1			P
		Median	Minimum	Maksimum	Median	Minimum	Maksimum	
Mandibular	NPog-FHD (°)	86.40	78.70	94.10	85.80	79.20	93.40	0.355
	S-Go (mm)	69.35	62.00	81.40	71.15	63.00	81.90	0.010
	SNPog (°)	76.40	72.80	86.10	76.95	73.40	87.80	0.006
	Go-Me (mm)	66.10	53.90	73.40	67.10	55.50	75.90	0.000
	Ar-Go-N (°)	52.65	45.10	59.20	51.85	44.80	57.10	0.139
Vertikal	OD-FHD (°)	4.95	-3.60	12.00	11.60	4.90	18.50	0.000
	OD-GoGn (°)	16.20	6.90	25.30	9.20	1.70	18.70	0.000
	OD-SN (°)	14.50	4.30	19.80	22.10	10.50	29.10	0.000
	PD-OD (°)	4.80	0.10	12.20	12.30	2.90	19.70	0.000
Dentoalveolar	U1-PD (°)	111.80	81.70	123.50	106.80	94.80	119.10	0.149
	U1i-APog(mm)	6.80	-2.80	9.60	3.50	0.40	7.10	0.022
	U1i-NA (mm)	3.60	-6.20	7.50	1.75	-2.90	5.80	0.079
	U1-NA (°)	20.10	-10.50	35.30	16.65	1.00	31.10	0.144
	U1-SN (°)	101.50	72.20	119.20	96.20	84.00	109.20	0.158
	U1-L1 (°)	127.65	110.90	168.60	112.65	109.60	129.40	0.000
	U4-PD (°)	92.05	83.90	106.40	85.90	71.70	102.30	0.000
	U6-SN (°)	74.90	65.70	88.80	70.85	61.90	79.10	0.002
	U6D-SN (°)	64.75	58.20	80.30	61.80	52.20	72.00	0.001
	U6Dk -T(mm)	19.45	10.50	24.00	19.05	12.30	26.10	0.485

6.3. Çekimli ve Çekimsiz Hasta Gruplarında Meydana Gelen Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması

Her iki grup arasında tedavi süresince T1-T0 meydana gelen farklara ait verilerden normal dağılıma uygunluk gösterenlerin karşılaştırılmalarında Bağımsız t testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Normal dağılıma uygunluk göstermeyenlerin karşılaştırılmalarında ise Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır ve tanımlayıcı istatistikler median, minimum ve maksimum şeklinde gösterilmiştir (Tablo 6 ve 7).

Tablo 6. Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarındaki sefalometrik ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların Bağımsız t testi karşılaştırılması.

	Parametre	Çekimli Tedavi T1-T0		Çekimsiz Tedavi T1-T0		P
		Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Maksiller	SNA (°)	-0.36	0.62	-0.32	1.18	0.879
	SNB (°)	0.36	0.86	0.46	1.32	0.758
	SNPog (°)	0.30	0.79	0.51	1.31	0.527
	Ar-Go-N (°)	-0.44	1.48	-0.51	2.00	0.901
	N-S-Ar (°)	0.17	2.03	-0.61	1.87	0.186
Mandibular	Go-Me (mm)	1.58	2.07	1.85	1.92	0.661
	Ar-Go (mm)	1.18	2.43	0.55	2.49	0.397
	S-Go (mm)	0.93	2.14	1.07	1.99	0.824
	NA-APog (°)	-0.67	0.89	-0.83	1.04	0.565
	NPog-FHD (°)	0.12	1.19	0.34	1.54	0.594
	S-Ar (mm)	-0.24	1.11	0.35	1.04	0.071
Maksillo-Mandibular	ANB (°)	-0.70	0.94	-0.79	1.02	0.768
	Wits (mm)	-5.53	1.38	-5.16	2.03	0.475
Vertikal	PD-GoGn (°)	0.25	1.45	-0.09	1.27	0.409
	PD-SN (°)	0.17	0.81	0.11	1.44	0.872
	SN-FHD (°)	-0.21	1.09	-0.18	1.81	0.944
	OD-FHD (°)	8.39	2.29	7.48	3.27	0.286
	OD-SN (°)	8.20	2.25	7.33	3.70	0.342

Tablo 6 (Devam). Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarındaki sefalometrik ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların Bağımsız t testi karşılaştırılması.

	Parametre	Çekimli Tedavi T1-T0		Çekimsiz Tedavi T1-T0		P
		Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Dentoalveolar	U1-PD (°)	-8,37	11,16	-5,47	11,96	0,404
	U1i-NA (mm)	-2,39	3,24	-1,83	3,45	0,574
	U1-NA (°)	-8,18	10,96	-5,24	12,13	0,398
	U1-SN (°)	-8,52	10,93	-5,57	12,47	0,402
	U4-SN (°)	-8,02	5,93	-5,57	4,75	0,135
	U4-PD (°)	-7,85	6,08	-5,50	4,53	0,150
	U5-PD (°)	-5,63	4,76	-4,66	3,80	0,459
	U5-SN (°)	-5,77	4,47	-4,76	4,46	0,450
	U6-PD (°)	-4,77	3,40	-6,66	4,47	0,117
	U6M-SN(°)	-4,93	3,20	-6,73	4,83	0,146
	U6Mb-SN (mm)	-1,70	1,69	-1,31	1,58	0,433
	U6C-SN(mm)	-1,76	2,05	-1,52	1,80	0,676
	U6Dk-SN(mm)	-2,15	2,18	-1,90	1,89	0,686
	U6-SN(°)	-4,28	5,06	-6,80	5,89	0,130
	U6D-SN(°)	-4,92	5,48	-6,49	5,52	0,344
	L1-GoMe(°)	18,85	6,82	18,21	5,03	0,722
	L1i-GoMe(mm)	-2,75	1,49	-2,52	1,72	0,634
	L6Mb-GoMe(mm)	1,82	1,36	1,48	1,19	0,386
	Overbite(mm)	-4,93	1,83	-4,66	2,03	0,650
	Overjet(mm)	-7,82	2,73	-7,48	2,96	0,691
Diğer	S-N(mm)	0,53	0,88	0,65	0,70	0,592
	SN/GoMe	-0,01	0,03	-0,02	0,03	0,499

Tablo 7. Çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarındaki sefalometrik ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların Mann-Whitney-U testi karşılaştırılması.

	Parametre	Çekimli Tedavi T1-T0			Çekimsiz Tedavi T1-T0			P
		Median	Minimum	Maksimum	Median	Minimum	Maksimum	
Mandibular	Ar-Go-Me (°)	0.50	-4.90	2.20	-0.35	-2.60	2.10	0.122
	N-Me (mm)	1.60	-0.40	8.00	1.60	-3.60	7.10	0.927
	OD-GoGn (°)	-7.60	-13.00	-1.30	-7.75	-12.50	3.90	0.901
Vertikal	PD-OD (°)	8.50	2.70	13.00	7.25	-3.10	11.60	0.503
	SN-GoGn (°)	0.10	-2.70	3.20	0.45	-4.20	2.70	0.750
	SGn-FHD(°)	0.10	-1.50	2.80	0.20	-5.80	3.30	0.964
Dentoalveolar	Ui-APog(mm)	-4.10	-6.90	3.90	-2.95	-6.30	3.30	0.586
	U1-L1 (°)	-7.20	-42.30	15.30	-9.20	-47.20	4.20	0.216
	U6Dk-T (mm)	-0.40	-1.50	2.60	-0.20	-3.20	2.20	0.964
	L6-GoGn(°)	5.40	-0.90	9.40	4.30	-2.50	14.50	0.291
Diğer	SGo/NMe	0.00	-0.03	0.03	0.00	-0.02	0.03	0.991

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda gruplardaki maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, vertikal, dentolalveolar ve diğer ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların benzer olduğu, $p>0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı tespit edilmiştir.

7. TARTIŞMA

7.1. Çalışmamızın Amacı

Sınıf II maloklüzyon ortodonti pratiğinde karşılaşılan en yaygın problemlerden biridir (1). Yapılan çalışmalar bu durumun daha çok mandibular yetersizlikten kaynaklandığını göstermiştir (191, 192). Ayrıca Sınıf II maloklüzyonun büyüme ile kendi kendine düzelemeyeceği ve altında yatan iskeletsel sorunu düzeltmek için müdahalede bulunulması gerektiği belirtilmiştir (193).

Fonksiyonel apareyler, genellikle büyüme potansiyeline sahip hastalarda tercih edilen tedavi yöntemidir. Hareketli ve sabit olmak üzere iki alt gruba ayrılırlar. Mandibular pozisyonu sagittal ve vertikal yönde değiştirecek şekilde dizayn edilmiş olan bu apareyler, ortodontik ve/veya ortopedik değişikliklere sebep olurlar (194). Sabit fonksiyonel apareylerin, hasta kooperasyonu gerektirmemesi, 24 saat boyunca hasta ağızda kuvvet uygulaması ve tedavi süresinin daha kısa olması gibi özellikleri bu apareyleri, hareketli fonksiyonel apareylere göre popüler hale getirmiştir (6, 98, 195).

Sabit fonksiyonel apareyler, hem iskeletsel hem dentoalveolar değişimlere neden olur (104, 105). Headgear etkisi olarak adlandırılan maksiller büyümeyi kısıtlar (105). Maksiller keserlerde retroklinasyon (106), mandibular keserlerde ise proklinasyona (106-108), maksiller molarlarda distal hareket, mandibular molarlarda mesial hareket (107, 108) ile birlikte oklüzal planın saat yönünde rotasyonuna neden olur (106).

1905 yılında Emil Herbst tarafından tanıtılan Herbst apareyi ilk sabit fonksiyonel apareydir. 1979 yılında Pancherz sayesinde tekrar gündeme gelmiştir (93). Bu apareyin lateral çene hareketlerine izin vermemesinin en büyük dezavantajı olduğu bildirilmiştir (7). Sabit fonksiyonel apareylerin ortodonti kliniklerinde kullanılmasıyla birlikte ortaya çıkan dezavantajları görülmüş böylece birçok farklı tipte apareyler geliştirilmiştir (5).

Çalışmamızda kullanılan Twin Force Bite Corrector son zamanlarda popüler hale gelen iterek kuvvet uygulayan ve semi-rijit bir sabit fonksiyonel apareydir (181). Tüm parçaların lazerle kaynak yapılması, her bir parçanın tek bir ünite gibi fonksiyon görmesini sağlarken, parçaların birbirinden ayrılma riskini minimuma indirir. İçeriğindeki nikel titanyum yaylar sayesinde sürekli kuvvet uygular ve ara seanslarda

aktivasyona ihtiyaç duyulmaz. Ark teli üzerine vidalanması nedeniyle ekstra bir klinik malzeme ihtiyacını ortadan kaldırırken, yüksek kaliteli titanyum klamp ve vidaların varlığı ark teli üzerindeki kayma riskini azaltır ve braket kopmasının önüne geçilir. Kullanımı kolaydır ve kullanım için özel bir eğitime gerek yoktur. Semi-rijit yapısı sayesinde mandibular hareketlerde kısıtlılığa neden olmaz (179, 182, 212). Diğer sabit fonksiyonel apareylerde olduğu gibi alt keserlerde protrüzyona neden olma gibi dezavantajı vardır; alt keserlerde negatif torklu braketler veya elastik chain kullanılarak, alt keser dişlere çelik tel üzerinden labial kök torku verilerek bu dezavantajının da önüne geçilmiştir (104, 109, 181). Çalışmamızda Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel apareyinin bu etkisini azaltmak amacıyla alt keser dişlerde -10° negatif torklu braketler kullanılmıştır.

Sınıf II maloklüzyonun çekimli tedavisinde genellikle premolar dişlerin çekimine başvurulur, çünkü bu dişler her bir quadrantın merkezinde yer alan ve çapraşıklığa yakın dişlerdir. Ancak koşullar değiştiğinde diğer dişlerin çekimine başvurulabilir.

Molar diş çekimi yeni bir uygulama değildir. Chapin ikinci molar dişlerin çekiminin premolar dişlerin çekimine bir alternatif olacağını belirtmiştir (144). Bu tedavi yaklaşımının endikasyonlarının açık olmasına rağmen, bazı kriterlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Mevcut üçüncü molar diş vital ve uygun boyut ve şekle sahip olmalı kuronları kısmen veya tamamen oluşmuş olmalı ve tüberkülleri açıkça tanımlanabilir olmalıdır. Uygun diş erüpsiyonu için uygun aksiyal inklinasyona da sahip olmalıdır. Bu dişlerin en iyi değerlendirilme yaşı 12 ve 14 yaşları arasındadır. Kuronları hemen hemen tamamen kalsifiye olmuş ve ikinci molar dişlere göre pozisyonları tanımlanmaktadır (106, 147-152).

Waters ve ark. (157) yaptığı retrospektif bir çalışmada, Sınıf II maloklüyon sahip 50 hasta üst iki ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çekimli grupta üst birinci molar diş 1.2 mm distalize olurken, çekimsiz grupta yerini korumuştur. Çekimli grupta tedavi süresi çekimsiz gruba göre önemli derece daha kısa bulunmuştur. Çekimli grupta tedavi çekimsiz gruba göre ortalama 7 ay erken sona ermiştir. Çekimsiz grupta maksiller ve mandibular keserler daha fazla prokline olmuş ve daha anteriorda konumlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı Sınıf II maloklüzyona sahip, büyüme potansiyeli azalmış, üst daimi ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz tedavi edilen bireylerde Twin Force Bite Corrector aparatının iskeletsel ve dentoalveolar etkilerini lateral sefalometrik ve ortopantomografik filmler ve ortodontik modeller aracılığıyla değerlendirilmesidir.

Çalışmamızdaki bireylerin büyüme potansiyeli azalmış olduğundan büyümeye bağlı değişimlerin minimal düzeyde olacağı kabul edilmiş ve Twin Force Bite Corrector aparatı ile yapılan tedaviler kısa sürdüğünden ve tedavi için vakit kaybetmiş bireylerin kontrol grubuna dahil edilmesi etik açıdan uygun olmayacağından dolayı çalışmamızda kontrol grubu kullanılamaz. Gerek duyulmamıştır.

7.2. Birey ve Yöntem

7.2.1. Tedavi Zamanlaması

Büyümenin devam etmesi ve ortodontik tedavi gören bireylerin büyük bir kısmının 12-17 yaş aralığında bulunması; çalışma grubumuzun yaş aralığının belirlenmesinde önemli rol oynamıştır. Ayrıca üçüncü molar dişlerin en iyi değerlendirme yaşlarının 12-14 yaşları arasında olması da dikkate alınan diğer önemli faktördür. Ayrıca bu yaş aralığındaki bireyler daimi dişlenme dönemine geçtiğinden tüm ikinci molar dişler ağızda yer almakta ve klinik durumları iyi bir şekilde değerlendirilmektedir.

Sınıf II maloklüzyonlarda, fonksiyonel tedaviye başlamak için ideal zaman, bu konuda yapılan birçok çalışmaya rağmen hala tartışılmaktadır. Fonksiyonel aparatların kullanım yaşı ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaların çeşitli yaş gruplarında gerçekleştirilmiş olduğu ve çoğunun da pubertal büyüme atılımı dönemi öncesi ve/veya pubertal büyüme atılımının peak döneminde uygulandığı görülmüştür (4, 5). Pubertal büyüme atılımı döneminde mevcut problemin farkına varamamış ve/veya çeşitli sebeplerden dolayı ortodontik tedaviye başlama konusunda vakit kaybetmiş bireylerin de varlığı göz önünde bulundurulduğunda, sabit fonksiyonel bir aparat olan Twin Force Bite Corrector aparatının bu durumdaki bireylerin tedavisindeki etkinliği ve başarısı merak edilmiştir. Büyüme potansiyeli azalmış Sınıf II maloklüzyona sahip bireyler, üst iki ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Üst iki ikinci molar diş çekimi yapılmış hastalarda, Twin Force Bite Corrector aparatının üst birinci

molar dişin distalizasyonuna ve alt keser dişlerin protrüzyonuna etkisi değerlendirilmiştir.

Çalışmamızdaki hastaların tedavi öncesi kronolojik yaşı çekimli grupta 14.93 ± 1.35 yıl, çekimsiz grupta ise 14.25 ± 1.71 yılken, TFBC apareyi çıkarıldıktan sonra çekimli grupta 16.22 ± 1.59 çekimsiz grupta ise 15.46 ± 1.76 yıldır.

7.2.2. Tedavide Kullanılan Aparey

Rijit ve fleksible sabit fonksiyonel aparey tiplerinin olumlu özelliklerini bünyesinde barındıran ve üretici firma (Ortho Organizers, San Marcos, CA, USA) tarafından diğer apareylere kıyasla bazı avantajları olduğu iddia edilen (8), Twin Force Bite Corrector apareyi son zamanlarda popüler hale gelen multibraket sistemiyle birlikte kullanılabilen hibrid bir sabit fonksiyonel apareydir (19).

TFBC apareyi, içeriğindeki nikel titanyum yaylar sayesinde sürekli kuvvet uygular ve ara seanslarda aktivasyona ihtiyaç duyulmaz. Sağ ve sol ayrımı yoktur. Üst çenede birinci molar diş tüpünün mesialindeki ark teline vidalanırken alt çenede kanin dişi braketinin distalindeki ark teline vidalanır. Ark teli üzerine vidalanması nedeniyle ekstra bir klinik malzeme ihtiyacını ortadan kaldırırken, yüksek kaliteli titanyum klamp ve vidaların varlığı ark teli üzerindeki kayma riskini azaltır ve braket kopmasının önüne geçilir. Herbst apareyinin aksine alt çenenin lateral hareketlerine izin verir, bu sayede apareyin kırılma riski azalır. Uygulanması ve çıkarılması kolaydır, bu sebeple hastaların aylık kontrollerinde gelişme rahatlıkla değerlendirilebilir. Kullanımı için özel bir eğitime ihtiyaç yoktur. Laboratuvar aşaması içermez, sadece doğru ölçüm yaparak uygun apareyin seçimi önemlidir (9, 10).

7.2.3. Tedavi Süresi

Çalışmamızda seviyeleme çekimli grupta 1.05 yıl, çekimsiz grupta ise 1.07 yıl sürmüştür. Çalışmamızda tüm hastalarda Sınıf 1 kanin ve molar ilişki hafif overcorrection ile birlikte elde edildiği, overjetin düzeldiği, alt çenenin geriye gitmediği gözleendiği seansta TFBC apareyi tamamen çıkarılmıştır. Bu süre çekimli grupta 3.68 ay, çekimsiz grupta ise 3.57 aydır. Twin Force Bite Corrector apareyinin kullanım süresi, bu apareyle yapılmış diğer çalışmalardaki süreler ile benzerlik göstermektedir.

Rothenberg ve ark. (11), Yamazaki ve ark. (9) ve Chhibber ve ark. (13) vaka raporunda TFBC kullanım süresi 3 ay iken, Ataç ve ark.(12) vaka raporunda ise ortalama 2.5 aydır. Dalcı ve ark. (18) yaptıkları çalışmada TFBC kullanım süresi ortalama 0.45 yıl, Guimaraes ve ark. (16) yaptıkları çalışmada ortalama 0.24 yıl, Chhibber ve ark. (17) yaptıkları çalışmada pre-pubertal dönemdeki bireylerde ortalama kullanım süresi 3.67 ay iken, post-pubertal dönemdeki bireylerde ise 3.53 aydır. Rothenberg'in (10) tez çalışmasında ise TFBC'nin kullanım süresi 3.2 aydır.

Herbst apareyi ile tedavi genellikle 6-8 ay sürmekte (195-198), ancak 9-15 gibi daha uzun bir tedavi periodunun daha iyi sonuçlar verebileceğinden bahsedilmiştir (198). Jasper Jumper apareyi ile tedavi ise 3-9 ay sürmekte, ekstra 3-4 ay retansiyon amacıyla pasif bir şekilde ağızda bırakılabileceğinden bahsedilmiştir (199).

Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel apareyi kısa kullanım süresi sebebiyle diğer sabit fonksiyonel apareylere göre avantajlıdır. Bu sürenin kısa olmasının tedavinin iskeletsel etkisini ve tedavi sonrası relaps miktarını etkileyebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

7.3. Çekimli ve Çekimsiz Tedavi Grubunda Tedavi Sırasında Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

7.3.1. Maksiller Ölçümler

Çalışmamızda üst çenenin sagittal konumu hakkında bilgi veren SNA açısında çekimli grupta istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenirken ($p<0.05$), çekimsiz gruptaki değişim istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (Tablo 2 ve 4). Bu durum üst iki ikinci molar diş çekimli bireylerde TFBC apareyinin üst çeneyi sagittal yönde frenleyici yani headgear etkisinin daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir.

Çekimli tedavi grubundaki bulgumuz, Pancherz (6, 200, 201), Valant ve ark. (202), Cope ve ark. (203), Sidhu ve ark. (204), Covell ve ark. (205), Nalbantgil ve ark. (206), Karaçay ve ark. (207), Küçükkeleş ve ark. (208), Franchi ve ark. (99), Chhibber ve ark. (179), Öztoprak ve ark. (209), Cacciatore ve ark. (210), Hemmatpour ve ark.(211)'nin çalışmaları ile benzerlik gösterirken, çekimsiz tedavi grubundaki

bulgumuz, Weiland ve ark. (212), Heinig ve ark. (97), Aras ve ark. (213), Günay ve ark. (214), Alvares ve ark. (215), Dalcı ve ark.(18)'nın çalışmaları ile benzerlik gösterir.

Bazı araştırmacılar SNA açısının azalmamasını, azalsa bile anlamlı olmamasını üst keser dişlerin retrüzyonu ile köklerde meydana gelen labial eğilmenin A noktasını ileriye taşıdığını ve böylece üst çenenin geriye hareketini maskeleyesi şeklinde de yorumlamışlardır (97, 212).

Fonksiyonel aparey yardımı ile alt çene önde konumlandırılmaya zorlandığında, alt çeneyi önde tutan kaslar eski konumlarına dönmek istemekte ve üst çeneye posterior yönde kuvvet uygulamaktadırlar, böylece üst çenenin büyümesi kısıtlanmaktadır (233). Çalışmamızdaki sabit fonksiyonel apareyin üst çene gelişimini kısıtladığına yönelik etkisi net değildir, çünkü çalışmamızı, büyüme potansiyeli azalmış bireyler oluşturduğundan dolayı üst çenenin öne büyümesi beklenmemektedir.

7.3.2. Mandibular Ölçümler

Alt çenenin sagittal yöndeki hareketini gösteren SNB açısı ve SNPog açısı çekimsiz grupta istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0.01$) (Tablo 4). Çekimli gruptaki değişim ise istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo2).

Çekimsiz tedavi grubundaki bulgular, alt çenede önemli miktarda öne doğru hareket olduğunu bildiren, Heinig ve ark. (97), Karaçay ve ark. (207), Franchi ve ark. (99), Saraçoğlu (216), Öztoprak ve ark. (209) ve Cacciatore ve ark. (210)'nın Forsus apareyi, Weiland ve ark. (212) ve Stucki ve ark. (217)'nin Jasper Jumper apareyi, De Almeida ve ark. (218)'nin Herbst apareyi, Hemmatpour ve ark. (211)'nin SUS² apareyi ile yaptıkları çalışmalar ile benzerdir.

Çekimli tedavi grubundaki bulgular, alt çenede iskeletsel bir değişiklik olmadığını ve değişikliklerin dentoalveolar olduğunu bildiren, Cope ve ark. (203), Covell ve ark. (205)'nin Jasper Jumper, Günay ve ark. (214)'nin Forsus apareyi, Alvares ve ark. (215)'nin Herbst apareyi, Öztoprak ve ark. (209) SUS² apareyi ile yaptıkları çalışmalar ile benzerdir.

Chhibber ve ark. (17) TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmada pre-pubertal dönemdeki bireylerde SNB açısından, post-pubertal dönemdeki bireylere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir. Dalcı ve ark. (18) çalışmamızdaki bireylerin yaş grubuna benzer, TFBC ile tedavi ettikleri hastalarda SNB açısındaki artışın, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtmişlerdir. Guimaraes ve ark. (16), TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmada SNB açısından kontrol grubuna göre anlamlı olmayan bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamız, büyüme potansiyeli azalmış bireyler üzerinde gerçekleştirilmiş olmasına rağmen, çekimsiz tedavi grubundaki SNB açısındaki artış, literatürdeki benzer yaş grubu üzerinde gerçekleştirilmiş olan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir (209, 211, 219, 220).

Sabit fonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, bazı çalışmalar SNB açısından istatistiksel olarak anlamlı artış bulurken (6, 200, 202, 207, 208, 217-226), bir çalışmada ise SNB açısından istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu ifade edilmiştir (227). SNB açısındaki azalmanın alt çenenin saat yönünde rotasyonu ve alt keser dişlerin öne doğru protrüze olması sonucu meydana geldiği ifade edilmiştir (227).

B noktasının, alt keser dişlerin protrüzyonundan etkilenme ihtimali düşünüldüğünden dolayı alt çenenin sagittal konumunu değerlendirmek üzere çalışmamızda SNPog açısı da değerlendirilmiştir. Çekimsiz tedavi grubunda SNPog açısı istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Bu bulgumuz, Hemmatpour ve ark.(211) benzer yaş grubu üzerinde SUS² apareyi ile elde ettiği bulgu ile uyumludur.

Bu çalışmada tedavi edilen hastalarla uyumlu bir kontrol grubunun olmaması, TFBC apareyinin gerçek etkisi ile mandibular büyüme arasında ayrım yapılmasını engellemekle beraber, korpus uzunluğunda (Go-Me) her iki grupta da istatistiksel anlamlı bir artış gözlenmiştir. (Çekimli grup $p<0.05$, Çekimsiz grup $p<0.001$) (Tablo 3 ve 5). Korpus uzunluğundaki bu artış, Hemmatpour ve ark.(211)'nin çalışmamızla benzer yaş grubundaki bireyler üzerinde yaptığı çalışma ile uyumludur. Bu uzunluktaki artış büyümeden kaynaklanmaktadır. Ramal uzunluk (Ar-Go) ve alt yüz yüksekliğinde (S-Go) çekimsiz grupta istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p<0.05$) (Tablo

4 ve 5). Çekimsiz tedavi grubundaki bu artış, Dalcı ve ark. (18)'nın TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmalarındaki bulgularla uyushmaktadır. Bu mesafelerdeki artışın büyümeden kaynakladığı düşünölebilir.

Ar-Go-Me, Ar-Go-N, NPog-FHD ve N-S-Ar açılarında ve S-Ar mesafesinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 2,3,4 ve 5).

7.3.3. Maksillo-Mandibular Ölçömler

Çalışmamızda, uygulanan apareyin maksillo-mandibular ilişki üzerine etkileri incelenirken, ANB açısı ve Wits değerindeki değişimler değerlendirilmiştir.

SNA açısındaki azalma ve SNB açısındaki artışın bir sonucu olarak ANB açısında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir (Çekimli grup $p<0.01$, çekimsiz grup $p<0.001$) (Tablo 2 ve 4) .

ANB açısındaki bu değişim çalışmamızla benzer yaş grubu üzerinde gerçekleştirilmiş olan Öztoprak ve ark. (228) ve Hemmatpour ve ark. (230)'nın SUS² apareyi, Saraçoğlu (216)'nın Forsus apareyi, Dalcı ve ark. (18)'nın TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmalarda bizim çalışmamızdaki gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, Alvares ve ark. (215)'nın Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmada bu değişim istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Chhibber ve ark. (17)'nın TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmada pre-pubertal ve post-pubertal dönemdeki hasta gruplarında ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Guimaraes ve ark. (16) TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmada, tedavi grubundaki ANB açısındaki değişimin kontrol grubuna göre anlamlı olduğunu bildirmiştir.

Sabit fonksiyonel apareylerle olan diğer çalışmalar incelendiğinde ANB açısını değerlendirmiş olan çok sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların çoğunda, bulgularımıza benzer bir şekilde ANB açısında azalma olduğu ifade edilmiştir (6, 97, 202, 205, 207, 208, 212, 217-219, 221-224, 226, 228-231).

Wits değeriindeki değişim değerlendirildiğinde ise her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4).

Wits değeriindeki bu değişim, her iki çeneyi de ilgilendiren sagittal etkiden ziyade oklüzal düzlemin saat yönü rotasyonundan kaynaklandığı düşünölmektedir.

Çalışmamızdaki bulgular, çalışmamıza benzer yaş grubu üzerinde yapılmış Dalcı ve ark. (18) ve Hemmatpour ve ark. (211)'nın çalışmaları ile uyumluyken, Wits değeriinde azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirten Alvares ve ark. (215) çalışmaları ile uyumsuzdur. Ayrıca Cacciatore ve ark. (210)'nın Forsus apareyi, Guimaraes ve ark. (16)'nın TFBC apareyi ile yaptığı çalışmalarda Wits değeriindeki değişim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

7.3.4. Vertikal Ölçümler

Ön yüz yüksekliği (N-Me) her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). N-Me mesafesindeki artışın, hem büyüme hem de alt çenenin öne alınması ile ön bölgede meydana gelen erken temaslar nedeniyle meydana gelebileceği düşünölmektedir.

Bulgularımızın, N-Me mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana geldiğini bildiren, Hemmatpour ve ark. (211), Lai ve ark. (228), Ruf ve ark. (219), Karaçay ve ark. (207) ile uyumlu olduğu fakat N-Me mesafesindeki değişimi anlamlı bulmayan, Dalcı ve ark. (18), Valant ve ark. (202), Franchi ve ark. (99) ve sabit fonksiyonel apareylerin vertikal yönde anlamlı bir değişim meydana getirmediğini belirten Weiland ve ark. (212), Stromeyer ve ark. (232) ve Covell ve ark. (205) ile uyumlu olmadığı görölmektedir.

Her iki tedavi grubunda da OD-FHD, OD-SN ve PD-OD açılarındaki artış, OD-GoGn açılarındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$) (Tablo 3 ve 5). Alt çene düzlem eğiminde önemli bir değişiklik olmamasına rağmen, oklüzal düzlem ile yapılan açılarda değişimler meydana gelmesi oklüzal düzlemin saat yönündeki rotasyonunu net bir şekilde göstermektedir. Oklüzal düzleminde meydana gelen bu değişim TFBC apareyi kullanımı ile üst arka yukarı ve arkaya, alt arka ise ise aşağı ve öne doğru kuvvet gelmesi sonucu üst molar ve alt keser dişlerde intrüzyon, alt molar

dişlerde ekstrüzyon meydana gelmesi ile açıklanmaktadır. Ancak oklüzal düzlemdeki bu değişimin geçici olduğu da unutulmamalıdır. Sabit fonksiyonel apareylerin tedavi etkilerini inceleyen diğer çalışmalarda da benzer sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir (17, 207-210, 214, 215, 220, 223, 224, 228).

PD-GoGn, PD-SN, SN-FHD ve SN-GoGn açılarında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 2 ve 4). Çalışmamızdaki bulgulara benzer bir şekilde Stucki ve ark. (217), Chhibber ve ark. (17), Guimaraes ve ark. (16), Alvares ve ark. (215), Karaçay ve ark. (207), Ruf ve ark. (233) sabit fonksiyonel apareylerle yaptıkları çalışmalarda SN-GoGn açısının korunduğunu veya değişimin istatistiksel olarak anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. S-Go ve Ar-Go mesafelerindeki artışın N-Me mesafesindeki artışı dengelemesi ile SN-GoGn açısında değişimin meydana gelmediği düşünülebilir.

7.3.5. Dentoalveolar Ölçümler

U1-PD, U1-SN, U1-NA açıları ve U1i-NA boyutsal ölçümünde çekimli grupta istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenirken ($p<0.01$), çekimsiz tedavi grubundaki değişimler istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Tablo 3 ve 5).

U1i-APog boyutsal ölçümü her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir (Çekimli grup $p<0.05$, Çekimsiz grup $p<0.001$) (Tablo 3 ve 5).

Çekimli gruptaki üst keser retrüzyonu istatistiksel olarak anlamlı iken, çekimsiz gruptaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Her iki grupta da U1i-APog mesafesinin azalması, alt çenenin öne gelmesi sonucu Pog noktasının ileride konumlanmasına bağlanabilir.

Çekimli grupta üst keser dişlerde meydana gelen retrüzyon, daha önce sabit fonksiyonel apareylerle yapılmış olan birçok çalışmayla benzerlik göstermektedir (97, 200, 203, 205, 207, 208, 210, 212, 217, 218, 222, 234, 235).

Guimaraes ve ark. (16), Alvares ve ark. (215), Dalcı ve ark. (18), Chhibber ve ark. (17) çalışmalarında da çekimsiz gruptaki bulgularımıza benzer bir şekilde üst keser dişlerde retrüzyon gözlenmiş, ancak istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

L1-GoMe açısı yani IMPA, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Sabit fonksiyonel aparey tedavisi sonrası alt keser dişlerde protrüzyon ve öne doğru hareket meydana geldiği (6, 16-18, 96, 97, 201, 202, 207-212, 214, 215, 217, 222, 227, 228, 236) ve bu değişimleri yaş ilerledikçe nöromusküler adaptasyondaki azalmaya bağlayan (70, 237) çalışmalar mevcuttur. Gönner ve ark. (231) ve Chhibber ve ark. (17) yaptıkları çalışmalarda yaş ile alt keser protrüzyonunu ilişkilendirmişlerdir.

Çalışmamıza dahil edilmiş olan hastalar, büyüme potansiyeli azalmış bireyler olmaları sebebiyle alt keser dişlerde protrüzyonu kontrol altına alabilmek amacıyla alt keser dişlerde -10° tork içeren braketler kullanılmıştır; ancak alt keser protrüzyonu tümüyle elimine edilememiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında TFBC apareyinin uygulandığı seans 0.022×0.028 inç slot braketlerde 0.017×0.025 inç kalınlığındaki paslanmaz çelik tellerin kullanılmasının da etken olabileceği düşünülmektedir. Guimaraes ve ark. (16) bu seansta 0.022×0.028 inç slot braketlerde alt arkta 0.019×0.025 , Chhibber ve ark. (17) ise 0.021×0.025 inç paslanmaz çelik teller kullanmışlardır. Dalcı ve ark. (18) ise 0.018×0.025 inç slot braketlerde alt keser bölgesinde labial kök torku içeren 0.017×0.025 inç paslanmaz çelik tel kullanmışlardır. Yapılan çalışmalarda da alt keser protrüzyonu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ancak bu değer bizim çalışmamıza göre oldukça düşüktür.

Stromeyer ve ark. (232) Eureka Spring apareyi ile yaptıkları çalışmada, alt keser dişlere $10-15^\circ$ labial kök torku verildiğinde alt keser protrüzyonunun önlenebileceğini bildirmişlerdir.

Aslan ve ark. (238), alt kanin ve premolar dişler arasına çift taraflı minividalar uygulamış ve Forsus apareyinin alt parçasını minividaya bağlamışlardır ve keser dişlerdeki istenmeyen protrüzyonun minimuma indirildiğini belirtmişlerdir.

L1i-GoMe boyutsal ölçümü, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalmıştır ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Bu durum alt keserlerin protrüzyonuna veya sabit fonksiyonel apareyin alt keser dişlerdeki intrüze edici etkisine bağlanabilir. L1i-GoMe mesafesindeki azalma alt keser dişlerde gömülme ve/veya protrüzyon olarak yorumlanabilir. Çalışmamızdaki bulgular, Hemmatpour ve ark. (211), Cacciatore ve

ark. (210), Chhibber ve ark. (17), Karaçay ve ark. (207), Pancherz ve ark. (70), Weiland ve ark. (212) çalışmaları ile uyumluyken, bu değerle anlamlı bir değişim olmadığını değişimin belirten Alvares ve ark. (215), Guimaraes ve ark. (16) ile uyumlu değildir.

U1-L1 açısı yani keserler arası açı, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma göstermiştir (Çekimli grup $p<0.01$, çekimsiz grup $p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Bu azalmanın üst keser dişlerin retrüzyon miktarının alt keser dişlerin protrüzyon miktarından daha az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamız bulgularıyla uyumlu olacak şekilde keserler arası açıda azalma olduğunu bildiren çalışmalarla birlikte (209, 223), keserler arası açıda değişim olmadığını (209) veya arttığını bildiren çalışmalarda mevcuttur (227).

U4-SN, U4-PD, U5-SN ve U5-PD açılarında, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir ($p<0.001$) (Tablo 2,3,4 ve 5).

U6M-PD ve U6M-SN açılarında, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4).

U6-SN ve U6D-SN açılarında, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir (Çekimli grup $p<0.001$, çekimsiz grup $p<0.01$) (Tablo 3 ve 5).

U6Mb-SN, U6C-SN ve U6Dk-SN boyutsal ölçümlerinde, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiştir (Çekimli grup $p<0.001$, çekimsiz grup $p<0.05$) (Tablo 2 ve 4).

TFBC apareyinin üst arka distalize edici kuvvet uygulaması üst premolar ve molar dişlerin distale eğimlenmesine sebep olurken, intrüze edici kuvvet uygulaması molar dişlerin intrüze olmasına yani gömülmesine sebep olmuştur. Çalışmadaki bulgularımız Chhibber ve ark. (17), Heining ve ark. (97), Blackwood (199), Cope ve ark. (203), Covell ve ark. (205), Karaçay ve ark. (207), Küçükkeleş ve ark. (208), Öztoprak ve ark. (209), Weiland ve ark. (212), Stucki ve ark. (217), Pangrazio-Kulbersh ve ark. (221), Jasper ve ark. (239) bulgularıyla uyumluyken Alvares ve ark. (215), Guimaraes ve ark. (16) çalışmalarıyla uyumsuzdur.

U6Dk-T mesafesinde her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 3 ve 5) . Bu bulgu Alvares ve ark. (215) benzer yaş grubu üzerinde Herbst apareyi ile yaptığı çalışmanın bulgularıyla uyumludur. Üst iki ikinci molar diş çekimli tedavide çekimin birinci molar dişin distalizasyon miktarını artırabileceği beklenmekle beraber bu durum çalışmamızın bulgularıyla desteklenmemiştir. Bu bulgu, üst ikinci molar diş çekiminin distalizasyon miktarının önemli bir şekilde artırdığını bildiren Waters ve ark. (157) çalışmasıyla çelişir niteliktedir. Çalışmamız kapsamında, T düzlemine göre yapılmış olan üst birinci molar diş konumu ölçümünün, TFBC apareyinin üst birinci molar dişte intrüzyon yapması ve distale eğimlendirmesi sebebiyle distalizasyon miktarını maskeleyiği düşünülmektedir.

L6Mb-GoMe boyutsal ölçümü ve L6-GoGn açısından, her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Bu değişimler alt birinci molar dişlerin dikleştiğini ve ekstrüze olduğuna işaret etmektedir göstermektedir. TFBC apareyi alt çeneyi sürekli önde konumlandırırken, molar dişler arasında interoklüzal mesafe artarak alt molar dişler ekstrüze olmaktadır. Sabit fonksiyonel apareylerle yapılan birçok çalışma da çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir (17, 97, 114, 195, 199, 203, 205, 207, 208, 210, 212, 215, 217, 218, 235, 239, 240). Guimaraes ve ark. (16) ise TFBC apareyi ile yaptıkları çalışmada, tedavi grubundaki alt molar dişlerdeki değişimleri kontrol grubuyla karşılaştırdıklarında bu değişimin anlamsız olduğunu bildirmişlerdir.

Tedavi sırasında hem iskeletsel hem de dentoalveolar düzelmenin etkisiyle, overjet miktarında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmuştur ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Çalışmamız büyüme potansiyeli azalmış bireyler üzerinde yürütülmüş olduğundan, bu değişimlerin daha çok dentoalveolar olduğu, özellikle üst keser dişlerin retrüzyonu alt keser dişlerin ise protrüzyonunun bu değişime katkıda bulundukları düşünülmektedir. Sabit fonksiyonel apareylerle yapılan birçok çalışma da çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir (6, 16-18, 97, 200, 205, 207-210, 212, 215-217, 219, 222, 223, 226, 227, 241-243).

Overbite'daki değişimler değerlendirildiğinde her iki tedavi grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p<0.001$) (Tablo 2 ve 4). Diğer bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, bu değişime alt keser dişlerin intrüzyonu ve

protrüzyonunun alt molar dişlerin ise ekstrüzyonunun katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Bulgularımızın daha önce yapılmış çalışmalarla benzer olduğu görülmüştür (16, 18, 97, 195, 204, 207-211, 215-217, 219, 222, 223, 226, 227, 243).

7.3.6. Diğer Ölçümler

Çekimsiz tedavi grubunda ön kafa kaidesi uzunluğunda (SN) istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenirken ($p < 0.001$), ön kafa kaidesinin korpus uzunluğuna oranında (SN/GoMe) istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir ($p < 0.01$) (Tablo 4). Çekimli grupta ise bu değişimler istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p > 0.05$) (Tablo 2).

SN ve GoMe mesafelerindeki artışların büyümeden kaynaklanabileceği ve meydana gelen değişimin gruplardaki bireylerin bireysel büyümeleriyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

7.4. Çekimli ve Çekimsiz Hasta Gruplarında Meydana Gelen Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda gruplardaki maksiller, mandibular, maksillo-mandibular, vertikal, dentoalveolar ve diğer ölçümlerin tedavi başı (T0) ve TFBC çıkarıldıktan sonraki (T1) ortalama değerleri arasındaki farkların benzer olduğu ve hiçbir ölçümdeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 6 ve 7).

Waters ve ark. (157) yaptıkları retrospektif çalışmada, Sınıf II maloklüyon sahip 50 hastayı üst iki ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Çekimli grupta üst birinci molar diş 1.2 mm distalize olurken, çekimsiz grupta yerini korumuştur. Çekimli grupta tedavi süresi çekimsiz gruba göre önemli derece daha kısa bulunmuştur. Çekimli grupta tedavi çekimsiz gruba göre ortalama 7 ay erken sona ermiştir. Çekimsiz grupta maksiller ve mandibular keserler daha fazla procline olmuş ve daha anteriorda konumlanmıştır. Çalışmamızda çekimli ve çekimsiz tedavi edilen gruplar arasında tedavi boyunca meydana gelen değişimlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemesi Waters ve ark. (157)'nin yaptıkları çalışmayla

uyum göstermemektedir. Her iki grupta da tedavi sürelerinin benzer olması da Waters ve ark. (157)'nın çalışmasıyla çelişmektedir.

Çalışmamızdaki çekimli ve çekimsiz tedavi gruplarında meydana gelen değişimler daha çok dentoalveolardır. Bu durum TFBC apareyinin uygulama süresinin kısa olması ve çalışmadaki bireylerin büyüme potansiyeli azalmış hastalardan oluşması bu görüşü desteklemektedir.

TFBC apareyinin etkilerinin daha hassas bir şekilde değerlendirilmesi için, tedavi edilmemiş kontrol grubu ile karşılaştırılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak, tedavi ihtiyacının ertelenmesinin ve yalnızca takip amaçlı radyografik tetkik yapılmasının etik sakınca doğurabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

8. SONUÇLAR

1. Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel apareyinin üst çeneyi frenleyici yani headgear etkisi çekimli grupta daha fazla gözlenirken, alt çenenin sagittal yöndeki hareketine olan etkisi çekimsiz grupta daha fazla gözlenmiştir.
2. Her iki grupta da maksillo-mandibular ilişkideki düzelmenin alt keser dişlerin protrüzyonu, üst keser dişlerin ise retrüzyonu ile elde edildiği ve daha çok dentoalveolar olduğu bulunmuştur.
3. Her iki grupta da oklüzal düzlem saat yönünde rotasyon yapmasına rağmen SN-GoGn açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.
4. Üst keser dişlerdeki retrüzyon çekimli grupta anlamlı bulunurken, alt keser dişlerdeki protrüzyon ve intrüzyon her iki grupta da anlamlı bulunmuştur. Keserler arası açı her iki grupta da azalmıştır.
5. Her iki grupta da üst birinci ve ikinci premolar ve birinci molar dişlerde distale eğilme, üst birinci molar dişlerde intrüzyon bulgulanmıştır.
6. Her iki tedavi grubunda da birinci molar dişin distalizasyon miktarında önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
7. Her iki tedavi grubunda da alt birinci molar dişlerde dikleşme ve ekstrüzyon olduğu gözlenmiştir.
8. Overjet ve overbite her iki grupta da azalmıştır.
9. Her iki tedavi grubundaki tedavi etkileri ve tedavi süreleri benzerdir.

9. ÖNERİLER

Çalışmamız kapsamında üst ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz TFBC tedavisinin etkileri benzer bulunmuş olduğundan üst üçüncü molar dişlerin çekilen ikinci molar dişlerin yerine kendiliğinden sürmeme ihtimali göz önünde bulundurulduğunda çekimsiz tedavi planlamalarına öncelik verilmesi, ancak üst arktaki çapraşıklığın fazla olduğu ve üst dentisyonun protrüziv konumda olduğu ve üst üçüncü molar dişlerin boyut ve konum olarak üst ikinci molar dişlerin çekim boşluklarını doldurmaya müsait olduğu vakalarda, üst ikinci molar diş çekimli tedavi planlamaları önerilebilir.

Twin Force Bite Corrector apareyi ile meydana gelen tedavi etkilerinin stabilitesinin ve çekimsiz tedavi edilen vakalarda üst üçüncü molar dişlerin gömülülük/sürme durumlarının ve çekimli tedavi edilen vakalarda ise üst üçüncü molar dişlerin üst ikinci molar dişlerin yerlerini doldurma durumlarının takibi gerekebilir.

10. KAYNAKLAR

1. Proffit W, Fields Jr H, Moray L (1997). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 13(2): 97-106.
2. McNamara Jr JA (1981). Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle orthodontist* 51(3): 177-202.
3. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA (2006). Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 129(5): 599. e591-599. e512.
4. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA (2014). Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics*: cju071.
5. Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA (2015). Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics*: cjv034.
6. Pancherz H (1979). Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics* 76(4): 423-442.
7. Sari Z, Goyenc Y, Doruk C, Usumez S (2003). Comparative evaluation of a new removable Jasper Jumper functional appliance vs an activator-headgear combination. *The Angle orthodontist* 73(3): 286-293.
8. Corbett M, Molina F (2001). Twin Force Bite Corrector. American Association of Orthodontics presentation, Toronto, Ontario,[independent publication, Ortho Organizers, San Marcos, California] No: 99-176.
9. Yamazaki MS, Rosario HD, El-Haje O, Alvim-Pereira F, Paranhos LR (2014). Spring. The use of Twin Force functional fixed orthopedic appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *Int J Orthod Milwaukee* 25(1): 57-60.

10. Campbell E (2003). A prospective clinical trial and mechanical analysis of a push type fixed intermaxillary Class II correction appliance. Master of Dental Science Thesis, University of Connecticut.
11. Rothenberg J, Campbell ES, Nanda R (2004). Class II correction with the Twin Force Bite Corrector. *Journal of clinical orthodontics*: JCO 38(4): 232.
12. Altug-Atac AT, Dalci ON, Memikoglu UT (2008). Fall. Skeletal Class II treatment with Twin Force Bite Corrector: case reports. *World J Orthod* 9(3): e7-17.
13. Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R (2010). Long-term stability of Class II correction with the Twin Force Bite Corrector. *Journal of clinical orthodontics*: JCO 44(6): 363-376.
14. Davoody AR, Feldman J, Uribe FA, Nanda R (2011). Mandibular molar protraction with the Twin Force Bite Corrector in a Class II patient. *Journal of clinical orthodontics*: JCO 45(4): 223.
15. Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R (2015). Jan. Long-term surgical versus functional Class II correction: a comparison of identical twins. *Angle Orthod* 85(1): 142-156.
16. Guimarães Jr CH, Henriques JFC, Janson G, de Almeida MR, Araki J, Cançado RH, Castro R, Nanda R (2012). Prospective study of dentoskeletal changes in Class II division malocclusion treatment with twin force bite corrector. *The Angle Orthodontist* 83(2): 319-326.
17. Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R (2012). Mechanism of Class II correction in prepubertal and postpubertal patients with Twin Force Bite Corrector. *The Angle Orthodontist* 83(4): 718-727.
18. Dalci O, Altug AT, Memikoglu UT (2014). May. Treatment effects of a twin-force bite corrector versus an activator in comparison with an untreated Class II sample: a preliminary report. *Aust Orthod J* 30(1): 45-53.
19. Papadopoulos MA. (2015). *Skeletal Anchorage in Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion*. Taylor & Francis; p.
20. Angle EH (1907). *Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system* White Dental Manufacturing Company.
21. Steiner CC (1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics* 39(10): 729-755.

22. Steiner CC (1959). Cephalometrics in clinical practice. *The Angle Orthodontist* 29(1): 8-29.
23. Bishara SE (2006). Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Seminars in orthodontics* 12(1): 11-24.
24. Henry R (1957). A classification of Class II, division I malocclusion. *The Angle Orthodontist* 27(2): 83-92.
25. Fisk G, Culbert M, Grainger R, Hemrend B, Moyers R (1953). The morphology and physiology of distoclusion: A summary of our present knowledge. *American Journal of Orthodontics* 39(1): 3-12.
26. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG (1997). *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*.
27. Enlow DH, Hans MG (1996). *Essentials of facial growth* WB Saunders Company.
28. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL (1980). Differential diagnosis of Class II malocclusions: Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. *American journal of orthodontics* 78(5): 477-494.
29. Brunelle J, Bhat M, Lipton J (1996). Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991. *Journal of Dental Research* 75(2 suppl): 706-713.
30. Laine T, Hausen H (1983). Occlusal anomalies in Finnish students related to age, sex, absent permanent teeth and orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics* 5(2): 125-131.
31. Al-Emran S, Wisth PJ, B  e OE (1990). Prevalence of malocclusion and need for orthodontic treatment in Saudi Arabia. *Community dentistry and oral epidemiology* 18(5): 253-255.
32. Giray B (1977). Sosyo-ekonomik faktörlerin angle sınıflamasına göre anomalilerle iliskileri. Doktora Tezi, Ankara Universitesi Dishekimligi Fakültesi.
33. Ba  cift  i F, Demir A, Sarı Z, Uysal T (2002). Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevelansının araştırılması: Epidemiyolojik   alışma. *Turkish Journal of Orthodontics* 15: 92-98.

34. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S, Demir A (2003). Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 16: 119-126.
35. Sayin M, Türkkahraman H (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *The Angle Orthodontist* 74(5): 635-639.
36. Gelgör I, Karaman A, Ercan E (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent* 1(3): 125-131.
37. Celikoglu M, Akpınar S, Yavuz I (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 15(5): e791-796.
38. Lundström A (1948). Tooth size and occlusion in twins S. Karger Basel.
39. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y (1982). Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *American journal of orthodontics* 82(2): 150-156.
40. Ülgen M (2000). Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı Yeditepe Üniversitesi.
41. Fränkel R (1984). Concerning recent articles on Fränkel appliance therapy. *American journal of orthodontics* 85(5): 441-445.
42. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT (1990). The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *The Angle orthodontist* 60(2): 87-97.
43. Bass NM (1983). Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. *American journal of orthodontics* 84(5): 361-383.
44. Miralles R, Berger B, Bull R, Manns A, Carvajal R (1988). Influence of the activator on electromyographic activity of mandibular elevator muscles. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 94(2): 97-103.
45. Graber TM (1969). Current orthodontic concepts and techniques.
46. Tulloch JC, Phillips C, Proffit WR (1998). Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 62-74.

47. von Bremen J, Pancherz H (2002). Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 121(1): 31-37.
48. Tulloch JC, Proffit WR, Phillips C (1997). Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 111(5): 533-542.
49. Graber LW, Vanarsdall Jr RL, Vig KW, Huang GJ (2016). *Orthodontics: current principles and techniques* Elsevier Health Sciences.
50. Ülgen M (1993). *Ortodontik tedavi prensipleri* İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.
51. King GJ, Keeling, S.D., Hocesvar, R.A., Wheeler, T.T. (1989). The timing of treatment for Class II malocclusions in childer: a literature review. *Angle Orthodontist* 60(2): 87.
52. Mills CM, McCulloch KJ (2000). Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(1): 24-33.
53. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM (2014). *Contemporary orthodontics* Elsevier Health Sciences.
54. Profit WR, Fields, H.W., Sarver, D. M. (2007). *Contemporary Orthodontics* Mosby/Elsevier St Louis, Missouri, 107-407.
55. West EE (1969). Treatment objectives in the deciduous dentition. *American journal of orthodontics* 55(6): 617-632.
56. Fränkel R (1969). The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *American journal of orthodontics* 55(3): 265-275.
57. Bishara SE (2000). Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *The Angle orthodontist* 70(6): 471-483.
58. Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS (2009). Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak—a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 70(6): 511.

59. Bjöek A (1951). The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *American Journal of Orthodontics* 37(6): 437-458.
60. Hotz RP (1970). Application and appliance manipulation of functional forces. *American journal of orthodontics* 58(5): 459-478.
61. THOMPSON JR (1972). Differentiation of functional and structural dental malocclusion and its implication to treatment. *The Angle Orthodontist* 42(3): 252-262.
62. Tofani MI (1972). Mandibular growth at puberty. *American journal of orthodontics* 62(2): 176-195.
63. Valinoti JR (1973). The European activator: Its basis and use. *American journal of orthodontics* 63(6): 561-580.
64. Faubion B (1966). Treatment analysis and diagnosis: A review of the literature. *American journal of orthodontics* 52(2): 103-125.
65. Wieslander L (1974). The effect of force on craniofacial development. *American journal of orthodontics* 65(5): 531-538.
66. Dolce C, McGorray SP, Brazeau L, King GJ, Wheeler TT (2007). Timing of Class II treatment: skeletal changes comparing 1-phase and 2-phase treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132(4): 481-489.
67. Hansen K, Pancherz H, Hägg U (1991). Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *The European Journal of Orthodontics* 13(6): 471-481.
68. Ghafaria J, Shoferb F, Jacobsson-Hunta U, Markowitzc D, Lasterb L (1998). Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 51-61.
69. Keeling SD, Wheeler TT, King GJ, Garvan CW, Cohen DA, Cabassa S, McGorray SP, Taylor MG (1998). Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 113(1): 40-50.
70. Pancherz H, Hägg U (1985). Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American journal of orthodontics* 88(4): 273-287.

71. Pancherza H (2000). Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 117(5): 571-574.
72. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA (2000). Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 118(2): 159-170.
73. Baccetti T, Franchi L (2001). The Fourth Dimension in Dentofacial Orthopedics: Treatment Timing for Class II and Class III Malocclusions. *World Journal of Orthodontics* 2(2).
74. Sinclair PM (1994). The readers' corner. *Journal of Clinical Orthodontics* 28(12): 725-728.
75. Kingsley NW (1880). A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery D. Appleton.
76. Angle E (1900). Treatment of Malocclusion of the Teeth and Fractures of the Maxillae (ed. 6) SS White Dental Mfg. Co, Philadelphia.
77. Sfondrini M, Cacciafesta V, Sfondrini G (2002). Upper molar distalization: a critical analysis. *Orthodontics & craniofacial research* 5(2): 114-126.
78. Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ (1986). Severe ocular injuries from headgear. *American journal of orthodontics* 89(2): 173.
79. Ngan P, Kess B, Wilson S (1989). Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 96(1): 47-53.
80. Samuels RH, Jones ML (1994). Orthodontic facebow injuries and safety equipment. *The European Journal of Orthodontics* 16(5): 385-394.
81. Pfeiffer J-P, Grob ty D (1972). Simultaneous use of cervical appliance and activator: an orthopedic approach to fixed appliance therapy. *American journal of orthodontics* 61(4): 353-373.
82. Van Beek H (1982). Overjet correction by a combined headgear and activator. *The European Journal of Orthodontics* 4(4): 279-290.
83. Levin R (1985). Activator headgear therapy. *American journal of orthodontics* 87(2): 91-109.

84. Lehman R, Romuli A, Bakker V (1988). Five-year treatment results with a headgear-activator combination. *The European Journal of Orthodontics* 10(1): 309-318.
85. Singh G, Hodge M (2002). Bimaxillary morphometry of patients with class II division 1 malocclusion treated with twin block appliances. *The Angle Orthodontist* 72(5): 402-409.
86. Clements RM, Jacobson A (1982). The MARS appliance: report of a case. *American journal of orthodontics* 82(6): 445-455.
87. Bass N (1982). Dento-facial orthopaedics in the correction of Class II malocclusion. *British Journal of Orthodontics* 9(1): 3-31.
88. Bass NM (1983). Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part II. *American journal of orthodontics* 84(6): 466-490.
89. Baumrind S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R (1983). Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *American journal of orthodontics* 84(5): 384-398.
90. Aelbers CF, Dermaut L (1996). Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a—review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 110(5): 513-519.
91. Pancherz H (1985). The Herbst appliance—its biologic effects and clinical use. *American journal of orthodontics* 87(1): 1-20.
92. Carels C, Van der Linden FP (1987). Concepts on functional appliances' mode of action. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 92(2): 162-168.
93. McNamara JA, Howe RP, Dischinger TG (1990). A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 98(2): 134-144.
94. Wieslander L (1993). Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 104(4): 319-329.
95. Ruf S, Pancherz H (1999). Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *The Angle orthodontist* 69(3): 239-246.

96. Konik M, Pancherz H, Hansen K (1997). The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 112(1): 87-91.
97. Heinig N, Göz G (2001). Clinical Application and Effects of the Forsus™ Spring A Study of a New Herbst Hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 62(6): 436-450.
98. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, Connolly I, Cook P, Birnie D, Hammond M (2003). Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or Twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 124(2): 128-137.
99. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle orthodontist* 81(4): 678-683.
100. Herrera FS, Henriques JFC, Janson G, Francisconi MF, de Freitas KMS (2011). Cephalometric evaluation in different phases of Jasper jumper therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140(2): e77-e84.
101. Magness W (1986). Extraction of second molars. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 20(8): 519-522.
102. Liddle DW (1977). Second molar extraction in orthodontic treatment. *American journal of orthodontics* 72(6): 599-616.
103. Marceau J, Trottier B (1983). Third molar development following second molar extractions. *The Journal of pedodontics* 8(1): 34.
104. Ritto AK, Ferreira AP (2000). Fixed functional appliances--a classification. *The Functional orthodontist* 17(2): 12.
105. Papadopoulos MA (2006). *Orthodontic treatment of the Class II noncompliant patient: current principles and techniques* Elsevier Health Sciences.
106. Mitchell L (2013). *An introduction to orthodontics* Oxford University Press.
107. Marşan G, Uğur T (1997). Angle Sınıf II, Bölüm 1 ortodontik düzensizliklerin edgewise tedavi tekniği ile çekimsiz tedavisinde sınıf II intermaksiller elastiklerin etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 10: 193-212.
108. Ellen EK, Schneider BJ, Sellke T (1998). A comparative study of anchorage in bioprogressive versus standard edgewise treatment in Class II correction with

intermaxillary elastic force. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 114(4): 430-436.

109. Nelson B, Hansen K, Hägg U (2000). Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 118(2): 142-149.

110. Adams C, Meikle M, Norwick K, Turpin D (1972). Dentofacial remodelling produced by intermaxillary forces in *Macaca mulatta*. Archives of oral biology 17(11): 1519-1535.

111. Hanes RA (1959). Bony profile changes resulting from cervical traction compared with those resulting from intermaxillary elastics. American Journal of Orthodontics 45(5): 353-364.

112. Nelson B, Hägg U, Hansen K, Bendeus M (2007). A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 132(4): 499-503.

113. Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H (2008). "Effective" TMJ and chin position changes in Class II treatment: orthodontics versus orthopedics. The Angle orthodontist 78(5): 813-818.

114. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR (2008). Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. The Angle Orthodontist 78(2): 332-338.

115. YILDIRIM E, KARAÇAY Ş (2015). Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde kullanılan Eureka Spring ve intermaksiller elastiklerin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Gulhane Medical Journal 57(3).

116. Nelson B, Hansen K, Hägg U (1999). Overjet reduction and molar correction in fixed appliance treatment of class II, division 1, malocclusions: sagittal and vertical components. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 115(1): 13-23.

117. Combrink F, Harris A, Steyn C, Hudson A (2006). Dentoskeletal and soft-tissue changes in growing class II malocclusion patients during nonextraction orthodontic treatment. SADJ: journal of the South African Dental Association= tydskrif van die Suid-Afrikaanse Tandheelkundige Vereniging 61(8): 344-350.

118. Uzel A, Uzel I, Toroglu MS (2007). Two different applications of Class II elastics with nonextraction segmental techniques. *The Angle Orthodontist* 77(4): 694-700.
119. Gianelly AA, Arena SA, Bernstein L (1984). A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Fränkel appliances. *American journal of orthodontics* 86(4): 269-276.
120. Kessel SP (1963). The rationale of maxillary premolar extraction only in Class II therapy. *American Journal of Orthodontics* 49(4): 276-293.
121. Janson G, Busato MCA, Henriques JFC, de Freitas MR, de Freitas LMA (2006). Alignment stability in Class II malocclusion treated with 2-and 4-premolar extraction protocols. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 130(2): 189-195.
122. Bowbeer G (1987). The 6th key to facial beauty and TMJ health. *The Functional orthodontist* 4(4): 10.
123. Eirew H (1976). An orthodontic challenge. *British dental journal* 140(3): 96.
124. Graber TM, Vanarsdall Jr RL, Vig KW (2006). *Orthodontics. Current principles & techniques*, (2005). *European Journal of Orthodontics* 28: 197.
125. Mailankody J (2004). Letters to the editor*: Enigma of Class II molar finishing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 126(6): A15-A16.
126. Proffit WR, Phillips C, Tulloch J, Medland P (1991). Surgical versus orthodontic correction of skeletal Class II malocclusion in adolescents: effects and indications. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 7(4): 209-220.
127. Proffit WR (1994). Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *The Angle orthodontist* 64(6): 407-414.
128. Janson G, Leon-Salazar V, Leon-Salazar R, Janson M, de Freitas MR (2009). Long-term stability of Class II malocclusion treated with 2-and 4-premolar extraction protocols. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136(2): 154.e151-154. e110.
129. Janson G, Camardella LT, Araki JDV, de Freitas MR, Pinzan A (2010). Treatment stability in patients with Class II malocclusion treated with 2 maxillary premolar extractions or without extractions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 138(1): 16-22.

130. Janson G, Barros SEC, de Freitas MR, Henriques JFC, Pinzan A (2007). Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 132(4): 490-498.
131. Janson G, da Costa Brambilla A, Henriques JFC, de Freitas MR, Neves LS (2004). Class II treatment success rate in 2-and 4-premolar extraction protocols. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 125(4): 472-479.
132. Janson G, Maria FRT, Barros SEC, de Freitas MR, Henriques JFC (2006). Orthodontic treatment time in 2-and 4-premolar-extraction protocols. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129(5): 666-671.
133. Rains MD, Nanda R (1982). Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *American journal of orthodontics* 81(6): 481-488.
134. Talass MF, Tollaae L, Baker RC (1987). Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 91(5): 385-394.
135. Scott Conley R, Jernigan C (2006). Soft tissue changes after upper premolar extraction in Class II camouflage therapy. *The Angle orthodontist* 76(1): 59-65.
136. Tadic N, Woods MG (2007). Incisal and soft tissue effects of maxillary premolar extraction in Class II treatment. *The Angle Orthodontist* 77(5): 808-816.
137. Janson G, Mendes LM, Junqueira CHZ, Garib DG (2016). Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions: a systematic review. *The European Journal of Orthodontics* 38(6): 631-637.
138. Chapin WC (1939). The extraction of maxillary second molars to reduce growth stimulation: Case report. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 25(11): 1072-1078.
139. Graber T (1955). The role of upper second molar extraction in orthodontic treatment: A case report. *American Journal of Orthodontics* 41(5): 354-361.
140. Basdra EK, Stellzig A, Komposch G (1996). Extraction of maxillary second molars in the treatment of Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist* 66(4): 287-292.
141. Quinn GW (1985). Extraction of four second molars. *The Angle Orthodontist* 55(1): 58-69.

142. Chipman MR (1961). Second and third molars: their role in orthodontic therapy. *American Journal of Orthodontics* 47(7): 498-520.
143. Light A (1985). Second molar extractions in orthodontic therapy. *The Penn dental journal* 86(1): 14-16.
144. Romanides N, Servoss J, Kleinrock S, Lohner J (1990). Anterior and posterior dental changes in second molar extraction cases. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 24(9): 559.
145. Stellzig A, Basdra E, Komposch G (1996). Skeletal and dentoalveolar changes after extraction of the second molars in the upper jaw. *Journal of orofacial orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopadie: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie* 57(5): 288-297.
146. Aras A (2000). Class II correction with the modified sagittal appliance and maxillary second molar extraction. *The Angle Orthodontist* 70(4): 332-338.
147. Moffitt AH (1998). Eruption and function of maxillary third molars after extraction of second molars. *The Angle Orthodontist* 68(2): 147-152.
148. Whitney EF, Sinclair PM (1987). An evaluation of combination second molar extraction and functional appliance therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 91(3): 183-192.
149. Lehman R (1979). A consideration of the advantages of second molar extractions in orthodontics. *The European Journal of Orthodontics* 1(2): 119-124.
150. Smith R (1996). The effects of extracting upper second permanent molars on lower second permanent molar position. *British journal of orthodontics* 23(2): 109-114.
151. Bishara SE, Ortho D, Burkey PS (1986). Second molar extractions: a review. *American journal of orthodontics* 89(5): 415-424.
152. Haas AJ (1986). Let's take a rational look at permanent second molar extraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 90(5): 361-363.
153. Stagers JA (1990). A comparison of results of second molar and first premolar extraction treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 98(5): 430-436.
154. Jarabak JR, Fizzell JA (1963). *Technique and Treatment with Light-wire Edgewise Appliances: Light Deferential Forces in Clinical Orthodontics* CV Mosby Company.

155. Morse P, Webb W (1973). The Indication for Distal Movements of Upper Buccal Segments. *British journal of orthodontics* 1(1): 18-26.
156. Orton H, Battagel J, Ferguson R, Ferman A (1996). Distal movement of buccal segments with the “en masse” removable appliance—its value in treating patients with mild Class II, Division 1 malocclusions: Part I, clinical techniques (how to do it). *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 109(3): 234-243.
157. Waters D, Harris EF (2001). Cephalometric comparison of maxillary second molar extraction and nonextraction treatments in patients with Class II malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 120(6): 608-613.
158. de Freitas MR, de Lima DV, de Freitas KMS, Janson G, Henriques JFC (2009). Strategic maxillary second-molar extraction in Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 136(6): 878-886.
159. Reid PV (1957). A different approach to extraction. *American Journal of Orthodontics* 43(5): 334-365.
160. Graber T (1969). Maxillary second molar extraction in Class II malocclusion. *American journal of orthodontics* 56(4): 331-353.
161. Wilson H, (Year). editor^editors. The extraction of second permanent molars as a therapeutic measure. Report of the congress European Orthodontic Society; 1966.
162. Lawlor J (1978). The effects on the lower third molar of the extraction of the lower second molar. *British journal of orthodontics* 5(2): 99-103.
163. Harnick DJ (1998). Case report: Class II correction using a modified Wilson bimetric distalizing arch and maxillary second molar extraction. *The Angle Orthodontist* 68(3): 275-280.
164. Chan W, Tsamtsouris A, Saadia A (1982). The sagittal appliance. *The Journal of pedodontics* 7(1): 18.
165. Pieringer M, Droschl H, Permann R (1997). Distalization with a Nance appliance and coil springs. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 31(5): 321.
166. Basdra EK, Komposch G (1994). Maxillary second molar extraction treatment. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 28(8): 476.
167. Stellzig A, Basdra EK, Kube C, Komposch G (1999). Extraction therapy in patients with Class II/2 malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 60(1): 39-52.

168. Richardson ME (1975). The relative effects of the extraction of various teeth on the development of mandibular third molars. Transactions European Orthodontic Society: 79.
169. Rindler A (1977). Effects on lower third molars after extraction of second molars. The Angle Orthodontist 47(1): 55-58.
170. Garn SM, Lewis AB, Bonné B (1962). Third molar formation and its development course. The Angle Orthodontist 32(4): 270-279.
171. Peterson LJ, Ellis E, Hupp JR, Tucker MR (1988). Contemporary oral and maxillofacial surgery Mosby St. Louis, MO.
172. Dachi SF, Howell FV (1961). A survey of 3,874 routine full-mouth radiographs: II. A study of impacted teeth. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 14(10): 1165-1169.
173. Bishara SE, Andreasen G (1983). Third molars: a review. American journal of orthodontics 83(2): 131-137.
174. Grover PS, Lorton L (1985). The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 59(4): 420-425.
175. Andreasen JO, Kurol J (1997). The impacted first and second molar. Textbook and color atlas of tooth impactions.
176. Björk A (1963). Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. Journal of Dental Research 42(1): 400-411.
177. Alling CC, Helfrick JF (1993). Impacted teeth WB Saunders Company.
178. SILLING G (1973). Development and eruption of the mandibular third molar and its response to orthodontic therapy. The Angle Orthodontist 43(3): 271-278.
179. Björk A, Jensen E, Palling M (1956). Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odontologica Scandinavica 14(3): 231-272.
180. Begg PR (1954). 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 40(4): 298-312.
181. Murphy T (1964). Reduction of the dental arch by approximal attrition.
182. Cavanaugh JJ (1985). Third molar changes following second molar extractions. The Angle Orthodontist 55(1): 70-76.

183. Gooris CG, Joondeph DR (1990). Eruption of mandibular third molars after second-molar extractions: a radiographic study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 98(2): 161-167.
184. Kaplan RG (1975). Some factors related to mandibular third molar impaction. *The Angle orthodontist* 45(3): 153-158.
185. DIERKES DD (1975). An investigation of the mandibular third molars in orthodontic cases. *The Angle orthodontist* 45(3): 207-212.
186. Wilson H (1971). Extraction of second permanent molars in orthodontic treatment. *The Orthodontist* 3(1): 18.
187. Smith D (1958). The eruption of third molars following extraction of second molars. *Dent Pract* 8(3): 292.
188. Battagel JM, Ryan A (1998). Spontaneous lower arch changes with and without second molar extractions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 113(2): 133-143.
189. Foster TD (1990). *A textbook of orthodontics* Blackwell Scientific.
190. Cronbach LJ (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika* 16(3): 297-334.
191. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Tollaro I (1997). Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 111(5): 502-509.
192. Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrelä J (2008). Dentofacial changes after orthodontic intervention with eruption guidance appliance in the early mixed dentition. *The Angle orthodontist* 78(2): 324-331.
193. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA (2008). Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 134(1): 125-137.
194. Proffit W (2007). Contemporary orthodontic appliances. *Contemporary orthodontics* 4: 396-430.
195. Pancherz H (1997). The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Seminars in orthodontics* 3(4): 232-243.

196. Pancherz H, Ruf S (2000). The Herbst appliance: research-based updated clinical possibilities. *World Journal of Orthodontics* 1(1).
197. Pancherz H (1991). The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 100(3): 220-233.
198. White LW (1994). Current Herbst appliance therapy. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 28(5): 296-309.
199. Blackwood 3rd H (1991). Clinical management of the Jasper Jumper. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 25(12): 755.
200. Pancherz H (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics* 82(2): 104-113.
201. Pancherz H, Hensen K (1986). Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *The European Journal of Orthodontics* 8(4): 215-228.
202. Valant JR, Sinclair PM (1989). Treatment effects of the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 95(2): 138-147.
203. Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood III H (1994). Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle orthodontist* 64(2): 113-122.
204. Sidhu MS, Kharbanda O, Sidhu S (1995). Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *British journal of orthodontics* 22(1): 1-12.
205. Covell Jr DA, Trammell DW, Boero RP, West R (1999). A cephalometric study of Class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle orthodontist* 69(4): 311-320.
206. Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Işık F (2005). Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *The Angle orthodontist* 75(3): 426-436.
207. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D (2006). Forsus nitinol flat spring and Jasper jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *The Angle orthodontist* 76(4): 666-672.

208. Küçükkeleş N, İlhan I, Orgun İA (2007). Treatment Efficiency in Skeletal Class II Patients Treated with the Jasper Jumper: A Cephalometric Evaluation. *The Angle orthodontist* 77(3): 449-456.
209. Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T (2012). A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS (2)) and Forsus FRD appliances. *Eur J Dent* 6(3): 302-310.
210. Cacciatore G, Alvetto L, Defraia E, Ghislanzoni LTH, Franchi L (2014). Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. *The Korean Journal of Orthodontics* 44(3): 136-142.
211. Hemmatpour S, Mokhtar A, Rakhshan V (2016). Effects of Sabbagh Universal Spring 2 fixed functional appliance on class II/1 patients at their postpubertal-peak growth period compared with the extraction method. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*: 1-11.
212. Weiland FJ, Bantleon H-P (1995). Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance—a preliminary report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 108(4): 341-350.
213. Aras A, Ada E, Saracoğlu H, Gezer NS, Aras I (2011). Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140(5): 616-625.
214. Gunay E, Arun T, Nalbantgil D (2011). Evaluation of the immediate dentofacial changes in late adolescent patients treated with the Forsus (TM) FRD. *Eur J Dent* 5: 423-432.
215. Alvares JCdC, Cançado RH, Valarelli FP, Freitas KMSd, Angheben CZ (2013). Class II malocclusion treatment with the Herbst appliance in patients after the growth peak. *Dental Press Journal of Orthodontics* 18(5): 38-45.
216. Saraçoğlu H. (2007). Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip iki farklı yaş grubundaki bireylerin tedavisinde sabit çenelerarası yayların değerlendirilmesi: Ege Üniversitesi.
217. Stucki N, Ingervall B (1998). The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *The European Journal of Orthodontics* 20(3): 271-281.

218. de Almeida MR, Henriques JFC, Rodrigues de Almeida R, Ursi W, McNamara Jr JA (2005). Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle orthodontist* 75(4): 540-547.
219. Ruf S, Pancherz H (2006). Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *The European Journal of Orthodontics* 28(4): 352-360.
220. Eberhard H, Hirschfelder U (1998). Treatment of Class II, Division 2 in the late growth period. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 59(6): 352-361.
221. Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynski R, Simon ES, Haerian A (2003). Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123(3): 286-295.
222. Aksoy A, Ciğer S (1985). Herbst apareyi uygulanan sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde, dentofasial sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. *H Ü Dişhek Fak Derg* 2: 72-79.
223. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P (2006). Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 130(5): 582-593.
224. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B (2010). Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *The Angle orthodontist* 80(1): 18-29.
225. Siqueira DF, de Almeida RR, Janson G, Brandão AG, Coelho Filho CM (2007). Dentoskeletal and soft-tissue changes with cervical headgear and mandibular protraction appliance therapy in the treatment of Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 131(4): 447. e421-447. e430.
226. Ruf S, Pancherz H (2004). Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 126(2): 140-152.

227. Toroglu M (1996). İskeletsel ve dental Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların Jasper Jumper aparatı ile tedavisinde meydana gelen iskeletsel, dental ve yumuşak doku profildeki değişikliklerin incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Doktora tezi, Ankara.
228. Lai M, McNamara JA (1998). An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Seminars in orthodontics* 4(1): 46-58.
229. Schaefer AT, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T (2004). A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 126(1): 7-15.
230. Bock NC, Santo C, Pancherz H (2009). Facial Profile and Lip Position Changes in Adult Class II, Division 2 Subjects Treated with the Herbst-Multi bracket Appliance. A Radiographic Cephalometric Pilot Study. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 70(1): 51-62.
231. Gönner U, Özkan V, Jahn E, Toll DE (2007). Effect of the MARA appliance on the position of the lower anteriors in children, adolescents and adults with Class II malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 68(5): 397-412.
232. Stromeyer EL, Caruso JM, DeVincenzo JP (2002). A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. *The Angle orthodontist* 72(3): 203-210.
233. Ruf S, Pancherz H (1996). The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 110(2): 225-229.
234. Wieslander L (1984). Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *American journal of orthodontics* 86(1): 1-13.
235. Barnett GA, Higgins DW, Major PW, Flores-Mir C (2008). Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown-or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion: A Systematic Review. *The Angle orthodontist* 78(2): 361-369.
236. Purkayastha SK, Rabie ABM, Wong R (2008). Treatment of skeletal class II malocclusion in adults: stepwise vs single-step advancement with the Herbst appliance. *World journal of orthodontics* 9(3).

237. Pancherz H, Ruf S (2008). The Herbst appliance: research-based clinical management Quintessence.
238. Aslan BI, Kucukkaraca E, Turkoz C, Dincer M (2013). Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. The Angle Orthodontist 84(1): 76-87.
239. Jasper J, McNamara JA (1995). The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 108(6): 641-650.
240. Cash R (1991). Adult nonextraction treatment with a Jasper Jumper. Journal of clinical orthodontics: JCO 25(1): 43-47.
241. Kinzinger G, Diedrich P (2005). Skeletal effects in class II treatment with the functional mandibular advancer (FMA)? Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie 66(6): 469-490.
242. Ruf S, Pancherz H (1997). The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentgenographic study. The Angle orthodontist 67(4): 271-276.
243. Pancherz H, Anehus-Pancherz M (1980). Muscle activity in Class II, Division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. American journal of orthodontics 78(3): 321-329.

11.EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı

T.C. KARADENİZ
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI



KARADENİZ
TECHNICAL UNIVERSITY
FACULTY OF MEDICINE
ETHIC COUNCIL

Sayı: 24237859-520
Konu: Onay Belgesi

Tarih:16/09/2015

Sayın; Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL
Ortodonti ABD.

“Üst İkinci Molar Diş Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Twin Force Bite Corrector
Apareyinin Etkilerinin Karşılaştırılması” başlıklı etik kurul 2015/123 no.lu tez çalışması
raportör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar
verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Faruk AYDIN
Etik Kurul Başkanı

Eki : 1 onay belgesi

EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Üst İkinci Molar Diş Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Twin Force Bite Corrector Apeyinin Etkilerinin Karşılaştırılması"		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2015/123		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dr.Eda DAMCI		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	UZMANLIK TEZİ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANİ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GONULLU OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE FİTİLE ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	ILAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER	☐		

Sayfa 1

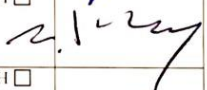
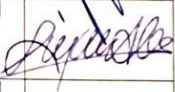
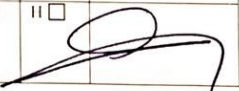
EK 1. Etik Kurul Onayı (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 5	Tarih: 14/09/2015
	Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL'in sorumluluğunda yürütülen Arş.Gör.Dr.Eda DAMCI'ya ait "Üst İkinci Molar Diş Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Twin Force Bite Corrector Apeyinin Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı 2015/123 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlişki *		Katılım **		İmza
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.S.Caner KARAHAHAN Üye	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLI
Doç.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Şafak ERSÖZ Üye:	Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr. Evrim OZKORUMAK Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLI
Prof.Dr.Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

EK 2. Bilgilendirilmiş Hasta Onam Formu

Araştırmanın adı: Üst ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz vakalarda Twin Force Bite Corrector apareyinin etkilerinin karşılaştırılması.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Sınıf 2 ortodontik anomalilerin tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir aparey olan “Twin Force Bite Corrector” aygıtının üst daimi ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz tedavilerde dentoiskeletsel etkilerinin sefalogramlar, ortopantomograflar ve ortodontik modeller aracılığıyla değerlendirilmesidir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için ağız hijyeninizin iyi olması, diş ve çene yapınızın tedavi şartlarına uygun olması gerekir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Sizden alınan filmler aracılığıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda alt çene gelişim yetersizliğine bağlı iskeletsel bir sorunuz bulunmaktadır. Sizin gibi gelişim döneminde bulunan hastalarda bu yetersizliği düzeltmek için sabit fonksiyonel apareylerden yararlanılmaktadır. Bu aparey alt çenenizi önde konumlandırmanızı sağlayarak, yetersiz olan çene gelişiminize katkı sağlayacaktır. Aparey mevcut tellerinizin üzerine takılmaktadır, kanamalı bir işlem içermez ve tel tedavi sürecinizin bir parçasıdır. Apareyin ağız dışından görünen bir parçası olmadığı için estetik açıdan sizi rahatsız edecek bir sorun taşımamaktadır. Apareyin kullanım süresi ortalama 3- 6 aydır. Ortalama 1.5- 2 yıl sürecek ortodontik tedavi süreniz içinde bu zaman dilimi tolere edilebilecek düzeydedir. Apareyin görevi sona erdiğinde çıkarılacak ve tel tedaviniz kaldığı yerden devam edecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak dişlerinizin düzenli fırçalanmasına özen gösterme, doktorunuz tarafından verilen randevulara ve doktorunuzun tedavi ile ilgili anlattığı uyanız gereken kurallara riayet etme sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 50’dir.

Araştırmanın adı: Üst ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz vakalarda Twin Force Bite Corrector apareyinin etkilerinin karşılaştırılması.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre ortodontik tedavinin tamamı göz önünde bulundurulursa yaklaşık 2 yıldır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Size yapılan tedavi ortodonti pratiğinde rutin olarak uygulanmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilecek verilere göre bu iki tedavi seçeneğinin (çekimli/çekimsiz) hangisinin daha avantajlı olduğu konusunda yargıya varılacak ve bu bilgiler ışığında sizden sonraki hastaların tedavilerinde kullanılacak olan yöntemler bu yargıya göre şekillenecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Size bu araştırmada ortodontik tedavide rutinde kullandığımız metodlar dışında bir uygulanma yapılmayacaktır. Tedavinizde üst ikinci azı dişlerinizin çekimi uygulanabilecektir. Bu dişlerin çekimi sabit ortodontik tedavinize başlamadan önce yapılacaktır. Diş çekimi ile ilgili yaşanabilecek komplikasyonlar halinde çekiminizi gerçekleştirecek hekiminizden ayrıntılı bilgi alabilirsiniz.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Çalışma süresince birlikte kullanımının sakıncalı olduğu ilaç ve besinler bulunmamaktadır. Sadece ortodontik tedaviyi güçleştireceği için çürük yapıcı şeker içeriği fazla olan yapışkan gıdaların kullanılmaması gerekmektedir.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Uygulanan tedavide hekiminizin tavsiyelerine ve uyarılarına uymadığınız takdirde ve randevularınızı aksatmanız hallerinde doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

Sistemik bir rahatsızlığınız varsa veya tedavi sırasında oluşursa tedaviniz devam eder ancak çalışmadan çıkarılırsınız.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Size, güncel literatür bilgileri, uygulayıcı ve danışman hekiminizin klinik tecrübeleri ışığında şu anki yüz ve çene yapınıza en uygun tedavi biçimi önerilmiş olup, ayrıca maloklüzyonunuzun tedavisinde uygulanabilecek farklı tedavi seçenekleri hakkında aydınlatıldığınız ve özgür iradenizle bilinçli bir tedavi seçimini gerçekleştirmeniz sağlanacaktır.

Araştırmanın adı: Üst ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz vakalarda Twin Force Bite Corrector apareyinin etkilerinin karşılaştırılması.

**HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA
YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?**

Araştırmaya bağlı olarak beklenen bir zarar söz konusu olmamakla beraber, araştırmayı yürüten hekimlerimizce ortaya çıkabilecek masraflar KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı tarafından karşılanacaktır.

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ
ARAMALIYIM?**

Uygulama süresi boyunca, tavsiye edilen önerilere uyulamayacaksa veya uygulanan apareyin, tellerin veya braketlerin çıkması durumunda tedaviyi yürütmekte olan hekimimizi bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0530 324 44 09 nolu telefondan Dt. Eda DAMCI'ya başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

25.03.2010 tarih ve 27532 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) gereğince, Ortodonti tedavileri ile tedavisi mümkün olmayan iskeletsel anomali veya doğumsal anomali (Dudak damak yarığı, Crouzon sendromu, Apert sendromu vb.) hastalarda fonksiyon kaybı, fonksiyon bozukluğu durumlarında cerrahi tedavi ile birlikte yapılması gereken ve cerrahi tedavinin tamamlayıcısı olan ortodontik tedaviler hariç olmak üzere 18 yaşını doldurmuş kişilerin ortodontik diş tedavilerine ilişkin giderler kurumca ödenmez. Bu sebeple tedavi süreci içerisinde 18 yaşını dolduran hastaların kurumlarınca ödenmeyen tedavi giderleri hasta tarafından karşılanır. Ayrıca, SUT EK-7 A Madde 8 gereğince, Ortodontik tedavide kullanılan braket ve ortodontik materyal hasta tarafından karşılanır.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

**ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME
YAPILACAK MIDIR?**

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmanın adı: Üst ikinci molar diş çekimli ve çekimsiz vakalarda Twin Force Bite Corrector apareyinin etkilerinin karşılaştırılması.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Araştırma grubunda yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırma grubunda yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Hekiminiz, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında; ancak bilginiz dahilinde sizi araştırma grubundan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Tedavi grubundaki hastaların tedavi süresince toplanan veriler bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, gerekirse sizle ilgili tıbbi veriler de bilimsel amaçla kullanılabilir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Araştırmanın adı: Üst ikinci molar dış çekimli ve çekimsiz vakalarda Twin Force Bite Corrector apareyinin etkilerinin karşılaştırılması.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİ DIŞINDAN YETKİN BİR HEKİM		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

12. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Adı : YILMAZ, Eda
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 18/09/1989-NİĞDE
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0(462) 377 47 32-68
Faks : 0(462) 325 30 17
E-posta : eda_dmc_@hotmail.com
Yazışma Adresi : Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı/TRABZON

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2011
Lise	Ordu Fatih Lisesi	2006

AKADEMİK/MESLEKİ DENEYİM

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1. Araştırma Görevlisi	Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2013-

YABANCI DİL

İngilizce

UZMANLIK ALANI

Ortodonti

YAYINLAR/BİLDİRİLER

1.Uluslararası ve Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında Basılan Bildiriler

1. Damcı E, Özel MB, Atasoy KT, Üngör C. Sınıf II Maloklüzyona Sahip Erişkin Bir Vakanın Maksiller Anterior Segmental Osteotomi İle Tedavisi: Bir Olgu Sunumu. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 25-29 Ekim 2014, Ankara, Türkiye.
2. Yılmaz E, Özel MB, Üngör C. Sınıf II Maloklüzyona Sahip Erişkin Bir Vakanın Le Fort 1 ve Bilateral Sagital Split Osteotomi ile Tedavisi: Bir Olgu Sunumu. 15. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, 1-5 Ekim 2016, Anltalya, Türkiye.