

TC
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
...DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**KENDİNDEN BAĞLAMALI BRAKET SİSTEMLERİNDE
“TWIN FORCE BITE CORRECTOR” KULLANIMININ
EKLEM KONUMU VE LATERAL SEFALOMETRİK
DEĞERLER ÜZERİNDEKİ UZUN DÖNEM ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Dt. Kevser YEŞİLKAYA

UZMANLIK TEZİ

ADANA 2016

TC
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
...DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**KENDİNDEN BAĞLAMALI BRAKET SİSTEMLERİNDE
“TWIN FORCE BITE CORRECTOR” KULLANIMININ
EKLEM KONUMU VE LATERAL SEFALOMETRİK
DEĞERLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Dt. Kevser YEŞİLKAYA

**DANIŞMANI
Prof. Dr. M. Serdar TOROĞLU**

UZMANLIK TEZİ

**Bu tez, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından
TDH-2015-3950 Nolu proje ile desteklenmiştir.**

ADANA 2016

KABUL VE ONAY

Çukurova Üniversitesi Dekanlığı

Ortodonti Anabilim Dalı

Diş Hekimliği'nde Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan "**Kendinden Bağlamalı Braket Sistemlerinde Twin Force Bite Corrector Kullanımının Eklem Konumu ve Lateral Sefalometrik Değerler Üzerindeki Uzun Dönem Etkisinin İncelenmesi**" adlı çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Diş Hekimliği'nde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tarihi: 20/06/2016

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. M.Serdar TOROĞLU

Çukurova Üniversitesi

Başkan

Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN

Kocaeli Üniversitesi

Üye

Yrd.Doç.Dr.O.Yener ÇAM

Çukurova Üniversitesi

Üye

Yukarıdaki tez, Yönetim Kurulunun 09.11.2016 tarih ve 27/3-1 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim ve tez çalıŐmalarım sűresince sabrını, bilgisini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam, tez danıŐmanım Sayın Prof. Dr. M. Serdar Torođlu'na, uzmanlık eğitimime katkılarından dolayı değerli hocalarım Sayın Doç Dr. Aslıhan Uzel'e, Sayın Yrd. Doç Dr. O. Yener am'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Funda Gűlay Kadiođlu'na, tezimin hazırlanması sırasında istatistiksel değerlendirmelerin yapılmasında yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Z. Nazan Alparslan'a, gerek klinik gerek sosyal yaŐantımda yanımda olan sevgili arkadaŐım ArŐ. Gűr. Dt. İpek Ceylan Ak'a,

Hayatımın her dűneminde bana destek olan ve bugűnlere gelmemi sađlayan biricik aileme,

Beni her zaman destekleyen ve hep yanımda olan, değerli eŐim Memet Salih Yeşilkaya'ya

İÇTEN ve SONSUZ TEŐEKKŪRLER.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| KABUL ve ONAY..... | ii |
| TEŞEKKÜR..... | iii |
| İÇİNDEKİLER..... | iv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | viii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ..... | ix |
| ÖZET..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 4 |
| 2.1. Kendinden Bağlamalı Braketler..... | 4 |
| 2.1.1. Kendinden Bağlamalı Braketlerin Tarihçesi..... | 4 |
| 2.1.2. Kendinden Bağlamalı Braketlerin Özellikleri..... | 11 |
| 2.1.3. Kendinden Bağlamalı Pasif Damon Braketler ve Tedavi Felsefesi..... | 12 |
| 2.1.4. Kendinden Bağlamalı Braketlerle Geleneksel Braketlerin Karşılaştırılması..... | 14 |
| 2.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu ve Tedavisi..... | 16 |
| 2.2.1. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Özellikleri..... | 16 |
| 2.2.1.1. II. Sınıf I. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Dişsel Özellikleri..... | 17 |
| 2.2.1.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğunun İskeletsel Özellikleri..... | 17 |
| 2.2.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu Tedavisi..... | 18 |
| 2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler..... | 20 |
| 2.2.2.1.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin İskeletsel ve Dişsel Etkileri..... | 21 |
| 2.2.1.2. Twin Force Bite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareyi..... | 22 |
| 2.3. Sentrik İlişki (Stabil Ortopedik Kondil Konumu)..... | 25 |
| 2.3.1. Sentrik İlişki Tanımı..... | 25 |
| 2.3.2. Sentrik Oklüzyon ve Sentrikte Sapma..... | 26 |
| 2.3.3. Sentrik İlişki Kayıtları..... | 28 |
| 2.3.4. Sentrik İlişki Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4. Kondilin Sentrik İlişki Konumunun Ortodontik Tedavilerdeki Yeri ve Önemi . | 30 |
| 2.4.1. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Hastalarda Kondil Konumu | 32 |
| 2.4.2. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Kondil Konumu Üzerine Etkisi | 33 |
| 3. BİREYLER ve YÖNTEM..... | 36 |
| 3.1. Bireyler..... | 36 |
| 3.2. Yöntem..... | 38 |
| 3.2.1. Twin force Bite Corrector Apareyinin Özellikleri ve Uygulanması..... | 38 |
| 3.2.2. Sentrik İlişki ve Sentrik Oklüzyon Kaydının Alınması | 41 |
| 3.2.2.1. Face-bow Kaydının Alınması..... | 42 |
| 3.2.2.2. Sentrik İlişki Kaydının Alınması..... | 44 |
| 3.2.2.3. MPI Ölçümleri..... | 47 |
| 3.2.3. Lateral Sefalometrik Röntgenlerin İncelenmesi | 49 |
| 3.2.4. Damon ve MBT Braketler..... | 51 |
| 3.3. İstatistiksel Yöntem..... | 52 |
| 4. BULGULAR..... | 54 |
| 4.1. Lateral Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi..... | 55 |
| 4.1.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Bireylerin Sefalometrik Bulgularının Değerlendirilmesi | 55 |
| 4.1.2. Çalışmaya Dâhil Edilen Bireylerin İki Grupta Sefalometrik Bulgularının Değerlendirilmesi | 58 |
| 4.1.3. Sefalometrik Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi | 63 |
| 4.2. MPI Bulgularının Değerlendirilmesi..... | 65 |
| 4.2.1. Çalışmaya Dâhil Edilen Tüm Bireylerin MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi | 65 |
| 4.2.2. Tedavi Başlangıcında Fizyolojik Sınır Dışında Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastalardaki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi | 68 |
| 4.2.3. Tedavi Başlangıcında Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastalardaki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi | 69 |
| 4.3. Metod Hatası | 70 |
| 5. TARTIŞMA | 73 |
| 5.1. Bireyler..... | 73 |

| | |
|---|------------|
| 5.2. Yöntem..... | 74 |
| 5.3. Bulgular..... | 75 |
| 5.3.1. Lateral Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi..... | 75 |
| 5.3.2. MPI Bulgularının değerlendirilmesi | 79 |
| 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER..... | 83 |
| 6.1. Sonuçlar..... | 83 |
| 6.2. Öneriler | 84 |
| KAYNAKLAR | 85 |
| EKLER | 99 |
| EK-1 | 99 |
| EK-2 | 101 |
| EK-3 | 102 |
| EK-4 | 111 |
| ÖZGEÇMİŞ | 121 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa No: |
|--|-----------|
| Şekil 2.1. Russell ataçmanı..... | 4 |
| Şekil 2.2. Edgelok braketinin açık ve kapalı pozisyonu..... | 6 |
| Şekil 2.3. Speed Braket..... | 6 |
| Şekil 2.4. Mobil-Lock Braket..... | 7 |
| Şekil 2.5. Activa Braket..... | 8 |
| Şekil 2.6. Time Braket..... | 8 |
| Şekil 2.7. Twin Lock Braket..... | 9 |
| Şekil 2.8. Damon SL Braket..... | 9 |
| Şekil 2.9. Damon 2 Braket..... | 9 |
| Şekil 2.10. Damon 3 Braket..... | 10 |
| Şekil 2.11. Damon 3 MX Braket..... | 10 |
| Şekil 2.12. In-Ovation Braket..... | 11 |
| Şekil 2.13. SmartClip Braket..... | 11 |
| Şekil 2.14. Damon Q braket..... | 12 |
| Şekil 2.15. Damon Clear braket..... | 12 |
| Şekil 2.16. A.Tedavi öncesi, B. Tedavi sonrası C. Tedavi sonrası bilgisayarlı tomografi..... | 14 |
| Şekil 2.17. Twin Force Bite Corrector Parçaları..... | 22 |
| Şekil 2.18. TFBC aygıtının dişler üzerinde oluşturduğu kuvvet ve moment yönleri..... | 23 |
| Şekil 3.1. T ₀ aşamasındaki bir hastanın ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları..... | 38 |
| Şekil 3.2. TFBC aygıtı ve parçaları..... | 39 |
| Şekil 3.3. TFBC apareyi uygulanan bir hastanın ağız içi fotoğrafları..... | 39 |
| Şekil 3.4. TFBC apareyi sonrası ağız içi fotoğraflar..... | 40 |
| Şekil 3.5. TFBC ile tedavisi bitmiş bir hastanın ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları..... | 40 |
| Şekil 3.6. Sentrik oklüzyon kaydı için gerekli malzemeler..... | 41 |
| Şekil 3.7. Sentrik oklüzyon kaydı için pembe mum ısırtılmış hastanın ağız içi fotoğrafları..... | 42 |
| Şekil 3.8. Isırma çatalının ılık suda yumuşatılması..... | 42 |
| Şekil 3.9. Face-bow'a bağlı ısırma çatalının hasta ağzına yerleştirilmesi..... | 43 |
| Şekil 3.10. Isırma çatalının buzlu suda soğutulması..... | 44 |
| Şekil 3.11. Mavi mumun ön parçasının sentrik ilişki konumunda iken ısırtılması..... | 46 |
| Şekil 3.12. Sentrik ilişki konumunda artikülatöre yerleştirilen modeller..... | 47 |
| Şekil 3.13. MPI kaydının alınışı..... | 48 |
| Şekil 3.14. Sİ-SO konumlarının milimetrik ölçüm kağıdı üzerindeki görünümü..... | 49 |
| Şekil 3.15. Lateral Sefalometrik Noktalar. S, sella; N, nasion; O, orbitale; ANS, anterior nasal spina; A, a noktası; B, b noktası; Po, pogonion; Gn, gnathion; Me, menton; Go, gonion; Ar, artikulare; Ba, basion; P, Porion; Ptm, ptergomaxiller fissür; DC, DC noktası; Xi, Xi noktası; Pm, pm noktası; U1T, üst santralin kesici kenarı; U1R, üst santralin kök ucu; L1T, alt santralin kesici ucu; L1R, alt santralin kök ucu; U6O, üst azının kesici kenarı; U6D, üst azının distal kenarı; U6F, üst azının furkasyon noktası..... | 50 |
| Şekil 3.16. İskeletsel lineer ve açılal değerler. 1, SNA; 2, SNB; 3, ANB; 4, Wits Değeri; 5, Alt Yüz Yüksekliği (AYY); 6, Üst Yüz Yüksekliği (ÜYY); 7, Ön Yüz Yüksekliği (ÖYY); 8, Arka Yüz Yüksekliği (AYY); 9, FMA; 10, Mandibular Uzunluk; 11, Mandibular Ark; 12, Palatal Düzlem Eğrisi..... | 50 |
| Şekil 3.17. Dişsel lineer ve açılal değerler. 1, Overjet; 2, Overbite; 3, U1/SN; 4, U1 Protrüzyon; 5, IMPA; 6, L1 Protrüzyon; 7, U6-PP; 8, U6-PTV; 9, U6/SN; 10, Oklüzal Düzlem Açısı..... | 51 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa No: |
|---------------|---|
| Çizelge 2.1. | Kendinden bağlamalı braketlerin kronolojik sıraya göre üretim tarihi.5 |
| Çizelge 3.1. | Çalışmaya dâhil edilen hastaların cinsiyete, yaşa, ANB ve overjet değerlerine göre dağılımları.....37 |
| Çizelge 3.2. | Kullanılan Damon ve MBT Braketlerin Tork Değerleri.....52 |
| Çizelge 3.3. | Kullanılan Damon ve MBT braketlerin angulasyon değerleri.....52 |
| Çizelge 4.1. | Çalışmaya dâhil edilen hastaların iki grupta yaş ortalaması, toplam tedavi süresi ve tedavi sonrası takip süresi ortalamaları.....54 |
| Çizelge 4.2. | Çalışmaya dâhil edilen hastaların iki grupta başlangıç iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerinin ortalamaları.....55 |
| Çizelge 4.3. | Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın iskeletsel sefalometrik değerlerinin dönemler arası farkları $\Delta 01$, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; $\Delta 12$, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; $\Delta 02$, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma * $P \leq .05$, ** $P \leq .01$, *** $P \leq .001$56 |
| Çizelge 4.4. | Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın dişsel sefalometrik değerlerinin dönemler arası farkları.57 |
| Çizelge 4.5. | Damon grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemlerdeki ortalamaları.....58 |
| Çizelge 4.6. | Damon grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arası farklarının ortalamaları.59 |
| Çizelge 4.7. | MBT grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemlerdeki ortalamaları.61 |
| Çizelge 4.8. | MBT grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arası farklarının ortalamaları.....62 |
| Çizelge 4.9. | İskeletsel sefalometrik değerlerin dönemler arasındaki farklarının gruplar arasında karşılaştırılması.64 |
| Çizelge 4.10. | Dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arasındaki farklarının gruplar arasında karşılaştırılması.....65 |
| Çizelge 4.11. | Başlangıç dönemi (T0), bitim dönemi (T1) ve tedavi bitimi sonrası takip dönemi (T2) aşamasında dik yön ve ön-arka yöndeki ortalama sentrik sapma değerleri.66 |
| Çizelge 4.12. | Başlangıç (T0), TFBC öncesi (T1), TFBC sonrası (T3) ve bitim (T3) aşamasında dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri.67 |
| Çizelge 4.13. | Çalışmaya dahil edilen hastaların en az bir düzlemde (ön-arka ve dikey yönde) fizyolojik sınır içinde ve dışında sapma gösteren hasta sayıları ve yüzdeleri.....68 |
| Çizelge 4.14. | Tedavi başlangıcında fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları.....69 |
| Çizelge 4.15. | Tedavi başlangıcında fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları.....70 |
| Çizelge 4.16. | Lateral sefalometrik ölçüm değerlerine göre korelasyon katsayısı ve p değeri.71 |
| Çizelge 4.17. | MPI Ölçümlerine ait korelasyon katsayısı ve p değeri.72 |

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| KBB | : Kendinden Bağlamalı Braketler |
| TFBC | : Twin Force Bite Corrector |
| İn | : İnç |
| Mm | : Milimetre |
| TME | : Temporamandibular eklem |
| MPI | : Mandibiular Position Indicator |
| Sİ | : Sentrik İlişki |
| SO | : Sentrik Oklüzyon |
| T0 | : Tedavi Öncesi |
| T1 | : Tedavi Bitimi |
| T2 | : Tedavi Bitimi Sonrası Takip Dönemi |
| % | : Yüzde |
| n | : Birey Sayısı |
| V | : Vertical |
| S | : Sagittal |
| Ort | : Ortalama |
| p | : Anlamlılık Değeri |
| Min | : Minimum |
| Max | : Maksimum |
| SS | : Standart Sapma |
| MRI | : Magnetic Resonance Imaging |

ÖZET

Kendinden Bağlamalı Braket Sistemlerinde ‘‘Twin Force Bite Corrector’’ Kullanımının Eklem Konumu Ve Lateral Sefalometrik Değerler Üzerindeki Uzun Dönem Etkisinin İncelenmesi

Bu tez çalışmasının amacı, II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel aparatının lateral sefalometrik değerler ve eklem konumu üzerindeki uzun dönem etkilerini kendinden bağlamalı (Damon) ve geleneksel braketler (MBT) arasında karşılaştırarak ortaya koymaktır.

Çalışmaya dâhil edilen 29 hasta (ort yaş 12,33), kendinden bağlamalı Damon braketlerin (ort yaş 12,49) ve geleneksel braketlerin (ort yaş 12,72) kullanıldığı hasta grubu olarak rastgele ikiye ayrılmıştır. Lateral sefalometrik radyografiler ve eklem konumunu belirlemek için kullanılan sentrik ilişki-sentrik oklüzyon kayıtları tedavi öncesi (T0), tedavi bitimi (T1) ve tedavi sonrası takip dönemi (T3) olarak 3 dönemde alınmıştır. Toplam 87 lateral sefalometrik röntgen ve 87 sentrik ilişki-sentrik oklüzyon kaydı değerlendirilmiştir. Toplam uzun dönem takip süresi ortalama 2 yıldır ve takip süreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

TFBC aparatının hastalar üzerindeki genel etkileri olarak uzun dönemde; üst çene gelişiminde gerileme, üst ve alt çene ilişkisinde düzelme, mandibular uzunluk değerinde artma, oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu, overjet ve overbite değerlerinde azalma, üst kesicilerin geriye hareketi ve geriye eğimi, alt kesicilerin ileri hareketi, ileriye eğimi ve gömülmesi tespit edilmiştir. Dik yön yüz değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Tedavi sonrası takip döneminde üst kesicilerin ileri hareketi ve ileriye eğimi, alt kesicilerin geriye hareketi ve geriye eğimine bağlı olarak overjet miktarında 0,51 mm istatistiksel olarak anlamlı bir relaps görülmüştür. TFBC aparatının etkileri, iki grup olarak karşılaştırıldığında kısa dönemde MBT grubunda, Damon grubuna kıyasla ön yüz yüksekliğinde daha fazla artış izlenmiştir. Uzun dönemde ise FMA açısından MBT grubunda daha fazla artış görülmüştür. Diğer dişsel ve iskeletsel değerlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

TFBC aparatının eklem konumu üzerindeki uzun dönem etkisine bakıldığında başlangıç aşamasında, fizyolojik sınır dışında sapma (dikey ve ön arka yönde ≥ 2 mm) tespit edilen hastalarda, hem ön-arka hem de dikey yönde TFBC tedavisi sonrası ve ortodontik tedavi sonrasında takip döneminde sentrik sapma miktarında anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Başlangıçta fizyolojik sınır içinde sapma gösteren hastalarda dönemler arasında anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Eklem konumu, Geleneksel braketler, Kendinden bağlamalı braketler, Twin Force Bite Corrector, Sentrik ilişki, Sentik sapma

ABSTRACT

Evaluation of the Long-Term Effects of the 'Twin Force Bite Corrector' use in Self-Ligating Bracket Systems on Joint Position and Lateral Cephalometric Values

The purpose of this study is to evaluate the effects of Twin Force Bite Corrector fixed functional appliance on lateral cephalometric measurements and condyle position by comparing self-ligating (Damon) and conventional (MBT) brackets. The study included 29 subjects (mean age 12,3) which is randomly separated into two groups, self-ligating Damon Brackets (mean age 12,4) and conventional MBT brackets (mean age 12,7). Lateral cephalometric radiographs and centric relation-centric occlusion records, used for establishing condyle position, are analyzed at 3 stages: pretreatment (T0), posttreatment (T1), follow-up period after treatment (T3). 87 lateral cephalometric radiographs and 87 centric relation-centric occlusion records are evaluated. The average total follow-up period is 2 years and the duration of follow-up does not show significant differences in two groups. Restraining maxillary growth, improvement of maxillomandibular changes, counterclockwise rotation of the occlusal plane, reduction of overjet and overbite, posterior movement and retroclination of maxillary incisors, proclination, anterior movement and intrusion of mandibular incisors, intrusion and distal movement of maxillary molars are reported on patients who are treated with TFBC appliances in the long term. No statistical significant changes have obtained in vertical facial parameters and mandibular sagittal position. Post-treatment at follow-up, a statistically significant relaps of overjet was observed in the amount of 0,51 mm depending on anterior movement and proclination of maxillary incisors, posterior movement and retroclination of mandibular incisors. While the effects of TFBC appliance is compared in two groups, in the short term, angle of anterior face height increases more in MBT group than Damon group. In the long term angle of FMA increases more in MBT group. While the effect in condyle position of TFBC appiance is evaluated, the amount of condylar displacement was significantly decreased after treatment and follow-up period both vertical and horizontal directions on the patients who diagnosed out of physiologic limits before forsus treatment. There were no significant differences on the patients who diagnosed within physiologic limits before treatment, after treatment and follow-up period.

Key Words: Condyle position, Conventional brackets, Self-ligating brackets, Twin Force Bite Corrector, Centric relation, Centric discrepancy

1. GİRİŞ

II. Sınıf kapanış bozukluğu ortodonti pratiğinde en sık karşılaşılan kapanış bozukluklarından biridir¹⁻⁶. II. sınıf kapanış bozukluğunun nedenleri arasında üst çene ileriliği, alt çene geriliği ya da her ikisinin kombinasyonu sayılabilir. Yapılan çalışmalarda II. sınıf kapanış bozukluklarının sıklıkla iskeletsel alt çene geriliğinden kaynaklı olduğu görülmektedir^{3,6-11}. Altta yatan iskeletsel problem, büyüme ile kendiliğinden düzelmekte ve müdahale gerektirmektedir¹¹.

Fonksiyonel tedaviler bireyin fonksiyonel aktiviteleri esnasında ağız çevresi kas ve yumuşak dokularında ortaya çıkan kuvvetlerin fonksiyonel apareyler aracılığıyla diş ve çene kaidelerine iletilerek mandibulanın ön arka ve dikey yöndeki konumunda değişiklikler elde edilmesiyle yapılan tedavilerdir¹². Fonksiyonel tedavide çiğneme, dil, dudak ve yanak kaslarının fonksiyonlarından ve tonus değişikliklerinden kaynaklanan kas uyarıları kemikte yeni stresler oluşturarak hücrel aktiviteyi ve dolayısıyla kemik yapımını arttırmaktadır. Bu kassal kuvvetleri çenelere ileterek, çenelerin konumsal ilişkilerini değiştirmeyi amaçlayan, ortodontik ve ortopedik değişikliklere neden olan apareyler "fonksiyonel apareyler" olarak adlandırılmaktadır¹³. Alt çenenin geride olmasına bağlı olarak gelişen II. Sınıf kapanış bozukluğu tedavisinde, alt çenenin ileride konumlanmasını sağlayacak hareketli ve sabit fonksiyonel apareyler uygulanmaktadır.

II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluklarının fonksiyonel tedavisi sonucu meydana gelen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişiklikleri, farklı tipteki fonksiyonel apareylerle sağlanmaktadır¹⁴. Günümüzde fonksiyonel apareyler (Aktivatör, Bionatör, Herbst, Frankel, Forsus, Twin Force Bite Corrector, Jasper Jumper vb.) çeşitlilik göstermelerine rağmen alt çenenin ileride konumlanması üzerinde benzer mekanizmaları vardır.

Twin Force Bite Corrector (TFBC), (Ortho Organizers, ABD) II. ve III. sınıf kapanış bozukluğunun düzeltilmesine yönelik, ağız içi çeneler arası kullanılan bir sabit fonksiyonel ortodontik aygıttır. TFBC apareyi, ark teli üzerine vidalanarak uygulandığından farklı braket tiplerinde kullanıma olanak vermektedir. Braketleri kendinden bağlamalı braketler ve geleneksel braketler olarak iki grupta toplayabiliriz. Kendinden bağlamalı braketler elastik ve tel ligatürlerin yerini alarak klinik etkinliği arttırması için önerilmişlerdir. Ark telinin tam ve güvenli olarak bağlanması, hızlı ark

teli yerleştirilmesi ve çıkarılması, daha kısa süren tedavi seansları, uzun randevu aralıkları, tedavi süresinin kısalması ve hastanın rahatsızlık ve ağrı hissini azalması gibi bazı avantajları bildirilmiştir¹⁵⁻¹⁷. Bu bilgiler ışığında birçok avantaja sahip kendinden bağlamalı braketler üzerinde uygulaması kolay olan TFBC sabit fonksiyonel aygıt kullanımının yoğun ortodonti pratiğinde klinisyenlere kolaylık sağlayacağı düşünülebilir.

Sabit fonksiyonel apareylerin genel etkisi kısa dönem çalışmalarda üst çene gelişiminin engellenmesi¹⁸, alt çene gelişimin ön-arka yönde stimülasyonu¹⁹, üst çene kesici dişlerin geriye²⁰, alt kesici dişlerinin öne eğilmesi²⁰⁻²², üst azıların distale ve alt azıların mesiale hareketi^{21,22}, oklüzal düzlemin saat yönünde rotasyonu²⁰ olarak bildirilmiştir. Sabit fonksiyonel apareylerin iskeletsel ve dişsel etkilerinin lateral sefalometrik değerler üzerinde kısa dönem etkilerinin yanında uzun dönemde stabilitesinin değerlendirildiği az sayıda çalışma bulunmaktadır²³⁻²⁷.

Alt çene konumunu değiştiren tedavi mekaniklerinin TME üzerinde de etkileri olduğu düşünülmektedir²⁸⁻³⁸. TME konumu ve dişlerin kapanış ilişkileri arasında yakın bir ilişki olduğu bilinmektedir. Kapanış bozukluğu olan bireylerde kas-sinir sisteminin, alt çenenin dişlerin en fazla temas gelecek şekilde kapatılmasını sağlayarak stabil eklem konumunun bozulmasına neden olduğu ve varolan asıl kapanış bozukluğunun maskelendiği öne sürülmektedir³⁹⁻⁶⁹. Sentrik ilişki kayıtlarıyla kondilin ideal yerine yerleştirilmesiyle sinir-kas geri bildirim engellenerek gerçek kapanış bozukluğu ortaya çıkarılmaktadır. Böylece kapanış bozukluğunun ne kadarının gerçek ne kadarının alt çenenin yanlış konumlanmasından kaynaklı olduğu gösterilmektedir^{40,41,45,56,59,67}. Alt çenenin fazlasıyla geride konumlandığı II.Sınıf kapanış bozuklarında, alt çenenin en fazla diş teması sağlamak için önde konumlandığı ve bu maskelemenin daha belirgin olarak ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu durumda, hastanın teşhis ve tedavi planlaması yanlış yapılacağından uygulayacağımız tedavinin uzun dönem stabilitesinin de etkileneceği öne sürülmektedir^{39,41,43-46,48,50,68,69}.

Sabit fonksiyonel aygıtların tedavi sonuçlarının stabilizasyonu için uygun dişsel kapanış elde edilmesi önemlidir. Tedavi stabilizasyonu için biyolojik sınırların zorlanmaması ve stabil eklem konumunun sağlanması da çok önemlidir^{43,48,56,62,67}. Eklem konumunun belirlenmesinde çeşitli görüntüleme yöntemleri (CT, MRI vb.) ve sentrik ilişki kayıtları kullanılmaktadır. Sentrik ilişki kayıtlarında kondilin eklem

fossası içinde en üst ve en ön pozisyonu ideal olarak alınır, buna bağılı olarak gösterdiği pozisyon değişiklikleri ve sentrik okluzyonla ile ilişkisi MPI kayıtları üzerinde belirlenir^{39-41,43,56,62,67,68}. Fizyolojik sınır dışındaki sentrik sapma, eklem konumunun stabilitesini bozarak, tedavi sonuçlarının uzun dönemde kötü yönde etkilenmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle II. sınıf kapanış bozukluğunun, alt çeneyi önde konumlandırarak çalışan sabit fonksiyonel apareyler ile tedavisinde, tedavinin stabilitesini öngörebilmek amacıyla sentrik ilişki kayıtlarını değerlendirmenin anlamlı olacağı düşünülmüştür.

Bu tez çalışmasının amacı, II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel apareyin lateral sefalometrik değerler ve eklem konumu üzerindeki uzun dönem etkilerini kendinden bağlamalı (Damon) ve geleneksel braketerler (MBT) arasında karşılaştırarak ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kendinden Bağlamalı Braketler

2.1.1. Kendinden Bağlamalı Braketlerin Tarihçesi

Ortodonti tarihinde ligatür içermeyen kendinden bağlamalı braketlerin geliştirilmesi oldukça eski zamanlara dayanır. İlk olarak 1935'te Stolzenberg, Russell Lock sistemini tasarlamıştır^{69,70}. Bu braket silindirik şekilde braket gövdesine sıkı şekilde oturan, ark telinin yerinde tutulmasını sağlayan bir vida içerir (Şekil 2.1). Vida gevşetildiğinde sistem pasif olur, yuvarlak tel braket yuvası içinde rahatça hareket eder, sürtünme azalır; vida sıkıldığında ise aktif hale geçer ve böylece tork kontrolüne olanak sağlar⁶⁹⁻⁷¹.



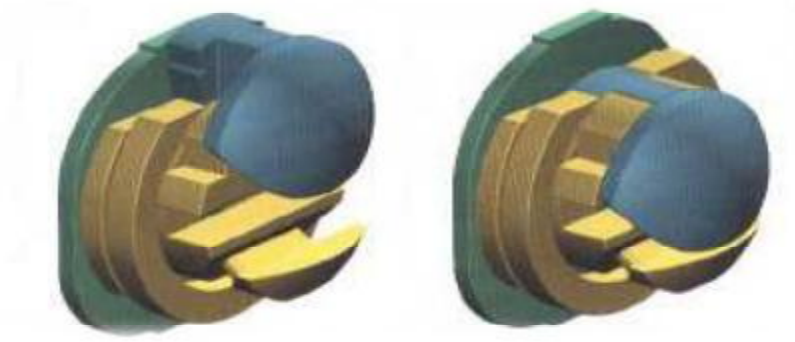
Şekil 2.1. Russell ataçmanı.

Russell Lock braketleri üretildikten sonra farklı şekil ve özellikte kendinden bağlamalı braketler üretilmiştir. Çizelge 2.1 'de kronolojik sıraya göre kendinden bağlamalı braketlerin üretim tarihleri verilmiştir^{70,71}.

Çizelge 2.1. Kendinden bağlamalı braketlerin kronolojik sıraya göre üretim tarihi.

| Kendinden bağlamalı braketler | Tarih |
|--------------------------------------|-------|
| Russell Lock | 1935 |
| Ormco Edgelok | 1972 |
| Forestadent Mobil-Lock | 1980 |
| Forestadent Begg | 1980 |
| Strite Industries SPEED | 1980 |
| 'A' Company Activa | 1986 |
| Adenta Time | 1996 |
| 'A' Company Damon SL | 1996 |
| Ormco TwinLock | 1998 |
| Ormco/'A' Co. Damon2 | 2000 |
| GAC In-Ovation | 2000 |
| Gestenco Oyster | 2001 |
| GAC In-Ovation R | 2002 |
| Adenta Evolution LT | 2002 |
| Forestadent lingual | 2002 |
| Ultradent OPAL | 2004 |
| Ormco Damon3 | 2004 |
| 3M Unitek Smartclip | 2004 |
| Ormco Damon 3 MX | 2005 |
| GAC In-Ovation L | 2005 |
| Ultradent OPAL metal | 2006 |
| Forestadent Quick | 2006 |
| Lancer Praxis Glide | 2006 |
| Class 1/Ortho Organisers Carrière LX | 2006 |
| GAC In-Ovation C | 2006 |
| Clarity SL | 2007 |
| American Orthodontics Vision LP | 2007 |

Edgelock braketler (Ormco) 1972 yılında üretilen ilk önemli nitelikteki kendinden bağlamalı braketlerdir. Dikey yönde açılıp kapana rijit bir kapağa sahiptir ve gövdesi yuvarlaktır (Şekil 2.2). Pasif tasarımı ile diş hareketinin daha kontrollü olması sağlanmıştır^{71,72}. Dezavantajları ise yetersiz rotasyon kontrolü, iri gövdesi ve açılıp kapanmasındaki bazı zorluklardır⁷³.



Şekil 2.2. Edgelok braketinin açık ve kapalı pozisyonu.

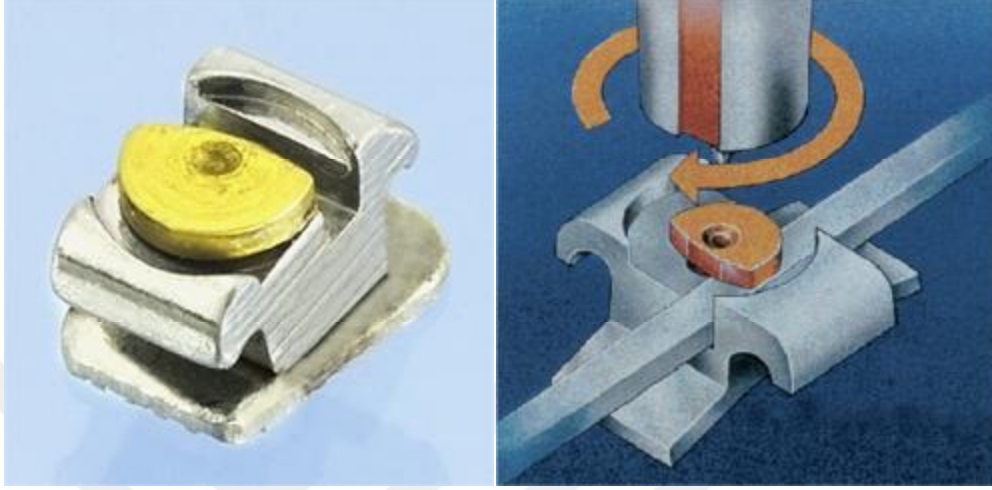
Speed Braketler (Strike) 1980 yılında piyasaya sürülmüştür ve günümüzde de halen kullanılmaktadır^{74,75}. Speed braketler, küçültülmüş braket gövdesini aşağı yukarı yönde (oklüzogingival yönde) saran eğimli, esnek, süperelastik yaylı kapak içermektedir (Şekil 2.3). Speed braketler aktif dizayna sahip braketlerdir. Avantajları arasında rotasyon ve tork kontrolü, devamlı kuvvet uygulaması ve düşük sürtünme katsayısı sayılabilir^{74,75}.



Şekil 2.3. Speed Braket.

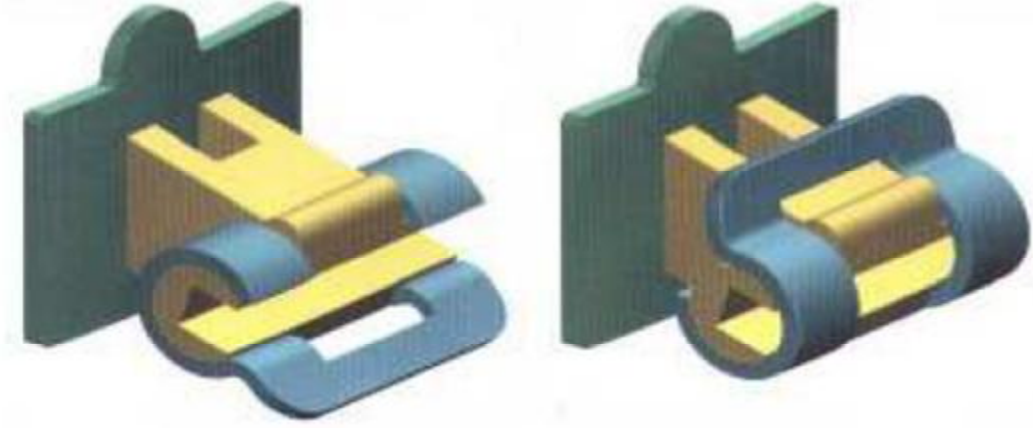
Mobil-lock Braket (Forestadent, Almanya) (Şekil 2.4) 1980 yılında üretilmiş olup, üzerindeki yarı yuvarlak diski döndürerek açık ya da kapalı pozisyona getirmek için özel bir el aletine gerek vardır. Pasif dış duvarı braket slotunu ark telini gevşek olarak tutan braket slotuna dönüştürür. Yuvarlak kapağın döndürülmesiyle, ark teli slota

gevşek veya sıkı şekilde bağlanır. Açma kapama aletinin premolarlarda çalışma zorluğu yaratması gibi dezavantajı vardır^{70,77}.



Şekil 2.4. Mobil-Lock Braket.

Activa Braketler, (A Company, San Diego, CA) 1986 yılında üretilen kendinden bağlamalı braketlerdir. Edgelock braket gibi pasif bir dizayna sahip olan Activa braket ark teli ile sınırlı düzeyde ilişkidir. Activa braket silindirik braket gövdesi etrafında oklüzo-gingival yönde dönen sert, eğimli bir kapağa sahiptir^{70,71} (Şekil 2.5). Speed braketlerine benzer avantajları gösterirler. Avantajlarının yanı sıra braket tasarımları diğer braketlere göre daha küçük olduğundan dolayı yapıştırma sırasında tutulma zorluğu, daha sık kopma, telin ya tamamen oturması ya da hiç oturmaması gibi dezavantajları da vardır^{70,78}.



Şekil 2.5. Activa Braket

Ligasyon içermeyen braketlere bir diğer alternatif ise 1996 yılında üretilen Time braketlerdir (Şekil 2.6) (Adenta). Time braketler, braket gövdesinin labial yüzü etrafını okluzogingival olarak saran eğimli esnek olmayan bir kapak içerirler⁷⁹. Braket kapağının sert, esnek olmayan bir yapıda olması ark teli ile olan etkileşimi önler ve Time brakete pasif braket özelliği kazandırır⁸⁶.



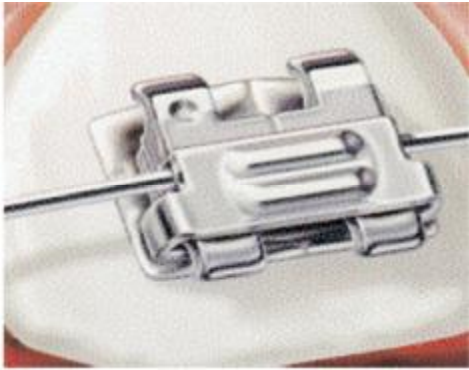
Şekil 2.6. Time Braket

The Twin Lock braket (Ormco/A Company, Orange, Calif.) 1998 yılında sunulmuştur. Düz ve dikdörtgen şeklinde olan kapak braketin kanatları arasında konumlanır ve ark telini pasif olarak tutar⁷⁵. Bu sistemin kilit mekanizması herhangi bir el aletine ihtiyaç duyulmadan kolay bir şekilde parmakla yapılacak küçük bir basınçla kolaylıkla kapanır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Twin Lock Braket

Kendinden bağlamalı braketlerde Dr. Dwight Damon tarafından tasarlanan Damon SL braketlerin (Şekil 2.8) ('A'Company, San Diego, CA) 1996 yılında üretilmesiyle önemli bir gelişme olmuştur. Damon SL braketler, iki kanatlı braketin üzerine yerleştirilmiş dikey yönde kayan bir kapakçık içerir⁸⁰. Daha önce geliştirilen kendinden bağlamalı braketlerden daha ileri bir tasarım içermelerine karşın kapakların kendiliğinden kontrolsüz olarak açılması ve zamanla kırılması gibi dezavantajları nedeni ile 2000 yılında Damon SL 2 braketler (Ormco) üretilmiştir (Şekil 2.9). İki braket tasarımı arasındaki fark birincisindeki kapağın kanatlar üzerine oturması, ikincisindeki kapağın kanatlar arasına yerleşmesidir. Değiştirilen kapak tasarımı kapakların kontrolsüz olarak açılması veya kırılması gibi problemleri ortadan kaldırmıştır.

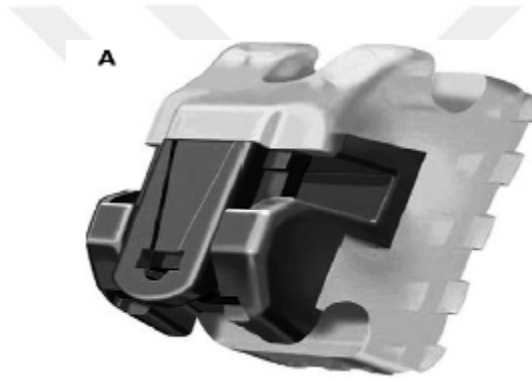


Şekil 2.8. Damon SL Braket



Şekil 2.9. Damon 2 Braket

Damon 3 (Şekil 2.10) ve Damon 3 MX braketler (Ormco) (Şekil 2.11), ilk üretilen Damon braket kapaklarının geliştirilmesi ile daha sağlam ve güvenli kapak mekanizmasına sahiptir. Damon 3 braketler, seramik ve metal karışımı ile yarı estetik özellik taşır. Damon 3 braketler kolay kullanılan oldukça basit bir kapak mekanizmasına sahiptir. Fakat bunun yanında braketin kolay kopması, güçlendirilmiş rezin parçadan metal parçanın ayrılması ve kanatların kırılması gibi 3 önemli dezavantaja sahiptir. Damon 3 MX braketlerin küçük tasarımı ve köşelerinin yuvarlak olması hastaların konforunu arttırmaktadır⁸¹.



Şekil 2.10 Damon 3 Braket.



Şekil 2.11. Damon 3 MX Braket.

In-Ovation braketler (Şekil 2.12), 2002 yılında GAC firması tarafından üretilmiştir. Yuvarlak ark teli takıldığında pasif, köşeli ark teli takıldığında aktif özellik kazanan interaktif braketlerdir. Speed braketlere benzer yapıları olsada farklı olarak ikiz kanatlara sahiptir. Alt dişlerdeki braketlerin gingivalinde kompozit artığı kaldığı zamanyaylı kapağın açılması engellenebilir⁷⁰. In-Ovation braketlerin boyutlarını küçültülmesi ile In-Ovation-R (GAC International) braketleri üretilmiştir. Braket boyutlarının küçültülmesiyle braketler arasındaki mesafe artmıştır⁸².



Şekil 2.12. In-Ovation Braket

KBB'ler arasında yer alan SmartClip Braketler (3M Unitek) 2004 yılında üretilmiştir. SmartClip Braketler ark telini tutan aktif klips veya kapağa sahip değildir (Şekil 2.13). Nikel-titanyumdan yapılan bu braketlerde kuvvet belli bir seviyeyi aşarsa braket ark telini bırakır. Bu özellik uygulanan kuvvetin diş hareketi üzerinde optimum seviyede tutulmasına yardımcı olur. Bu şekilde daha etkili bir diş hareketi ve hastalarda daha az ağrı hissi oluşmasını sağlar⁸³.



Şekil 2.13. SmartClip Braket

2.1.2. Kendinden Bağlamalı Braketlerin Özellikleri

Kendinden bağlamalı braketlerin kullanımı arttıkça, ortodonti piyasasındaki KBB çeşitliliği de artmaktadır. Kendinden bağlamalı braketlerin tasarımlarındaki temel fark kapak sistemlerinin aktif, pasif veya interaktif olmasıdır. Aktif kapak kullanımının amacı etkin rotasyon ve tork kontrolü için ark telini braket yuvasına yerleştirmektir.

Aktif kapaklar braket yuva lümenini daraltarak, daha çok sürtünmenin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Aktif bir şekilde yerleştirilmiş köşeli ark teli kapağa temas edeceğinden sürtünme daha da artacaktır. Kalın çalışma tellerine geçildiğinde aktif kapaklı braketlerde sürtünme belirgin bir şekilde artmaktadır. Ancak sürtünme seviyeleri kıyaslandığında, geleneksel braketlerdeki elastik ligatürlemeye göre çok daha düşüktür. Pasif braketlerde kapak kapandıktan sonra braket bir tüp halini almaktadır ve yuvayı dolduran geniş çaplı esnek tellerle rotasyon ve çapraşıklık düzeltilmektedir. Pasif kapaklı sistemde amaç, sürtünmeyi tedavinin her safhasında en alt düzeyde tutmaktır. Ancak özellikle düşük çaplı tellerde, telin hareket serbestliğinden dolayı rotasyonel kontrol aktif kapaklı braketten olduğu kadar etkin biçimde sağlanamayabilir. İnteraktif braketler hibrit sistemler olup her iki sistemin de özelliklerini taşırlar. Tedavinin erken safhalarında hafif kuvvetler ve sürtünme (pasif), tedavinin orta ve bitirme safhasında tork ve rotasyon kontrolü (aktif), tel değişimini kolaylaştırmak için açılıp kapanan klips mekanizması, uzayın 3 yönünde de kontrollü bitim detayları verilebilmesi, sistemin hibrit olmasının önemli avantajlarından⁷⁰.

2.1.3. Kendinden Bağlamalı Pasif Damon Braketler ve Tedavi Felsefesi

Damon braketler, ilk olarak 1994'te üretilmiş pasif kendinden bağlamalı braketlerdir⁸⁰. Günümüzde Damon braketlerin, paslanmaz çelik Damon Q. (Şekil 2.14) ve estetik Damon Clear (Şekil 2.15) gibi geliştirilmiş formları mevcuttur.



Şekil 2.14. Damon Q braket.



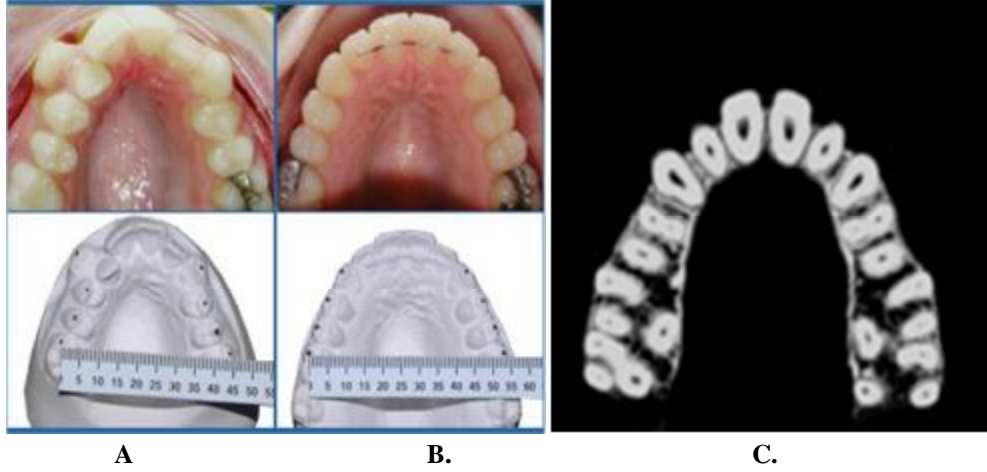
Şekil 2.15. Damon Clear braket.

Damon tedavi felsefesi, diş hareketini sağlamak için sadece yeterli miktarda kuvvet uygulamak prensibine dayanır. Başka bir deyişle diş hareketi için optimum kuvvet yeterlidir. Optimum ortodontik kuvvet, periodontal membrandaki kan damarlarının tıkanmasını önleyerek, kemik yapım ve yıkım bölgelerinde hücre ve gerekli biyokimyasal iletimlerin taşınmasına izin veren kuvvettir. Damon braketler, tedavinin her fazında optimum kuvvet uygulanmasına olanak tanır⁸⁹.

Damon apareyleri bir braket sistemi olarak tanımlansada aslında bir tüp sistemidir ve kanatları olan tüplerden oluşmaktadır. Damon pasif kendinden bağlamalı braketi kapatıldığında rotasyon kontrolünü sağlayan bir tüp gibi davrandığı belirtilmiştir⁹².

Damon, tasarladığı braketlerle sağlanan yeni bir ekspansiyon yönteminden bahsetmiştir. Ark telleri tarafından oluşturulan hafif kuvvetlerin dudak kaslarının üstesinden gelemeyip posterior ekspansiyona sebep olduğunu savunmaktadır⁸¹. posterior ekspansiyonun dilin yukarıda ve daha arkada konumlanmasına sebep olarak, yanaklar ve dudaklar ile yeni bir denge oluşmasına imkan sağladığına inanmaktadır. Bu ekspansiyon ark uzunluğunda artışa sebep olmaktadır. Damon bu yeni dengenin gelişimi sırasında dişlerin gövdesel olarak genişleyeceğini düşünmektedir. Damon braket sistemi mekanikleri ekspansiyonu mümkün kılarken bu yeni denge, genişleyen arkın stabilitesini de sağlamaktadır⁷⁰. Sonuç olarak; eğer dişler üzerine uygulanan kuvvetler çok düşük tutulursa, dudaklar dentisyonun anteriora hareketini kısıtlayacaktır ve dil posterior ekspansiyona katkıda bulunacaktır. Damon sistemin kullanıldığı çekimsiz vakalarda geleneksel çekimsiz tedaviden daha az kesici proklinasyonu ve daha az labial protrüzyon beklenir⁷⁰.

Damon braketler şiddetli çapraşıklığın düzeltilmesinde oldukça etkilidir. (Şekil 2.16). Pandis⁸⁷'in alt çapraşıklığın tedavisinde Damon ve geleneksel braketleri karşılaştırdığı çalışmasında; Damon braketlerin geleneksel braketlere göre intermolar genişlikte istatistiksel olarak daha belirgin bir artış sağladığı ve kesicilerin açılarının her iki grupta da aynı oranda arttığı bulunmuştur.



Şekil 2.16. A.Tedavi öncesi, B. Tedavi sonrası C. Tedavi sonrası bilgisayarlı tomografi.

Damon braket sistemi diğer braket sistemlerine göre daha düşük sürtünme gösterir. Budd ve ark.⁹⁰, kendinden bağlamalı braketlerin sürtünme dirençlerini karşılaştırarak yaptıkları çalışmada, Damon braketlerin sürtünme kuvvetinin diğer braketlere göre anlamlı olarak düşük olduğunu ortaya koymuşlardır.

Thomas ve ark.⁸⁸, 1998 yılında Damon KBB ve Adenta Time braketlerini elastomerikle ligatüre ettikleri 2 farklı geleneksel braket ile karşılaştırmışlar ve Damon KBB braketin daha az sürtünme gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.1.4.Kendinden Bağlamalı Braketlerle Geleneksel Braketlerin Karşılaştırılması

Kendinden bağlamalı braketlerin ortodonti pratiğine girmesi birçok avantajı da beraberinde getirmiştir. Bu braketler elastik ve tel ligatürlerin yerini alarak klinik etkinliği arttırması için önerilmişlerdir. Ark telinin tam ve güvenli olarak bağlanması, hızlı ark teli yerleştirilmesi ve çıkarılması, daha kısa süren tedavi seansları, uzun randevu aralıkları, tedavi süresinin kısalması ve hastanın rahatsızlık ve ağrı hissini azalması, düşük sürtünme, şiddetli çapraşıklığın düzelmesi, elastik ligatürlerin kullanılmamasına bağlı olarak plak miktarı ve mine dekalsifikasyonunun azalması, periodontal indekslerin iyileşmesi gibi bazı avantajları bildirilmiştir¹⁵⁻¹⁷.

Çeşitli çalışmalar kendinden bağlamalı braketlerin kullanımını geleneksel braketler ile karşılaştırdığında sürtünmede önemli miktarda azalma olduğunu göstermiştir^{17,84,88,93,94,97-100}. Sabit sistemlerde uygulanan kuvvetin %12-60'ı sürtünme

sebebiyle kaybedilir. Çalışmalarda; braket ve ark teli materyali, ark teli ve braket yuvasının yüzey özellikleri, ark telinin kesiti, tel ile braket ara yüzündeki tork, bağlama kuvvetinin tipi, kendinden bağlamalı braketlerin kullanımı, braketler arası uzaklık, tükürük ve oral fonksiyonlar gibi birçok faktör sürtünme düzeyinin belirlenmesindeki önemli faktörler olduğu görülmüştür⁹⁵.

Kendinden bağlamalı braketlerin seviyeleme aşamasında kullanılan teller üzerinde sürtünme kuvvetinin oldukça düşük değerlerde olduğu tespit edilmiştir¹⁰⁰⁻¹⁰⁴. Diş hareketine etki eden net kuvvet, uygulanan kuvvetten sürtünme kuvveti çıkarıldıktan sonra arta kalan kuvvettir. Yapılan çalışmalarda 4 mm' lik diş hareketinden sonra geleneksel braketlerde arta kalan kuvvet '0' iken kendinden bağlanan braketlerde bu değer 80 gramdır¹⁰¹⁻¹⁰⁵.

Kendinden bağlamalı braketler ile sürtünme kuvvetini azaltmak ve hafif optimum kuvvetler ile istenen diş hareketini elde etmek mümkündür¹⁰⁶.

Yapılan bir sistematik derlemede, özellikle yuvarlak tellerde kendinden bağlamalı braketlerin sürtünme kuvvetinin düşük olduğu ortaya koyulmuştur¹⁰⁷.

1998 yılında Pizzoni ve ark.¹⁷, iki farklı geleneksel braketi, Damon ve SPEED braketleri ile sürtünme açısından karşılaştırmışlar, sonuçta Damon braketinde en düşük olmak üzere kendinden bağlamalı braketlerde sürtünmenin geleneksel braketlerden çok daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Damon SL ve SPEED braketleri arasındaki sürtünme değeri açısından gözlenen farkı Damon braketinin ark telini pasif bir biçimde braket yuvası içerisinde tutmasına, buna karşın SPEED braketinin aktif klipsinin ark telini aktif olarak braket yuvasına oturuyor olması ile açıklamışlardır.

2006 yılında Hain ve ark.⁹⁶ 6 çeşit elastik ligatürün kullanıldığı geleneksel braketleri, Damon 2 braketler ve SPEED braketler ile karşılaştırmıştır. Sonuçta Damon 2 braketler diğerlerinden daha az sürtünme göstermiştir. Bu sonuç önceki çalışmada Damon braketin düşük sürtünme oluşturması ile uyumludur. Aksine; SPEED braketler gibi aktif kapağı olan kendinden bağlamalı braketler geniş çaplı ark telleri üzerine normal kuvvetler uyguladığında önemli miktarda sürtünme meydana gelir. Kendinden bağlamalı braketlerin düşük sürtünme göstermesi göz önüne alınırsa klinik olarak daha hızlı boşluk kapatılacağı ve tedavi süresini azaltacağı düşünülür. Fakat Rinchuse ve Miles¹⁵ 2007 yılında yaptığı çalışmada pasif kendinden bağlamalı braket olan "smart

clip” ile paslanmaz çelik telle ligatüre edilen geleneksel braket sisteminin kütleli (en-mass) boşluk kapatma oranının hemen hemen aynı olduğunu göstermiştir.

Pellegrini ve ark¹⁰⁸, periodontal sağlığı tehdit eden bakteriler üzerinde yaptıkları çalışmada, kendinden bağlamalı braket kullanan hastalarda, elastik ligatür kullanan hastalara göre daha az bakteri görüldüğünü tespit etmişlerdir. Fakat Pandis ve ark.^{110,111} yaptığı araştırmalarda, çeşitli bakterilerin kendinden bağlamalı ve geleneksel braketlerde görülme oranında anlamlı bir fark bulmamışlardır.

Mavreas¹⁰⁹, hafif nikel-titanyum ark tellerinin kullanılması ve randevu aralıklarının uzaması ile periodontal sağlığı tehdit eden hylanizasyon ve indirekt rezorpsiyonun daha az görülmesi nedeniyle, ileri alveol kemik kaybına sahip hastalarda kendinden bağlamalı braketleri tavsiye etmektedir.

2.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu ve Tedavisi

2.2.1. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Özellikleri

II. Sınıf kapanış bozukluğunun ortodonti pratiğinde en sık karşılaşılan kapanış bozukluklarından biri olduğu birçok araştırmacı tarafından gösterilmiştir¹⁻⁶. II.sınıf kapanış bozukluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda iskeletsel ve dişsel çok çeşitli özelliklerin bu kapanış bozukluğuna neden olduğu bildirilmiştir. Dişsel II.sınıf kapanış bozukluğunun iskeletsel uyumsuzlukla birlikte görüldüğü durumlar iskeletsel II.sınıf kapanış bozukluğu olarak adlandırılır. İskeletsel II.sınıf kapanış ilişkileri üst çene ileriliği, alt çene geriliği ya da her ikisinin kombinasyonuna bağlı olabilir. Literatürde alt çene geriliğine bağlı II.sınıf kapanış bozukluklarının daha fazla olduğu görülmektedir^{3,6-11}.

II. Sınıf kapanış bozukluğunun etiolojisinde genetik ve çevresel faktörler rol oynamaktadır¹¹². Genetiğin, kapanış bozukluğu üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar genetiğin dişsel özellikler üzerinde düşük bir etkiye sahipken iskeletsel özellikler üzerinde yüksek bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir¹¹²⁻¹¹⁵. Bishara'ya göre¹¹², ebeveynlere ait genetik özelliklerin ve buna bağlı olarak maloklüzyonların çocuklarında görülebilme olasılığı mevcuttur. Lundström¹²⁷, ikizler üzerinde yaptığı çalışmada diş büyüklüğü, overjet miktarı, dişlerin çapraşık veya aralıklı sıralanması gibi faktörlerin kalıtsal olduğu sonucuna varmıştır. Çevresel faktörler büyüme gelişim döneminde yüze, çenelere ve dişlere fizyolojik aktivite ile ilişkili olarak uygulanan basınç ve

kuvvetlerin tümüdür. Fonksiyon çevresel faktörlere göre kendini şekillendirir. Erken süt dişi çekimi, parmak emme alışkanlığı, yanlış yutkunma ve perioral kasların hatalı fonksiyonu gibi çevresel faktörler II. Sınıf kapanış bozukluğunun oluşmasında önemli bir role sahiptir^{11,113,116-119}.

2.2.1.1. II. Sınıf I. Bölüm Kapanış Bozukluğunun Dişsel Özellikleri

Ortodonti literatüründe, maloklüzyonların sınıflanması ilk defa 1899 yılında Edward H. Angle tarafından yapılmıştır¹²⁰. Angle¹²⁰, II. sınıf kapanış bozukluğunu üst birinci büyük azının meziobukkal tüberkülünün, alt birinci büyük azının mezial ve orta tüberkülleri arasındaki oluğa yerleşmeyip daha önde konumlandığı durum olarak tanımlamıştır. Angle sınıflaması her ne kadar birçok değişkeni gözardı etsede, halen dişsel ilişkinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Angle, II. sınıf kapanış bozukluğunu üst santral kesicilerin eğimlerine göre I. ve II. bölüm kapanış bozukluğu olarak 2'ye ayırmıştır. II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğunda üst santral kesiciler labiale doğru eğimlidir ve overjet artmıştır¹²⁰. II. sınıf II. bölüm kapanış bozukluğunda ise üst santral kesiciler, linguale eğimlidir ve derin kapanış izlenir. Bazı durumlarda lateral kesiciler de linguale eğimli olabilir¹²¹. Bazı hastalarda derin kapanış çok şiddetlidir ve alt kesicilerin kesici yüzeyleri, üst damak ile temasta olabilir¹²²⁻¹²³. Alt kesicilerin uzaması sonucu alt çenede artmış spee görülür¹¹⁸.

II. sınıf kapanış bozukluğu, bazen tek taraflı olarak görülebilir. Tek tarafın I. sınıf diğer tarafın II. sınıf olduğu durumlarda kapanış bozukluğu, II sınıf subdivizyon olarak tanımlanmaktadır. Bu olgularda asimetric bir kapanış mevcuttur¹²⁰⁻¹²⁴.

Frölich⁷¹, II. sınıf kapanış bozukluğunu yatay yönde değerlendirmiş ve alt çene diş arkının her iki bölümde de benzer olduğunu ancak, II. sınıf II. bölüm kapanış bozukluğunda üst çene diş arkının daha geniş olduğunu gözlemlemiştir. Bishara ve ark.¹²⁶, II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluklarında üst çene büyük azılar arası mesafenin daha dar olduğunu tespit etmişlerdir.

2.2.1.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğunun İskeletsel Özellikleri

İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğu, alt ve üst çenenin kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki uyumsuzluğu olarak tanımlanır. Bu uyumsuzluk, ANB ve Wits

sefalometrik değerlerinin artması ile karakterizedir. enelerin n-arke yöndeki uyumsuzluğuna dik yn uyumsuzlukları da eşlik edebilir^{112,126}.

Birçok araştırmacı Angle sınıflamasını kullanarak II. Sınıf I.bölüm kapanış bozukluğunun sefalometrik belirleyici özelliklerini tanımlamaya çalışmıştır.

Vargervik ve Harvold'a gre¹²⁹, II. Sınıf I. bölüm kapanış bozukluğunu oluşturan faktörler şunlardır:

1. st çene veya st alveoler yapıların kafa kaidesine göre önde konumlanması,
2. st diş arkının önde konumlanması,
3. Alt ene normal gelişim göstermesine rağmen st çene veya kafa kaidesine göre geride yer alması,
4. Alt çenenin yetersiz gelişim göstermesi sonucu alt dişlerin geride konumlanması,
5. Alt ve st çene arasındaki ilişkinin normal olmasına karşın st dişlerin önde alt dişlerin geride konumlanması,
6. Sıralanan faktörlerin bir yada birkaçının bir arada olması.

Lateral sefalometrik değerler üzerinde yapılan diğer araştırmalarda, II. Sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastaların st çenesinin kafa kaidesine göre konumunda, normal kapanışa sahip hastalarınkine göre anlamlı bir fark olmadığını fakat alt çenenin kafa kaidesine göre daha geride konumlandığını bu nedenle hastaların yüz konveksitesinin arttığını tespit etmiřlerdir¹³⁰⁻¹³⁴.

Maj ve ark.¹³⁵, 220 hastanın lateral sefalometrik değerlerini incelemişler ve II. Sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastaların alt çene boyutunu normal hastalarınkine benzer bulmuşlardır. Alt ene düzlem açısının ise daha dik olduğunu tespit etmişler ve iskeletsel bozukluğun, çenelerin boyutundan ziyade çenelerin birbiri ile uygun olmayan ilişkisinden kaynaklandığını ileri srmuşlerdir.

2.2.2. II. Sınıf 1. Bölüm Kapanış Bozukluğu Tedavisi

II. sınıf kapanış bozukluğu hangi gruba ait olursa olsun tedavi planlamasında hedef problemin kaynağını oluşturan yapıların dztilmesi olmalıdır. Genel olarak II.

Sınıf kapanış bozukluğu sıklıkla iskeletsel alt çene geriliğinden kaynaklı görülmektedir^{6,8}.

İskeletsel II. Sınıf kapanış bozukluğunda iskeletsel problemi çözmek için üç alternatif tedavi seçeneği vardır. Bunlar; büyüme modifikasyonu, dişsel kamufraj ve ortognatik cerrahidir. Büyümesi devam eden hastalar için her üç tedavi seçeneği uygulanabilirken erişkin hastaları dişsel kamufraj ve ortognatik cerrahi ile tedavi etmek mümkündür^{138,139}.

Büyüme modifikasyonundaki amaç, büyümesi devam etmekte olan hastalardaki kalan büyüme, arzu edilen iskeletsel büyüme doğru yönlendirebilmektir. Büyüme modifikasyonu; ağız dışı (headgear) apareyler, çeneler arası uygulanan sabit (Herbst, Jasper Jamper, Forsus, Twin Force Bite Corrector) ve hareketli (Bionatör, Twinblock) fonksiyonel apareyler aracılığıyla yapılabilmektedir¹³⁸. Headgearin üst çene gelişimi üzerinde engelleyici etkisi varken alt çene üzerindeki etkisi çok azdır^{140,141}. Çeneler arası fonksiyonel apareylerin ise üst çene gelişimini az da olsa yavaşlatma, alt çene gelişimini teşvik etme, alt kesici dişleri öne itme etkisi vardır^{12,142}.

Hangi tip II. Sınıf tedavi mekanizmasının uygulanacağı hasta yaşına, profiline, hastanın dik yön yüz boyutlarına (kısa-uzun), kesici dişlerin açılına göre (fırlak-dik) ve üst çenenin ileride ya da alt çenenin geride olmasına göre karar verilmektedir¹².

Kamufraj tedavisi hastanın iskeletsel alt yapısında herhangi bir değişiklik yapılmadan mevcut malokluziyonun dişsel olarak tedavisi edilmesidir¹⁴³. Bu gibi tedavilerde profilde iskeletsel alt yapıların etkileri devam eder. Dişsel olarak üst dişlerin geri alt dişlerin ileri hareketi ile overjetin azaltılması sağlanır ve 1. Sınıf kanin ilişkisi elde edilir¹⁴⁴.

Büyüme potansiyelinin sona erdiği erişkin hastalarda iskeletsel alt yapının düzeltilmesi için tercih edilebilecek tedavi yöntemi çenelerin cerrahi yöntemle yeniden konumlandırılmasıdır. Problem çoğunlukla mandibular yetersizlikten kaynaklandığından tercih edilen cerrahi yöntem çoğunlukla bilateral sagittal split osteotomisi ile mandibulanın öne alınmasıdır¹³⁶.

Moore¹³⁷, II. sınıf kapanış bozukluğu tedavisini alt ve üst çeneyi ayrı değerlendirilerek tedavi planlaması geliştirmiştir. Moore'e göre tedavi seçenekleri:

1. Üst çenenin ileri ve aşağı büyümesini engellemek,

2. Üst dişlerin ileri ve aşağı büyümesini engellemek,
3. Üst çene dişlerini geriye almak,
4. Alt çenenin ön-arka yöndeki gelişimini tetiklemek,
5. Alt çenedeki dişleri iskeletsel kaide üzerinde öne taşımak,
6. Diş çekimidir.

2.2.2.1. Fonksiyonel Apareyler

Fonksiyonel tedaviler bireyin fonksiyonel aktiviteleri esnasında ağız çevresi kas ve yumuşak dokularında ortaya çıkan kuvvetlerin fonksiyonel apareyler aracılığıyla diş ve çene kaidelerine iletilerek mandibulanın sagittal ve vertikal konumunda değişiklikler elde edilmesiyle yapılan tedavilerdir¹².

Fonksiyonel tedavide çiğneme, dil, dudak ve yanak kaslarının fonksiyonlarından ve tonus değişikliklerinden kaynaklanan kas uyarıları kemikte yeni stresler oluşturarak hücrel aktiviteyi ve dolayısıyla kemik yapımını artırmaktadır. Bu kassal kuvvetleri çenelere ileterek, çenelerin konumsal ilişkilerini değiştirmeyi amaçlayan, ortodontik ve ortopedik değişikliklere neden olan apareyler "fonksiyonel apareyler" olarak adlandırılmaktadır¹³.

Woodside fonksiyonel apareylerin alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II malokluzyonların tedavisindeki etki mekanizmalarını şu şekilde sıralamıştır¹⁴⁵.

1. Dentoalveolar değişimler
2. Orta yüzün öne büyümesinin sınırlandırılması
3. Büyümesi devam eden bireylerde mandibulanın büyümesinin normal kapasitesinin üzerine çıkarılması
4. Kondilin yukarı ve öne doğru olan büyümesinin posteriora yönlendirilmesi
5. Ramus formasyonunda rotasyon
6. Aşağı ve öne olan mandibular büyümenin horizontal eksene kaydırılması
7. Nöromüsküler anatomi ve fonksiyondaki değişimler sonucu kemik yapımının yeniden uyarılması
8. Glenoid fossa konumunda daha öne ve yukarı pozisyona doğru oluşan adaptif değişimler sağlanması

II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluklarının fonksiyonel tedavisi sonucu meydana gelen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişiklikleri, farklı tipteki fonksiyonel apareylerle sağlanmaktadır¹⁴. Günümüzde fonksiyonel apareyler (Aktivatör, Bionatör, Herbst, Frankel, Forsus, Twin Force Bite Corrector, Jasper Jumper vb.) çeşitlilik göstermelerine rağmen alt çenenin ileride konumlanması üzerinde benzer mekanizmaları vardır.

Hareketli ve sabit fonksiyonel apareyleri karşılaştıran çalışmalar sonucunda sabit apareylerin daha fazla dişsel etkiye sahip oldukları belirtilirken hareketli apareylerin çok iyi hasta uyumu gerektirdiği belirtilmiştir^{12,146,147}.

2.2.2.1.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin İskeletsel ve Dişsel Etkileri

Sabit fonksiyonel apareyler (SFA), hareketli aygıtlar gibi hasta uyumu gerektirmeyen, devamlı hafif kuvvetler uygulayan ve tedavi süresini kısaltan kapanış atlatici (bite-jumping) apareylerdir. Bu apareyler, rijit (Herbst, MARA) ve semielastik (Twin force Bite Corrector, Jasper jumper, Forsus) olarak iki gruba ayrılabilir. Yapılan çalışmalarda her iki grupta benzer dişsel-iskeletsel sonuçlar elde edilmiş olsa da semielastik grubun uygulama kolaylığı ve hastalar tarafından daha kolay kabul edilmesi gibi avantajları gösterilmiştir¹⁴⁸⁻¹⁵⁷.

Sabit fonksiyonel apareylerin iskeletsel etkileri; üst çene gelişiminin engellenmesi ve alt çene gelişimin ön-arka yönde stimülasyonu, dişsel etkileri; üst kesici dişlerin geriye, alt kesici dişlerinin öne eğilmesi, üst azı dişlerin distale, alt azı dişlerinin mesiale hareketi ve okluzal düzlemin saat yönünde rotasyonudur^{18,19,158-167}.

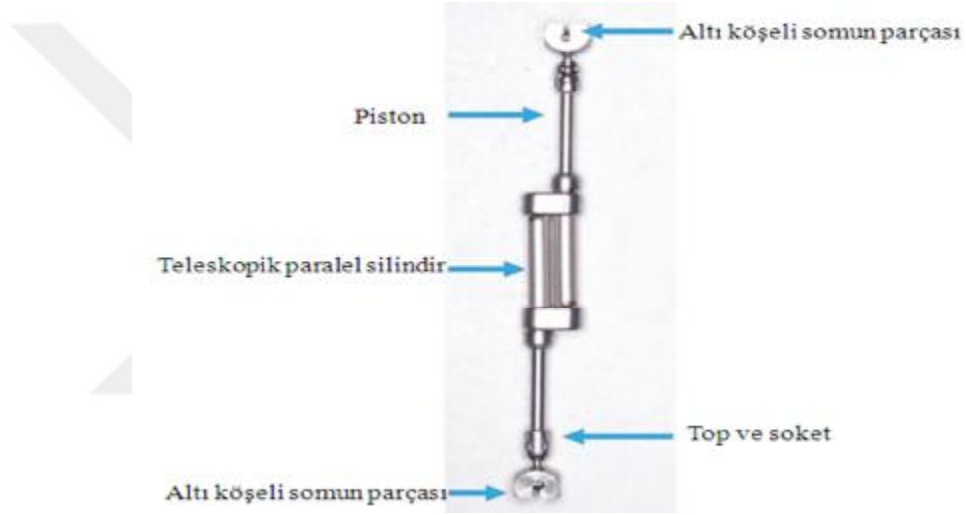
Sabit fonksiyonel tedavinin, alt çene pozisyonunda meydana getirdiği değişimler, literatürde şu mekanizmalar ile açıklanmaktadır:

1. Alt çene kondildeki remodeling,
2. Glenoid fossa remodelingi,
3. Kondilin fossa içerisindeki konum değişikliği,
4. Alt çene otorotasyonu²⁹.

2.2.1.2. Twin Force Bite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareyi

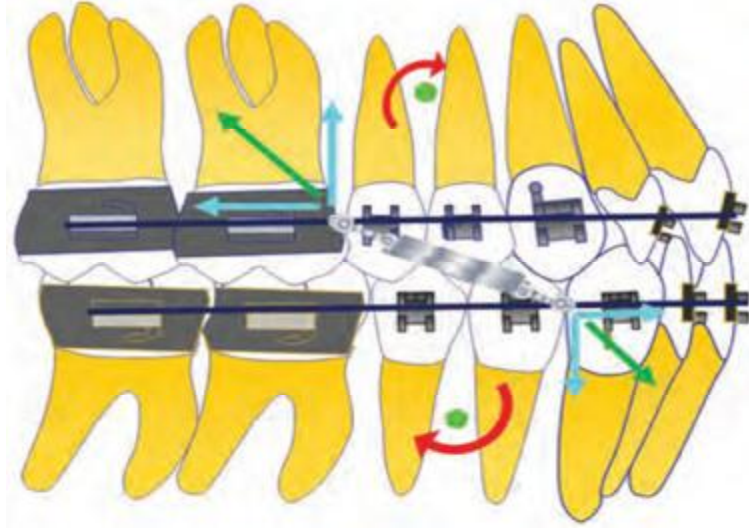
Twin Force Bite Corrector (TFBC), (Ortho Organizers, ABD) II. ve III. sınıf kapanış bozukluğunun düzeltilmesine yönelik, ağız içi çeneler arası kullanılan bir sabit fonksiyonel ortodontik aygıttır.

TFBC aygıtı, ortada teleskopik paralel silindirler ile birleşen içinde nikel-titanyum yay olan iki pistonu sahiptir. Bu pistonlar, ark teline altı köşeli somun parçaları vidalanarak takılır. Altı köşeli somun parçası ve piston, alt çenenin geniş alanda hareketine izin verecek 'top ve soket' mekaniği ile bağlanır. (Şekil 2.17)



Şekil 2.17. Twin Force Bite Corrector Parçaları

TFBC aygıtı II. sınıf kapanış bozukluklarında, üst çenede 1. büyük azı dişin mesialine, alt çenede köpek dişinin distaline bağlanarak kullanılır. Aparey, her bir tarafa yaklaşık 210 gram kuvvet uygulamaktadır. Üst çenede uygulanan kuvvet vektörünün direnç merkezine olan mesafesi, diğer benzer apareylerden farklı olarak daha azdır böylece üst çenede düşük moment değeri elde edilir. (Şekil 2.18) Bu durum oklüzal düzlemin dikleşmesini ve dik yön yüz boyutlarının artmasını engeller.



Şekil 2.18. TFBC aygıtının dişler üzerinde oluşturduğu kuvvet ve moment yönleri.

TFBC aygıtı kolay uygulanması, laboratuvar çalışmasına ihtiyaç kalmaması, alt çenenin yan hareketlerine izin vermesi ve titanyum parçaları sayesinde kırılmaya dirençli olması gibi avantajlara sahiptir.

TFBC aygıtı, üst 1. büyük azının mesiali ve alt köpek dişinin distali arasındaki mesafeye göre 2 farklı boyutta üretilmiştir. Bu mesafe, 27 mm' den büyük ise standart boyut, 27 mm' den küçük ise küçük boyutun kullanımı tavsiye edilir.

TFBC aygıtı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.

Rothenberg ve ark.¹⁶⁸'nin (2004) yayınladıkları vaka raporunda; alt çene geriliğine bağlı iskeletsel II. sınıf dişsel II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip, 11 ve 12 yaşlarında olan iki erkek hastaya TFBC apareyi uygulamışlardır. Toplam 23 ay süren tedavi sonunda iki hastada I. sınıf kapanış ilişkisi elde etmişler, overjetinde azalma, alt kesici açılarında artma, oklüzal düzlem açısında dikleşme, ANB ve N-APg açılarında azalma tespit etmişlerdir.

Altuğ-Ataç ve ark.¹⁶⁹(2008), yayınladıkları vaka raporunda TFBC apareyini uyguladıkları yaşları 12 olan iki hastanın ortalama 17 aylık tedavi sonucunda overjetinin azaldığını, alt çenenin öne doğru görünürlüğüne arttığını, efektif alt çene uzunluğunun (Co-Gn) arttığını bunların yanında alt kesici açılarının değişmediğini görmüşlerdir.

Chhibber ve ark.¹⁷⁰ (2010) 5 hastada TFBC apareyinin uzun dönem (Ortalama 6 yıl) etkilerini inceledikleri araştırmada, hastaların kapanışının ve profil özelliklerinin uzun dönemde değişmediğini tespit etmişlerdir.

Amirparviz ¹⁷¹ (2011), TFBC apareyini 15 yaşındaki hastada, alt çene büyük azı dişinin protraksiyonu amacıyla kullandıkları vaka raporunda başarılı sonuç elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Guimaraes ve ark. ¹⁷² (2012), II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip 43 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, ortalama yaşları 12,11 olan 23 hastaya TFBC apareyi uygulamışlar ve öncesi sonrası lateral sefalometrik değerlerini ortalama yaşları 12,55 olan 20 tedavi edilmemiş hasta ile karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, üst çene büyümesinde gerileme, alt kesici dişlerin öne eğiminde artma, üst ve alt çene kapanış ilişkisinde düzelme bulmuşlardır. Bunun yanında yüz büyümesinde ve alt çene gelişiminde iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulmamışlardır.

Chhibber ve ark. ¹⁷³ (2012), TFBC apareyinin 41 hastada yaş faktörüne göre etkinliğini, büyüme atılımı öncesi 23 hastada ve büyüme atılımı sonrası 18 hastada tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik değerler üzerinden inceledikleri araştırmada iki grup arasında dişsel ve iskeletsel değerler açısından fark görmemişlerdir. Fakat tedavi etkinliğini değerlendirmede önemli olan tedavinin toplam süresi, büyüme atılımı sonrasındaki hasta grubunda daha az çıkmıştır.

Geze ¹⁷⁴ II. Sınıf I.bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda TFBC sabit fonksiyonel apareyin lateral ve sefalometrik değerler ve eklem konumu üzerindeki etkilerini 32 hasta üzerinde kendinden bağlamalı (Damon) ve geleneksel braketler (MBT) arasında karşılaştırarak ortaya koymuştur. TFBC apareyinin hastalar üzerindeki genel etkileri olarak; üst çene gelişiminde gerileme, üst ve alt çene ilişkisinde düzelme, oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu, overjet ve overbite değerlerinde azalma, üst kesicilerin geriye hareketi ve geriye eğimi, alt kesicilerin ileri hareketi, ileriye eğimi ve gömülmesi, üst azıların gömülmesi ve distal rotasyonu tespit edilmiştir. Dik yön yüz değerlerinde ve alt çenenin ön-arka yöndeki hareketinde istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır. TFBC apareyinin etkileri, iki grup olarak karşılaştırıldığında ise Damon grubunda, MBT grubuna kıyasla SNA, ANB ve IMPA açısından Wits değerinde, alt yüz yüksekliğinde ve overjette daha fazla azalma, oklüzal düzlem açısında daha fazla rotasyon izlenmiştir. TFBC apareyinin eklem konumu üzerindeki etkisine bakıldığında başlangıç aşamasında, sentrik oklüzyon-sentrik ilişki arasındaki fizyolojik sapma % 40 oranında görülürken tedavi sonunda bu değerin %21'e

düştüğü görülmüştür. Tedavi sonrası sağ ve sol kondilde ön-arka yönde sentrikte sapma değerlerinde tedavi öncesine göre azalma tespit edilmiştir.

2.3. Sentrik İlişki (Stabil Ortopedik Kondil Konumu)

2.3.1. Sentrik İlişki Tanımı

Geçmişten bu güne sentrik ilişkinin tanımı birçok araştırmacılar tarafından farklı şekilde yapılmıştır. Günümüzde kabul gören tanımı ise şu şekildedir: “Kondilin, artiküler diskin en ince damarsız parçası ile ilişkide olduğu, artiküler eminens eğimine göre en ön-üst pozisyondaki alt ve üst çenenin ilişkisidir^{39,41,43-45,53,56,58,61,175-179} .

1960’lı yıllarda Posselt¹⁸⁰, Lundeen¹⁸¹, Federick et al.¹⁸² sentrik ilişkiyi, kondillerin glenoid fossa içindeki en üst ve en geri ilişkisi olarak tanımlamışlardır.

1980’li yıllarda kondil-disk ilişkisinin gelişen manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi yöntemleriyle görüntülenmesi sonucunda sentrik ilişki tanımı en geri üst pozisyondan en ön üst pozisyona değişim göstermiştir.

Gilboe¹⁸³, eklem ve çevre yapıların morfolojik ve fonksiyonel analizinde kondilin sentrik ilişkide en ön-üst pozisyonda konumlandığını bildirerek sentrik ilişkinin yeniden tanımlanmasının gerektiğini vurgulamıştır.

Celenza¹⁸⁴, en geri pozisyon tanımlamasının doğru olmadığını Sİ’ nin neden en ön üst pozisyonda olduğunu eklem anatomisiyle açıklamıştır: “Eklem kavitesinin en üst kısmı glenoid fossadır. Glenoid fossa artiküler kartilaja sahip değildir. Eklemin bu kısmı artiküler diskin arka kısmını yani kan damarı ve sinir içerir. En geri konum, kondil disk kompleksinde damar ve sinirler için zararlıdır. Artiküler eminensin arka kısmı ve kondilin ön kısmı artiküler kartilaja (eklem kırırdağı) sahiptir. Bu yüzden kondil en ön üst pozisyondayken en rahat konumundadır.”

Dawson¹⁸⁵,a göre Sİ’nin “en geri” pozisyon olarak tanımlanması fizyolojik bir tanımlama olmamakla beraber, gerilmiş bir pozisyondur ve kondil-disk kompleksinin bütünlüğü için de zararlı bir durumdur. Alt çene geriye ve yukarı zorlandığında lateral pterigoidin kasılmasıyla kondilin ileri hareket edeceğini ve bu durumda kondilin gerilmiş bir pozisyonda olacağını savunmuştur. Dawson¹⁸⁵ sentrik ilişkiyi şu şekilde tanımlamıştır: “Vertikal boyut ve diş pozisyonlarından bağımsız olarak kondil ve diskin

artiküler eminensin arka yüzeyi ile en üst seviyede kontakta olduğu alt ve üst çene ilişkisidir.’.

Okeson¹⁹⁰, mandibula ve eklem en uygun konumunu şu şekilde tanımlamıştır: “Optimum fonksiyonel eklem pozisyonu kriterlerini oluştururken TME’in anatomik yapısı iyi değerlendirilmelidir. Artiküler disk kan damarı ve sinir içermeyen yoğun fibröz bağ dokusundan oluşmuştur. Diskin amacı fonksiyonel hareketler esnasında kondili stabilize etmek, korumak ve diğer dokulardan ayırmak olarak özetlenebilir. Bununla beraber, eklem konumsal stabilitesi disk tarafından belirlenemez. Diğer tüm eklemlerde olduğu gibi konumsal stabilite eklem üzerinden çekim sağlayan kaslar (elevatör kaslar) tarafından sağlanır ve böylece artiküler yüzeylerin dislokasyonu engellenmiş olur. Kasların uyguladığı belli yönlerdeki kuvvetler optimum ve fonksiyonel sabit eklem konumunu belirler.”

Yapılan histolojik çalışmalarda, kondilin en ön ve üst yüzeyinde, artiküler eminensin arka yüzeyinde ve diskin merkezinde yoğun fibröz doku varlığı tespit edilmiştir¹⁸⁶⁻¹⁸⁸. Fibröz doku, kondil üzerine gelen kuvvetlere karşı koyabildiğinden, kondilin ideal olarak artiküler eminense karşı ileri yönde fonksiyon gösterdiğinin kanıtıdır¹⁸⁹. Buna bağlı olarak, sentrik ilişki, alt çene kondilinin artiküler eminensin arka eğiminde, diskin en ince kısmına yaslandığı, fossa içerisindeki en üst ve ön, ayrıca transvers olarak da merkezi pozisyonudur.

2.3.2. Sentrik Oklüzyon ve Sentrikte Sapma

Sentrik ilişki kondil rehberliğinde iken, sentrik oklüzyon ise dişlerin rehberliğindeki kapanışı temsil eder. Yani sentrik oklüzyon dişsel bir ilişki, sentrik ilişki ise eklem pozisyonudur^{39-41,43}.

Sentrik oklüzyon;

- Alışılmış Kapanış (Habitual Occlusion)
- Maksimum Kapanış (Maximum Intercuspation)
- Intercuspal Pozisyon (Intercuspal Position) olarak da adlandırılabilir.

McNeill¹⁹⁹a göre sentrik oklüzyon pozisyonu en fazla tekrarlanabilir pozisyonudur. Çünkü bu pozisyon, alt çeneyi kapatan kasların en fazla aktivitede

oldukları diş kapanış pozisyonudur. SO, dişlerin şekilleri ve konumları, proprioseptif his aracılığı ile periodontal duyu organları ve diş temasları tarafından kuvvetlendirilen kas hafızası tarafından belirlenmektedir. Duyu organları tarafından beyne verilen bilgi alt çenenin hızla ve tekrarlayan şekilde aynı pozisyonda kapanmasını sağlar¹⁹⁹.

İdeal eklem konumunda, sentrik ilişkinin ve sentrik oklüzyonun çakışması gerekir. Fakat yapılan çalışmalarda genellikle bu iki etkenin çakışma göstermediği bulunmuştur^{39,40,41,43,44,46,53,58,62,59,198}. Bu pozisyonel farklılık kondil kayması (condylar displacement) ya da sentrik sapma olarak adlandırılmaktadır. Birçok araştırmacı, Sİ-SO arasındaki farklılık varlığında kondilin fossa içerisindeki konumundan bağımsız olarak maximum kapanışa zorlandığını ve mevcut olan kapanış bozukluğu maskelenmiş olduğunu savunmaktadır^{39,40,41,43,44,46,53,58,59,62,197}.

Sentrik ilişki ile SO arasındaki sapma sıklıkla arka dişlerdeki erken temaslara bağlı olarak ortaya çıkmaktadır^{41,44,46,47,49,51,53,57,190,191,193}. Kondil stabilitesi lateral pterigoid kasın kasılmadığı pozisyonda sağlanır. Eğer hastada Sİ konumu ile SO konumu, dişler arasındaki erken temaslara bağlı olarak farklılık gösteriyorsa, kas fonksiyonlarında değişiklikler gözlenecektir. Erken temas varlığında lateral pterigoid kas erken temaların bulunmadığı bir pozisyona doğru alt çeneyi yönlendirecektir. Bunun amacı çiğneme kuvvetlerinin dağıtılması ve erken temasa neden olan diş üzerine fazla kuvvet iletiminin engellenmesidir. Dişler etrafındaki hassas periodontal reseptörler bu kaymanın başlamasındaki asıl faktördür. Dolayısıyla, erken temalar superior lateral pterigoid kasın kasılmasına yol açacak ve gelişen proprioseptif his nedeniyle birey alt çenesini kaydırarak çatışmaların olmadığı ve en fazla diş temasını elde ettiği SO konumundaki kapanışa alacaktır. Bu durumda kondilin stabil konumu(Sİ) bozulacaktır. Sİ ve SO arasındaki bu farka sentrik sapma veya kondildeki yer değiştirme adı verilmektedir^{39,41,43,44,50,51,53,56,58,59,192,196,200}.

Okeson¹⁹⁰ erken temaların varlığında kondilin, alt çene dişlerinin sentrik oklüzyona gelmesiyle yer değiştirdiğini, sentrik ilişkiye alındığı zaman alt çene gövdesinin ve dentisyonun distale hareket ettiğini bildirmiştir. Kasların etkisiyle meydana gelen bu durumu ağız içerisinde gözle muayene ile incelemek güvenilir değildir ve geleneksel ortodontik çalışma modelleri (sentrik oklüzyonda elde edilmiş modeller) bu durumun tespitinde yetersizdir^{39,40,41,43,46,47,56,181,194,195}.

2.3.3. Sentrik İlişki Kayıtları

Günümüzde gelişen görüntüleme yöntemlerinin yanısıra kondil konumunu değerlendirmemizi sağlayan bir diğer yöntem sentrik ilişki kayıtlarıdır. Yüz arka (facebow) transferi kullanılarak yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılmış sentrik ilişkide alınmış teşhis modelleri kondil konumunu üç düzlemde değerlendirmemizi sağlamaktadır. Bazı artikülatör sistemlerinde, kondiler seviyede sentrik ilişkiden sentrik okluzyona geçerken meydana gelen sapmanın miktarının (mm) ve yönünün(ön-arka, dikey ve yatay) ölçülebilmesi için özel parçalar bulunmaktadır. Bu artikülatörlerden günümüzde sıklıkla kullanılanları SAM, Panadent ve Denar artikülatörlerdir. SAM sistemi için "Mandibular Position Indicator (MPI)", Panadent sistemi için "Condylar Position Indicator (CPI)", Denar sistemi için "CranioMandibular Positioner (CMP)" sayılabilir.

MPI kayıtları, diş hekimleri tarafından kolay ve basit uygulanabilir olması, maliyeti yüksek olmayan bir yöntem olması, non-invaziv olması, doğruluğu oldukça yüksek olması gibi avantajlara sahiptir¹⁹⁶ (Ön-arka ve dikey düzlemde 0.2 mm, yatay düzlemde 0.1 mm hassasiyete sahiptir).

2.3.4. Sentrik İlişki Kayıtlarında Kullanılan Yöntemler

Geçmişten günümüze Sİ'nin belirlenmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Günümüzde en çok kullanılan teknikler arasında ön durdurucu ile çene ucundan yönlendirme metodu, çift yanlı yönlendirme (bilateral manuplasyon) metodu ve bireyin kendi kas kuvvetinden yararlanılarak alınan Roth "Power Centric" (güçlü sentrik) metodu sayılabilir^{41,51,54,55,175,191,201-212}.

Ön durdurucu ile çene ucundan yönlendirme metodunda ön dişlerde durdurucu kullanımıyla alt ve üst dişler birbirinden ayrılarak diş kontaklarının oluşturduğu proprioseptif his ortadan kaldırılmış ve kasların etkisiyle kondilin en üst pozisyonda konumlandığı bildirilmiştir^{201-204,209,210}. Bu yöntem, Woeffel²⁰⁷ tarafından 'nöromuskuler rehberliğindeki Sİ' olarak adlandırılmıştır.

Dawson⁵¹, in geliştirmiş olduğu çift taraflı yönlendirme (bilateral manipulation) metodunda, iki elin başparmaklarıyla çeneye aşağı yönde basınç uygulanırken diğer parmaklarla alt çene gonial bölgede yukarı yönlendirilir ve kondilin fossa içerisinde en üst konumda oturması sağlanır. Yapılan çalışmalarda çift taraflı yönlendirme

metodunun diğer yöntemlere göre daha fizyolojik ve yüksek tekrarlanabilirliğe sahip olduğu bildirilmiştir^{54,55,209}. Ancak alt çene yönlendirmesi sırasında, alt çeneyi öne alan kasların kasılmasına neden olmayacak hassasiyette ve zamanlamada yapılması gerekliliğinden dolayı oldukça hassas bir metoddur⁵¹.

İlk kez Roth tarafından tanıtılan diğer bir yöntem ‘The Power Centric Registration’ metodudur. Power Centric metodu, klinik olarak belirlenen sentrik ilişki konumundaki çeneler arası mum kaydının alınmasını sağlar. Bu teknikte hastaya ait kapatıcı kaslar (masseter, medial pterygoid, lateral pterygoidin üst kolları) kullanılarak kondillerin mümkün olduğunca Sİ konumunda (transversal olarak merkezde, herhangi bir erken temas olmaksızın, kondilin artiküler eminensin arka eğiminde eklem diski karşısında konumlandığı konum) konumlanması amaçlanmaktadır^{39,40,41,43,45,46}.

Power Centric metodunda, Delar kapanış mumu (Delar Corp., Lake Oswego, Ore) ön ve arka bölge için iki parça halinde hazırlanmaktadır. Önde kullanılacak olan mum, üst köpek dişleri arasında olacak şekilde, overbite miktarına göre üç ya da dört kat olarak, genişliği de hastanın overjet miktarına göre ayarlanarak hazırlanır. Arka bölgede uygulanacak olan mum ise, spee miktarı ya da overbite miktarına bağlı olarak iki ya da üç kat olarak hazırlanır. Arka bölgede uygulanacak olan mumun yatay yöndeki genişliği her iki tarafta küçük azı ve büyük azı dişlerinin bukkal tüberküllerine kadar uzanacak şekilde ve ön-arka yönde ise ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişlerini içerecek şekilde hazırlanır^{41,56}.

Hem alt çenenin yönlendirilmesi hem de ön mumdaki elde edilen ön durdurucu uygulamasını içeren bu teknikte, kondilin en ön-üst pozisyonda olması sağlanır. Alt çene ucuna aşağı, gonion bölgesinde yukarı doğru bir rehberlikle kondilin üstte ve önde konumlanması sağlanmış olur. Soğutulup sertleştirilen ön durdurucu sonrasında arka bölgede yumuşak olarak yerleştirilen mum ile birlikte hastanın kas kuvvetiyle kondilin en ön-üst pozisyonda konumlanması sağlanır⁵⁶.

Günümüzde sıklıkla kullanılan sentrik ilişki kayıtlarından biri olan ‘Power Centric’ yöntemi birçok çalışmada uygulanmış ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur^{39,40,41,43-47,53,57,198,209}.

2.4. Kondilin Sentrik İlişki Konumunun Ortodontik Tedavilerdeki Yeri ve Önemi

Günümüzde ideal kondil konumu, temporomandibular eklem kondilinin, glenoid fossa içerisinde üst, ön, midsagital ve transversal olarak da merkezde yer aldığı konum olarak tanımlanmıştır^{39,41,43-45,53,56,58,61,175-179}. Ayrıca kafatası ve alt çene arasındaki kaslar tarafından belirlenen ortopedik stabiliteyi temsil eden ideal kondil konumu, kondilin sentrik ilişki konumu olarak da bilinmektedir. Bu sebepten birçok ortodontist tedavilerinde sentrik ilişki konumunu elde etmeyi amaçlamaktadır^{40,43-45,53,179,190}.

Martin⁶⁸, kapsamlı bir ortodontik tedavide, hastalara ideal eklem konumu ile ortopedik stabiliteyi sağlamanın çok önemli olduğunu; kapanışın, spesifik bir eklem pozisyonu ile yada belirli bir sınırdaki kabul edilebilir düzeydeki eklem pozisyonu ile ilişkide olması gerektiğini bildirmiştir. Martin ayrıca ortopedik stabilitenin, kondillerin dişlerin kapanışı ile olduğu kadar fossa ile de stabil bir ilişkisi anlamına geldiğini, kondillerin ideal konumundayken üzerine gelen yükleri herhangi bir yan etki olmadan karşılayabildiklerini belirtmiştir. Kondil ile fossa arasında stabil bir ilişkinin olmadığı durumlarda ise bu tarz yükler karşısında kondilin tekrar stabiliteyi sağlaması için istenmeyen yer değiştirmelerin meydana geldiğini, bu hareketin çok az düzeyde olsa da genellikle eklem diski ve kondil arasında kaymalarla sonuçlandığını söylemiştir⁶⁸.

İdeal kondil konumunda, sentrik ilişki ve sentrik okluzyonun çakışması gerekir. Ancak literatür incelendiğinde genellikle bu iki durumun çakışmadığı ve Sİ'den SO'ya geçişte kondilde yer değiştirmenin meydana geldiği belirtilmiştir^{39,40,41,43-47,49,53,59,198}. Kondilde meydana gelen yer değiştirmenin yönü ve miktarının belirlenmesi amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır^{41,44,46,47,49,50,175,198,213,214}.

Yapılan çalışmalarda, ön-arka yönde ≥ 2 mm, dikey yönde ≥ 2 mm, yatay yönde $\geq 0,5$ mm fark fizyolojik sınırların dışında kabul edilmiş ve klinik olarak anlamlı gösterilmiştir^{41,44,46,47,53,57,58,175,196}.

Kondilde meydana gelen yer değiştirme ağız içerisinde gördüğümüz arklar arasındaki okluzal ilişkileri de değiştirmektedir. SO konumundan Sİ konumuna geçişte arka dişlerde erken temas, overjet artma, overbite da azalma ve Angle sınıflamasında değişiklik meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durumda hastanın gerçek kapanış bozukluğu ortaya çıkmaktadır^{19,41,43-47,50,53,57,175,178,196}. Slavicek¹⁹⁶, kondildeki 1 mm.lik yer değiştirmenin dental bölgede yarım premolar boyu kadar kaymaya eşit olduğunu

belirtmiştir. Böyle bir kayma sonucunda sentrik okluzyonda I. Sınıf görünen bir hastanın kapanışının Sİ konumuna getirildiğinde II. Sınıf ilişkiye geçtiği görülmektedir¹⁹⁶.

Sİ'nin doğru bir şekilde saptanması tedaviye iyi bir başlangıç noktasıdır^{43,45,56,58,59,183}. Doğru sentrik ilişkinin belirlenmesi diş arkları arasındaki ilişkilerin analizinde, kondil pozisyonu ve iskeletsel ilişkilerin değerlendirilmesinde önemlidir. Sentrik ilişkide alınmış teşhis modelleri, hastanın gerçek kapanış bozukluğunu açığa çıkardığından doğru teşhis ve tedavi planlaması için önem taşımaktadır.

Sentrik sapmanın kondil pozisyonunda ve dişsel ilişkilerde meydana getirdiği farklılıklar ortodontik tedaviye karar verme aşamasında 7 alanı etkilemektedir^{39,41,45}.

1. Teşhis: Ön-arka yöndeki uyumsuzluğun (II. Sınıf, III. Sınıf), dikey yöndeki uyumsuzluğun(open bite,deep bite), yatay yöndeki uyumsuzluğun miktarı, alt çenenin büyüme yönü ve tedavi ile elde edilecek alt çene rotasyonunun yönü.
2. Tedavi planlaması: Çekimli ya da çekimsiz, cerrahi ya da cerrahisiz tedavi.
3. Ankraj gereksinimi: Minimum, moderate, maximum.
4. Tedavi mekaniklerinin seçimi.
5. Okluzal bitim: Üç düzlemdeki(ön-arka,yatay ve dikey düzlemler) ark uyumu.
6. Ortodontik tedavi etkilerinin değerlendirilmesi.
7. Ortodontik relapsın değerlendirilmesi.

Roth⁵⁶ ortodonti hastalarının tanı ve tedavi planlarında alt çenenin Sİ konumuna göre tedavilerin yapılmasını, tedavi sonunda ise Sİ ve SO'nun çakışması gerektiğini vurgulamıştır. Bu durumda tedavi sonrasında kondil, fossa içerisinde ideal pozisyonunda konumlanacağından tedavinin uzun dönem stabilitesinin daha iyi olacağını belirtmiştir.

Hidaka⁴⁴, Sİ-SO arasındaki sapmanın tespitinin teşhis aşamasında özellikle yüksek açılı ve alt çenesi geride olan artmış overjete sahip vakalarda daha da kritik olduğunu belirtmiştir. Sentrik okluzyonda artmış overjete sahip II. Sınıf 1. Bölüm

kapanış bozukluğu gösteren bireylerde Sİ-SO arasındaki fark ile görünen overjet daha da şiddetlenebilmekte ve tedavi planlaması ortodontik tedavinin yetersiz kalabileceği durumlarda bütünüyle yön değiştirebilmektedir.

Girardot²¹⁵, eklem ve okluzyon arasında araştırma yapan birçok kişinin, tedavi öncesinde Sİ-SO arasında büyük farklılık gösteren hastalarda, tedavi sonucunda arzu edilen amaçlara ulaşılmasının daha zor olduğu hakkında fikir birliğinde olduklarını belirtmiştir.

2.4.1. II. Sınıf Kapanış Bozukluğuna Sahip Hastalarda Kondil Konumu

II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip hastaların kondil konumlarını radyografiler ile değerlendiren çalışmalara bakıldığında farklı sonuçlar elde edilmiştir:

Pullinger²¹⁶, kapanış ilişkisinin kondil pozisyonu üzerindeki etkilerini lateral tomografiler üzerinde incelediği çalışmasında, II. Sınıf kapanışa sahip hastalarda I. Sınıf kapanışa sahip hastalara göre kondilin daha ‘concentric’ pozisyon gösterdiğini ayrıca II. Sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastaların ise kondilinin daha önde konumlandığını belirtmiştir.

Vitral²¹⁷, II. Sınıf I. bölüm subdivizyon kapanış gösteren 30 hastanın kondillerini bilgisayarlı tomografi ile incelemiş, kondillerin ‘concentric’ pozisyonları arasında iki tarafta farklılıklar bulmuştur. II. Sınıf kapanış gösteren tarafta I. Sınıf gösteren tarafa göre kondilin daha önde konumlandığı belirtilmiştir.

Cohlma²¹⁸ farklı kapanış bozukluğuna sahip 232 hasta üzerinde alçı modeller, lateral sefalometrik filmler, el-bilek radyografileri ve tomografi görüntüleri üzerinde incelemeler yaptığı çalışmasında, III. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastalarda kondil pozisyonunun daha önde olduğu, I. ve II. Sınıf kapanış bozukluğu gösteren hastaların ise aralarında anlamlı bir farklılık olmadığı gösterilmiştir.

Gültan ve ark²¹⁹, 45 asemptomatik ve 43 semptomatik bireyi kapanış bozukluğuna göre sınıflandırmış ve kondil konumlarını bilgisayarlı tomografi ile incelemiştir. I. Sınıf ve III. Sınıf kapanışa sahip asemptomatik hastaların kondillerinin ‘concentric’ konumda olduğunu, II. Sınıf I. Bölüm kapanışa sahip hastalarda kondilin daha önde konumlandığını, II. Sınıf II. Bölüm kapanışa sahip hastalarda ise kondilin daha geride konumlandığını bulmuşlardır.

2.4.2. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Kondil Konumu Üzerine Etkisi

Literatürde sabit fonksiyonel tedavinin kondil konumuna olan etkisi farklı görüntüleme yöntemleri ile araştırılmış ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar sabit fonksiyonel tedavinin kondil konumu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik yapmadığını savunurken, bazı araştırmacılar değişikliğin meydana geldiğini ve bu değişikliğin kondilin öne yer değiştirmesi şeklinde olduğunu belirtmişlerdir^{29-38,43}.

Ruf ve Pancherz³¹, Herbst apareyi sonrasında meydana gelen değişiklikleri II. Sınıf I.bölüm kapanışa sahip 98 hastadaMRI görüntüleri üzerinde değerlendirmişler ve 2,5 senelik bir takip sonucunda kondil konumunda başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmadığını bulmuşlardır.

Croft ve ark.¹⁹⁶, II. Sınıf kapanışa sahip 7-10 yaş arasındaki 40 hastanın Herbst apareyi sonrasındaki kondil konumundaki değişimlerini tomografi görüntüleri üzerinde uzun dönemde (ortalama 2.7 yıl) incelemişlerdir. Tedavi sürecinde kondil konumunda bir değişiklik olmadığını, uzun dönemde ise anlamlı olarak arka eklem boşluğunun azaldığını kondilin geride konumlandığını belirtmişlerdir.

Chintokanon ve ark.³², yaş ortalaması 11 olan II. Sınıf I. bölüm kapanışa sahip 40 hasta üzerinde yaptığı MRI çalışmasında twinblock uygulanan hastaların tedavi sonrası 18. aydaki kondil konumlarını değerlendirmiş ve eklem kondillerinin daha önde konumlandığını belirtmişlerdir.

Arat ve ark.³³, II. Sınıf I. bölüm kapanışa sahip yaş ortalaması 10 yaş 5 ay olan 18 hastadan 9 hastaya aktivatör apareyi uygulamış ve diğer 9 hastayı kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Tedavi başlangıcında ve tedavi sonrası 6.ayda aldıkları MRI görüntüleri üzerinde yaptıkları ölçümlerde aktivatör apareyi ile tedavi edilen hastaların kondillerinin başlangıca göre daha önde konumlandığını ortaya koymuşlardır.

Ruf ve ark.³⁴, yaş ortalaması 11 yaş 4 ay olan 30 hastayı aktivatör apareyi ile tedavi etmişler ve tedavi sonrası birinci yılda kondillerin tedavi öncesine göre daha önde konumlandığını MRI görüntüleri üzerinde göstermişlerdir.

Ruf ve Pancher³⁵, Herbst apareyini uyguladıkları, yaş ortalaması 14 yıl 4 ay olan 62 hasta üzerinde MRI yöntemini kullanarak longitudinal olarak yaptıkları çalışmalarında aktif tedavi sürecinde kondillerin konumunu incelemişlerdir. Tedavi sürecinde kondillerin önde konumlandığı fakat tedavi sonrası birinci yılda ise

kapanışında düzelmesi ile birlikte kondilin eski yerine geri döndüğünü ve sonuç olarak kondil pozisyonunda anlamlı bir değişikliğin meydana gelmediğini bulmuşlardır.

Popowich ve ark.³⁶, sabit fonksiyonel apareylerden biri olan Herbst apareyinin eklem konumu üzerindeki etkisini incelediği sistematik derlemesinde, sabit fonksiyonel tedavinin kondilin fossa içerisindeki konumunu çok az oranda değiştirdiği fakat bunun klinik olarak anlamlı düzeyde olmadığını belirtmiştir. Ayrıca kondilde ve glenoid fossada herhangi bir remodeling meydana gelmediğini açıklamıştır.

Arıcı ve ark.³⁷, II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip 30 hastanın tedavisinde uyguladığı forsus apareyinin eklemler üzerindeki etkisini, forsus apareyi çıkarıldıktan hemen sonra bilgisayarlı tomografiler üzerinde üç boyutlu olarak değerlendirdiği çalışmasında kontrol grubu ile karşılaştırmış ve tedavi sonrasında çalışma grubundaki hastaların kondillerinin daha geride konumlandığını belirtmiştir.

VanLaecken ve ark.³⁸, Herbst apareyinin etkilerini sefalometrik ve tomografik olarak araştırdığı çalışmalarında Herbst apareyi uygulamasından 16 ay sonra kondilde öne doğru bir yer değiştirmenin olduğunu öne sürmüşlerdir.

Aras ve ark.²²⁰, farklı büyüme dönemlerinde olan 29 hasta üzerinde Forsus apareyinin etkilerini karşılaştırmışlardır. Büyüme atılımı dönemi öncesinde ve sonrasında olan hastalardan sefalometrik fimler ve MRI görüntülerini alınmış ve tedavi sonrasında kondil pozisyonunda istatistiksel anlamlı bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

Özyürek²²¹, II.Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğuna sahip 35 hastanın forsus apareyi öncesi ve sonrası kondilde meydana gelen değişimleri sentrik ilişki kayıtları ile elde ettiği MPI ölçümleri ve KHBT görüntüleri üzerinden incelemiştir. Tomografi görüntülerinde tedavi öncesi ve sonrasında kondilin önde konumlandığı ve istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. MPI bulguları değerlendirildiğinde tedavi öncesi sentrik sapması fazla olan hastalarda tedavi sonrası sapmanın azaldığı ve sapma miktarı açısından kısa dönemde olumlu bir etkisinin olduğu gösterilmiştir.

Engin Çakıroğlu²²² II.Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğuna sahip 32 hastanın forsus tedavisi sonrası uzun dönemde kondilin sentrik ilişki konumunda meydana gelen değişimleri MPI ölçümleri üzerinden incelemiştir. Forsus tedavisi öncesinde fizyolojik sınıır dışında sapma tespit edilen hastalarda, hem ön-arka hem de dikey yönde forsus

tedavisi sonrası ve ortodontik tedavi sonrasındaki takip döneminde sentrik sapma miktarında anlamlı düzeyde azalma meydana geldiği tespit edilmiştir.

Geze¹⁷⁴ tarafından yapılan çalışmada II. Sınıf I.bölüm kapanış bozukluğuna sahip 32 hastada TFBC apareyinin kondil konumu üzerindeki etkileri MPI sonuçları üzerinden değerlendirildiğinde fizyolojik sınırın üzerinde sentrik ilişki-sentrik oklüzyon sapma yüzdesini tedavi başlangıcında %40 bulunmuşken, tedavi sonunda bu değer %21'e düştüğü tespit edilmiştir. Tedavi sonrası sağ ve sol kondilde ön-arka yönde sentrik sapma değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azalma tespit edilmiştir. Dikey yöndeki sentrik oklüzyon-sentrik ilişki sapma miktarı, yatay yöndekinden daha fazla bulunmuştur.



3. BİREYLER ve YÖNTEM

Bu tez çalışmasının amacı, II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip hastalarda Twin Force Bite Corrector sabit fonksiyonel aparatın lateral sefalometrik değerler ve eklem konumu üzerindeki uzun dönem etkilerini kendinden bağlamalı (Damon) ve geleneksel braketler (MBT) arasında karşılaştırarak ortaya koymaktır.

3.1. Bireyler

Bu çalışmaya, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran iskeletsel II. sınıf, dişsel II. sınıf, I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip sabit fonksiyonel aygıt ile tedavi endikasyonu konmuş bireyler dahil edilmiştir.

Çalışmaya;

- 1- Tüm daimi dişleri sürmüştü ve diş eksikliği olmayan,
- 2- TME rahatsızlığı olmayan,
- 3- Herhangi bir sistemik sağlık problemi olmayan,
- 4- Alt çene geriliğine bağlı iskeletsel II. sınıf, dişsel II. sınıf I. bölüm kapanış bozukluğuna sahip,
- 5- ANB açısı 4°'den büyük olan,
- 6- Overjet miktarı 5 mm' den büyük olan,
- 7- Dik yön yüz gelişimi azalmış olan erken daimi dişlenme dönemindeki hastalar dâhil edilmiştir. (Şekil 3.1)

Hastalara 'hasta onam formu' imzalatılarak yapılacak işlemler konusunda ayrıntılı bilgi verilmiş, bir araştırma grubuna dâhil oldukları ve istedikleri zaman tedaviden vazgeçebilecekleri bildirilmiştir. Bu çalışmanın yapılabilmesi için, 'Çukurova Üniversitesi Etik Kurul Komitesi' tarafından onay alınmıştır.

Çalışmaya 32 birey ile başlanmış ancak 3 birey şehir dışında yaşadığı ve kontrol randevularına gelemediği için çalışmadan çıkarılmış ve çalışma 29 birey ile tamamlanmıştır.

Çalışmaya alınan 29 hastanın (15 erkek, 14 kız), ortalama yaşı 13,1, ortalama ANB değeri 5,8 ve ortalama overjet değeri 8,3 mm' dir. Ondört hastada Damon braketler, 15 hastada MBT braketler kullanılmıştır. (Çizelge 3.1.)

Hastaların ortodontik tedavilerine başlamadan önce (T0), tedavi bitiminde (T1), tedavi bitiminden sonraki takip döneminde (T2) olmak üzere lateral sefalometrik filmleri çekilmiş ve sentrik ilişki kayıtları alınmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışmaya dâhil edilen hastaların cinsiyete, yaşa, ANB ve overjet değerlerine göre dağılımları.

| | | Cinsiyet | | Yaş (Yıl) | | ANB (0) | | Overjet (mm) | |
|-------|------|----------|-----|-----------|---------|----------|---------|--------------|----------|
| | Sayı | Erkek | Kız | Ort.(SD) | Min-Max | Ort.(SD) | Min-Max | Ort.(SD) | Min-Max |
| Tümü | 29 | 15 | 14 | 13,1 | 11-16 | 5,8 | 4-10,3 | 8,3 | 5,4-13,3 |
| MBT | 15 | 7 | 8 | 12,7 | 11-16 | 5,5 | 4,5-9,8 | 7,7 | 5,4-11,2 |
| Damon | 14 | 8 | 6 | 12,5 | 11-16 | 5,9 | 4-10,3 | 8,4 | 5,8-13,3 |



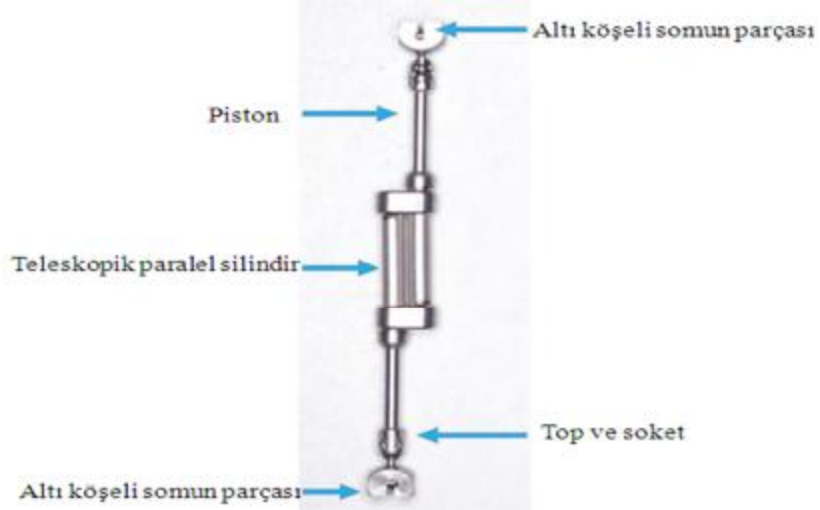
Şekil 3.1. T₀ aşamasındaki bir hastanın ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.

3.2. Yöntem

3.2.1. Twin force Bite Corrector Apareyinin Özellikleri ve Uygulanması

Twin Force Bite Corrector (TFBC) (Ortho Organizers, ABD) II. ve III. sınıf kapanış bozukluğunun düzeltilmesine yönelik, ağız içi çeneler arası kullanılan sabit fonksiyonel ortodontik aygıttır.

TFBC aygıtı, ortada teleskopik paralel silindirler ile birleşen içinde nikel-titanyum yay olan iki pistonla sahiptir. Bu pistonlar, ark teline altı köşeli somun parçaları vidalanarak takılır. Altı köşeli somun parçası ve piston, alt çenenin geniş alanda hareketine izin verecek 'top ve soket' mekaniği ile bağlanır.(Şekil3.2)



Şekil 3.2. TFBC aygıtı ve parçaları.

TFBC aygıtı II. sınıf kapanış bozukluklarında, üst çenede I. büyük azının mesialine, alt çenede köpek dişinin distaline iki taraflı bağlanarak kullanılır. Aparent, her bir tarafa yaklaşık 210 gram kuvvet uygulamaktadır.

Çalışmaya dâhil edilen hastaların alt ve üst dişleri, MBT grubunda sırasıyla .014, .016 ve .016X.022 in NiTi ve Damon grubunda ise sırasıyla .016, .018 ve .018X.025 in CuNiTi teller kullanılarak sıralanmış ve seviyelenmiştir. Damon braketleri kullanılan grupta .019X.025 in paslanmaz çelik, MBT braketleri kullanılan grupta .016X.022 in paslanmaz çelik tele geçildiğinde TFBC apareyi uygulanmıştır. TFBC apareyi üst çenede I. büyük azının mesialine, alt çenede köpek dişinin distaline bağlanmıştır. (Şekil 3.3)



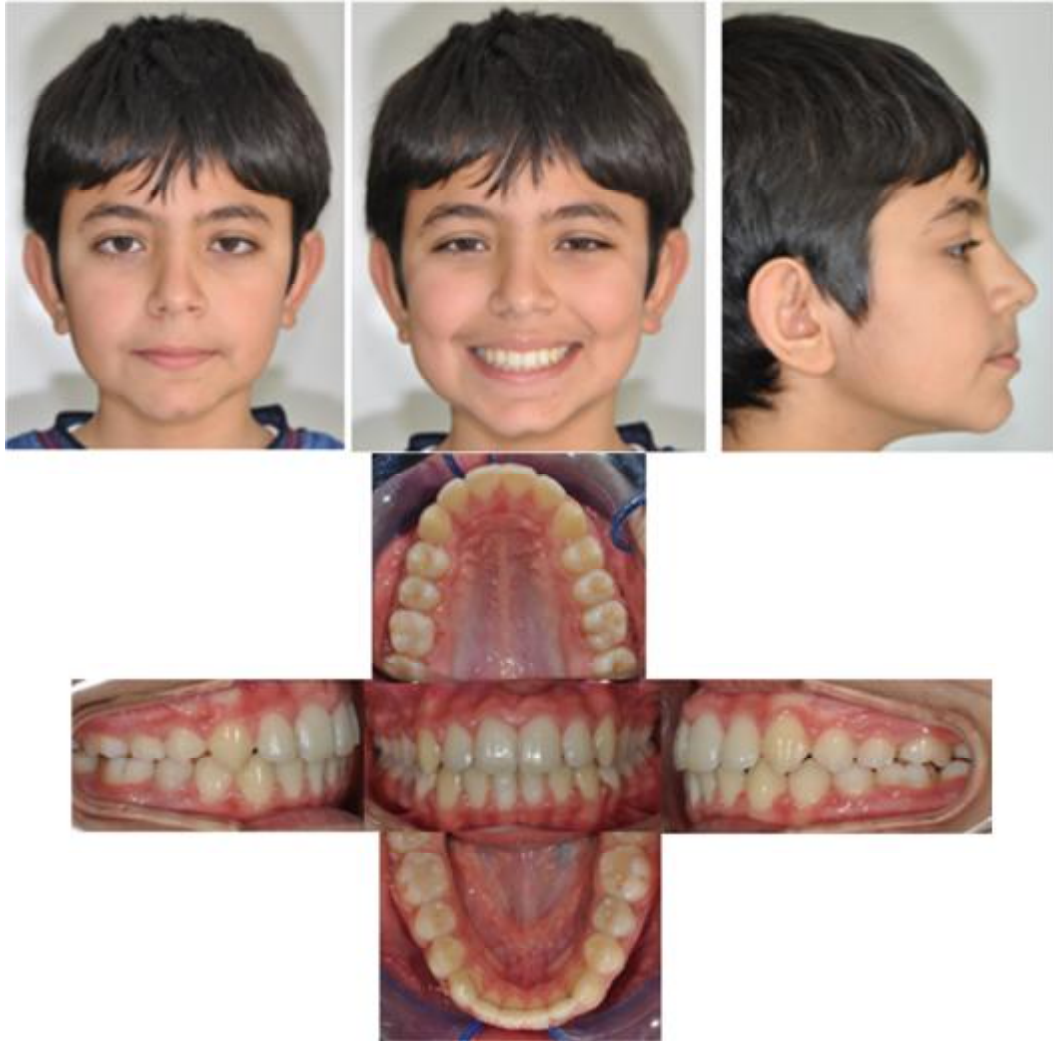
Şekil 3.3. TFBC apareyi uygulanan bir hastanın ağız içi fotoğrafları.

Hastalara uygulanan TFBC apareyi, alt ve üst kesiciler baş-başına kapanışa geldiğinde çıkartılmıştır.(Şekil 3.4) Sonra belirli bir süre I. sınıf kapanış ilişkisi için beklenilmiştir.



Şekil 3.4. TFBC apareyi sonrası ağız içi fotoğraflar.

Hastalara çeneler arası elastikler kullanılarak, alt ve üst dişlerin arka bölgede kapanış ilişkisi sağlandıktan sonra braketler çıkartılmış ve pekiştirme tedavisine başlanılmıştır. (Şekil 3.5)



Şekil 3.5. TFBC ile tedavisi bitmiş bir hastanın ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları.

3.2.2. Sentrik İlişki ve Sentrik Oklüzyon Kaydının Alınması

Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalardan tedavi öncesi (T0), tedavi sonunda braketlerin çıkarıldığı seans (T1), ve tedavi bitininden sonra takip döneminde (T3) olmak üzere toplamda 3 dönemde sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon kaydı alınmış ve MPI ölçümleri yapılmıştır.

Bu çalışmada sentrik ilişki kayıtlarından biri olan 'Power Centric'⁴¹ metodu, SAM 3 artikülatörü (Great Lakes Orthodontics, New York) ve MPI (mandibular position indicator) ölçüm yöntemi ile birlikte kullanılmıştır. Sentrik ilişki kayıtları ve MPI ölçümlerinde aşağıdaki sıra takip edilmiştir.

Sentrik oklüzyon kaydı için, termoplastik özellikteki pembe mum (Cerewax), bol içerisinde 50° civarında ılık su, hastanın alçı modelleri ve makas kullanılmıştır. (Şekil 3.6)



Şekil 3.6. Sentrik oklüzyon kaydı için gerekli malzemeler.

Öncelikle pembe mum, hastanın üst alçı modellerine uygun ark şeklinde kesilerek hazırlanmıştır. Daha sonra bol içerisinde yumuşatılan pembe mum, hastanın üst arkına yerleştirilmiş ve hastadan ısırması istenmiştir. Isırılmış pembe mumun dişler arasından taşmaması özen gösterilmelidir. Pembe mumun taşması durumunda, sertleşmeden fazla kısımlarının uzaklaştırılması ve daha sonra hasta ağızında tekrar ısırılması gerekmektedir. (Şekil 3.7)



Şekil 3.7. Sentrik oklüzyon kaydı için pembe mum ısırtılmış hastanın ağız içi fotoğrafları.

Pembe mum dişler arasında iken, hava spreyi ile bir miktar sertleşmesi sağlandıktan sonra hasta ağızından çıkarılmıştır. Soğuk su bulunan başka bir bol içerisine konularak MPI ölçümleri için hazır hale getirilmiştir.

3.2.2.1. Face-bow Kaydının Alınması

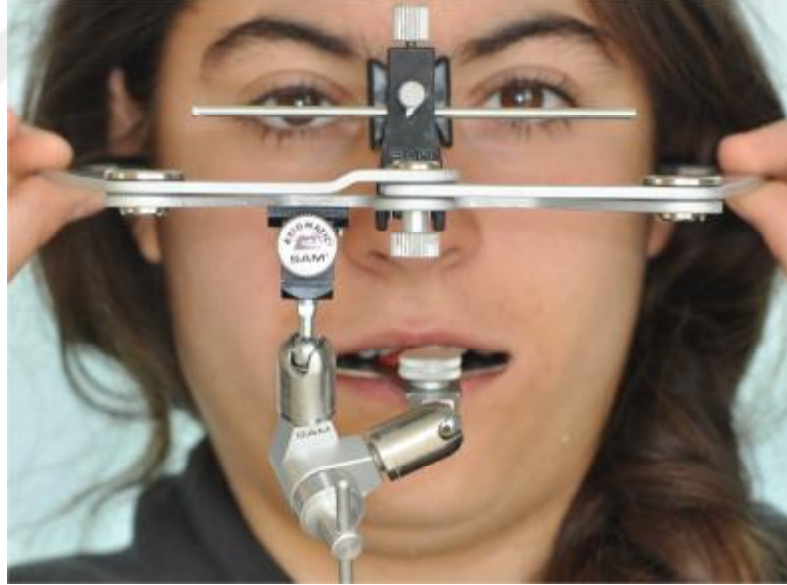
'Face-bow' kaydı, üst çenenin uzayın üç yönde konumunu belirlemek için üst alçı modelin artikülatöre alındığı bir yöntemdir. Face-bow kaydı için gerekli malzemeler Face-bow, ısırma çatalı (bite fork) ve ısırma mumlarıdır (bite tab) . Face-bow kaydı, aşağıdaki sıra takip edilerek alınmıştır:

- 1) Isırma çatalına arkada iki tane ve önde bir tane olacak şekilde toplamda 3 adet ısırma mumları yapıştırılmış ve bu mumlar 50° civarındaki ılık su içerisinde yumuşatılmıştır.(Şekil 3.8)



Şekil 3.8. Isırma çatalının ılık suda yumuşatılması.

- 2) Isırma mumlarının yumuşaması için beklenirken bir taraftan 'face-bow' hastanın yüzüne göre ayarlanır. Öncelikle face-bow'un kulak çubukları hastanın her iki kulak deliğine oturacak şekilde kulağın içine yerleştirilir ve ilgili vida ile sabitlenir. Face-bow'un nasal parçası ise hastanın yumuşak doku Nasion'u üzerine oturtularak, Face-bow'un yandaki yatay dış kolları yer düzlemi ile paralel hale gelecek şekilde ve önde bulunan yatay kolları hastanın 'pupiller düzlemi' üzerinde olacak şekilde ayarlanır ve vida ile sabitlenir. Böylece 'face-bow' hastanın yüzüne göre sabitlenmiş olur.
- 3) Isırma mumları, yumuşatıldıktan sonra ısırma çatalı işaret parmağı ve orta parmak ile alttan desteklenecek şekilde hastanın üst dental arkına yerleştirilir. Burada çatalın orta hattı ile hastanın yüz orta hattının uyumlu olmasına dikkat edilmesi gerekir. Daha sonra face-bow'un ilgili parçasına vidalanarak sabitlenir. (Şekil 3.9)



Şekil 3.9. Face-bow'a bağlı ısırma çatalının hasta ağızına yerleştirilmesi.

- 4) 'Face-bow' kaydı tamamlandıktan sonra kulak çubukları ve nasal parçayı sabitleyen vidalar gevşetilerek 'face-bow', ısırma çatalı ile birlikte hasta ağızından uzaklaştırılır. Daha sonra ısırma çatalını face-bow'a bağlayan vida da gevşetilerek ısırma çatalı face-bow'dan ayrılır ve soğuk su bulunan bol içine

yerleştirilerek ısırma mumlarının sertleşmesi sağlanır. Böylece üst alçı modelin artikülatöre aktarılmasına yardımcı olacak ısırma çatalı hazır hale gelmiştir. (Şekil 3.10)



Şekil 3.10. Isırma çatalının buzlu suda soğutulması.

3.2.2.2. Sentrik İlişki Kaydının Alınması

Sentrik ilişki kaydının alınmasında Roth'un 'Power Centric' metodu kullanılmıştır. Roth, doğru sentrik ilişki kaydının, hekimin deneyiminden ve kullanılan teknikten bağımsız olarak ilk seferde alınamayacağını ancak yeniden programlama (Deprogramming) yöntemi¹⁷⁵ ile alınabileceğini belirtmiştir. Ancak, ilk kez alınan kayıtların, %80-85 hastada gerçek teşhis ve tedavi planlaması için doğru sentrik ilişki kaydına yakın veriler elde edilebileceğini söylemiştir.

Bu çalışmada 'deprogramming' tekniği gereğince, sentrik ilişki kaydı öncesinde, hastalardan ağzın sağ ve sol tarafına yerleştirilen pamuk ruloların yaklaşık 15 dakika, hafifçe çiğnemesi istenmiştir.

'Power Centric' metodunun önemli unsurları,

- 1) Hasta pozisyonu,
- 2) Alt çenenin manüpolasyonu,
- 3) Alt çeneye uygulanacak olan kuvvetin yönü ve miktarı,
- 4) Kayıt materyalleridir.

Hasta pozisyonu: Dental ünit koltuğu, yer düzlemi ile 45° açı yapacak şekilde yatırılır. Dental ünitin yüksekliği, alt çene manüplasyonunu kolaylaştırmak amacıyla klinisyenin ön kol hizasına göre ayarlanır.

Alt çene manüplasyonu: Hastanın alt çenesi sentrik ilişki pozisyonuna yönlendirilirken, başparmak kapanış sırasında çenenin öne gelmesini engellemek amacıyla hastanın çene ucu üzerine, işaret parmağı ve orta parmak çenenin altına yerleştirilir.

Alt çeneye uygulanacak olan kuvvetin yönü ve miktarı: Sentrik ilişki pozisyonunda kondil fossa içerisinde en üst-yukarı konumda olduğundan, başparmak ile alt çeneye nazikçe aşağı-arkaya doğru kuvvet uygulanırken, aynı zamanda işaret parmağı ve orta parmak ile yukarı-öne doğru bir eş kuvvet ile alt çenenin sentrik ilişkide kapanması sağlanır. Hastadan yavaşça ağızını bu rehberlikte kapatması istenir ve küçük ağız açma ve kapama hareketleri ile bir süre bu hareketler tekrarlanır.

Kayıt materyalleri: Kayıt için gerekli materyaller, mavi kapanış kayıt mumları (Blue Bite Registration Wax) (Delar, Lake Oswego, Ore), sıcak ve soğuk su, makas, bisturi ve alt-üst çene alçı modelleridir.

Mavi mumlar ön ve arka olmak üzere iki parça olarak hazırlanırlar. Ön parça, mavi mum üç kat katlanarak hazırlanır. Genişliği ise sağ ve sol köpek dişleri arasındaki mesafe kadar olacak şekilde ayarlanır. Ön-arka yöndeki kalınlığı ise hastada mevcut olan overjet miktarına bakılarak belirlenir.

Arka parça, mavi mum iki kat katlanarak hazırlanır, ön-arka yöndeki kalınlığı ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri alacak mesafede, genişliği ise sağ ve sol tarafta bukkal bölge dişlerinin bukkal tüberküllerinin sınırında hazırlanır.

Hastanın 10-15 dakika boyunca pamuk ruloları hafifçe çiğnemesini takiben sentrik ilişki kaydı için hastadan alt çenesini klinisyenin rehberliğinde dişlerini temas ettirmeden en rahat hissettiği konumda açıp kapatması istenir. Bu işlem birkaç kez tekrarlanır. Hastanın çenesini hiç kasılmadan en rahat şekilde açıp kapatabildiği durum elde edildiğinde mavi mumlar ile sentrik ilişki kaydının alınması işlemine geçilir. Eğer hastanın çene kaslarında kasılmalar meydana geliyor ve açıp kapatma sırasında zorlanma hissediliyor ise hastadan bir süre daha pamuk ruloları çiğnemesi istenir.

Hastanın alt çenesi tamamen rahatlatıldıktan sonra, öncelikle ılık su içerisinde yumuşatılmış olan ön mavi mum parçası üst kesici dişler bölgesine dişlerin 1-2 mm izi

çıkacak şekilde yerleştirilir. Klinisyen alt çeneye eliyle rehberlik ederken, hastadan alt çenesini kapatması ve arka bölgedeki dişleri arasında 2-4 mm açıklık kalacak şekilde ısırması istenir. Bu konumda hava spreyi ile mavi mumun bir miktar sertleşmesi sağlanır. Daha sonra mavi mum, ağızdan çıkarılarak buz içeren soğuk suyun içerisine konulur.(Şekil 3.11)



Şekil 3.11. Mavi mumun ön parçasının sentrik ilişki konumunda iken ısırtılması.

Ön mavi mum parçası yeteri kadar sertleştikten sonra yeniden ağız içine yerleştirilerek, hastadan ağızını açıp kapatması istenir ve alt kesici dişlerin zorlanmadan rahatlıkla mum üzerindeki izlere yerleşip yerleşmediği kontrol edilir.

Daha sonra sert haldeki ön mavi mum parçası üst kesiciler bölgesine yerleşmiş halde iken ılık su içinde yumuşatılmış olan arka mavi mum parçası üst ikinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri üzerine oturacak şekilde ağız içine yerleştirilir. Hastadan ağızını kapatması ve ön dişleri sertleşmiş olan mum içerisine tamamen oturana kadar hastanın ısırması istenir. (Şekil 3.12) Arka mavi mum parçası hava spreyi ile biraz sertleştirildikten sonra her iki mum ağızdan çıkarılır ve soğuk su içerisine konur. Yeterince sertleşmeleri sağlandıktan sonra alt ve üst çene alçı modeller üzerinde kontrolleri yapılır.



Şekil 3.12. Sentrik ilişki konumunda mavi mumların ağız içindeki görünümü.

3.2.2.3. MPI Ölçümleri

Üst alçı model, ısırma çatalı yardımıyla alt çene alçı modeli ise ön ve arka mavi mum parçaları yardımıyla SAM artikülatörüne alınır. Önce artikülatöre alınmış olan üst alçı model üzerine mavi mumlar yerleştirilir ve sonra alt çene alçı modeli bu mumlar üzerindeki diş izlerine yerleştirilerek alt çene alçı modeli SAM artikülatörüne alınmış olur. (Şekil 3.13)



Şekil 3.12. Sentrik ilişki konumunda artikülatöre yerleştirilen modeller.

MPI ölçümleri için gerekli olan materyaller, SAM artikülatörüne alınmış alt ve üst çene modelleri, sentrik oklüzyonda alınmış olan pembe mum, MPI enstrumanlarıdır.

SAM artikülatörüne alınmış olan alt ve üst çene alçı modelleri sarı plaklar yardımıyla artikülatöre vidalanabildiği için, MPI ölçümleri sırasında üst modelin artikülatörden çıkarılmasına olanak verirler. SAM artikülatöründen çıkarılan üst alçı model, MPI enstrumanına aynı sarı plaklar yardımıyla vidalanır. SAM artikülatörüne bağlı olan alt alçı modelin dişleri üzerine birebir oturacak şekilde sentrik oklüzyon kapanış mumu (pembe mum) yerleştirilir. Üst alçı modele bağlı olan MPI enstrumanı da üst çene dişleri, kapanış mumu üzerindeki izlere oturacak şekilde yerleştirilir ve MPI enstrumanının vertikal çubuğu yardımıyla da dik yön yükseklik ayarlanarak sabitlenir.

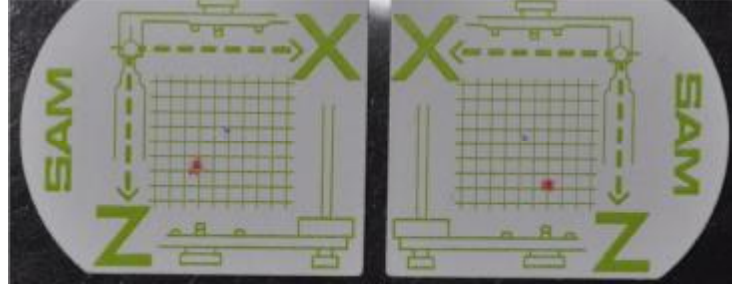
MPI enstrumanının iki yanında bulunan, siyah lateral kayma blokları (the black lateral sliding blocks of the M.P.I.) üzerine milimetrik yapışkan ölçüm kağıtları (adhesive grids) yapıştırılır. Lateral blokların merkezinde bulunan ince bir iğne yardımıyla, ölçüm kağıdı üzerinde çok ince bir delik meydana gelir ki bu sentrik ilişki noktasını belirler. Artık artikülatör MPI ölçümleri için hazır hale getirilmiştir. (Şekil 3.14)



Şekil 3.13. MPI kaydının alınışı.

MPI enstrumanının lateral blokları ve artikülatörün kondil küreleri (the condylar balls of the articulator) arasına artikülasyon kağıdı, lateral bloklar üzerindeki ölçüm kağıtlarına kondil kürelerinin izinin çıkması için yerleştirilir. Daha sonra MPI enstrumanının hareketli parçası olan lateral bloklar, arada artikülasyon kağıdı varken kondil kürelerine doğru iki defa temas edecek şekilde hafifçe vurulur. Kondil

kürelerinin ölçüm kâğıdı üzerinde meydana getirdiği iz, sentrik oklüzyon noktasını temsil eder. (Şekil 3.15)



Şekil 3.14. Sİ-SO konumlarının milimetrik ölçüm kağıdı üzerindeki görünümü.

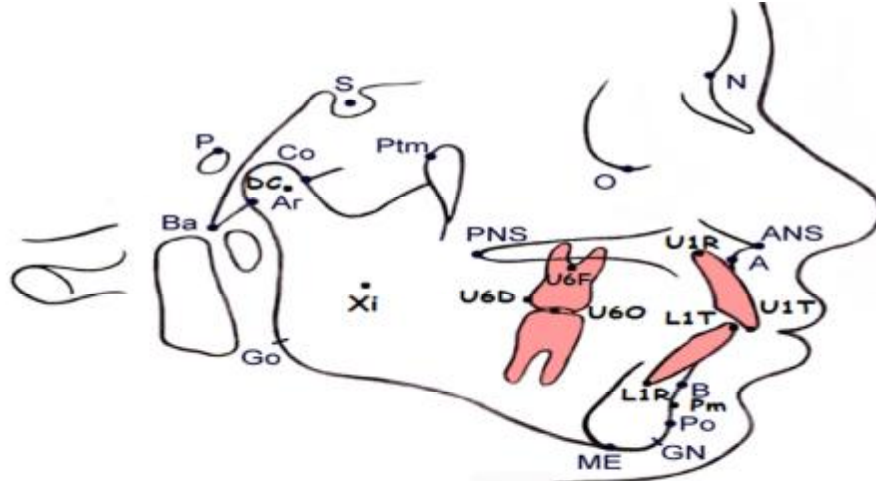
Sentrik ilişki-sentrik oklüzyon arasındaki fark, sentrik ilişki noktası ile sentrik oklüzyon noktası arasındaki milimetrik mesafe ile belirlenir. SI (superoinferior) dik yönde meydana gelen sapmaları (ΔX), AP (anteroposterior) ön-arka yönde meydana gelen sapmaları (ΔZ) göstermektedir. 2 mm ve üzerinde olan sapmalar, fizyolojik sınırın dışında olduğu kabul edilerek anlamlı düzeydeki sapma olarak yorumlanmıştır¹⁵³.

3.2.3. Lateral Sefalometrik Röntgenlerin İncelenmesi

Çalışmaya dâhil edilen tüm hastalardan tedavi öncesi (T0), tedavi bitimi (T1) ve tedavi bitiminden sonra takip döneminde (T2) olmak üzere toplamda 3 lateral sefalometrik röntgen alınmıştır. Röntgenler, Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında alınmıştır. Hastalardan röntgen alma işlemi sırasında Frankfurt horizontal düzlemin yer düzlemine paralel olmasına, midsagittal düzlemin yere dik açı yapmasına ve hastaların sentrik oklüzyonda (maximum dişler arası kapanış) olmasına dikkat edilmiştir.

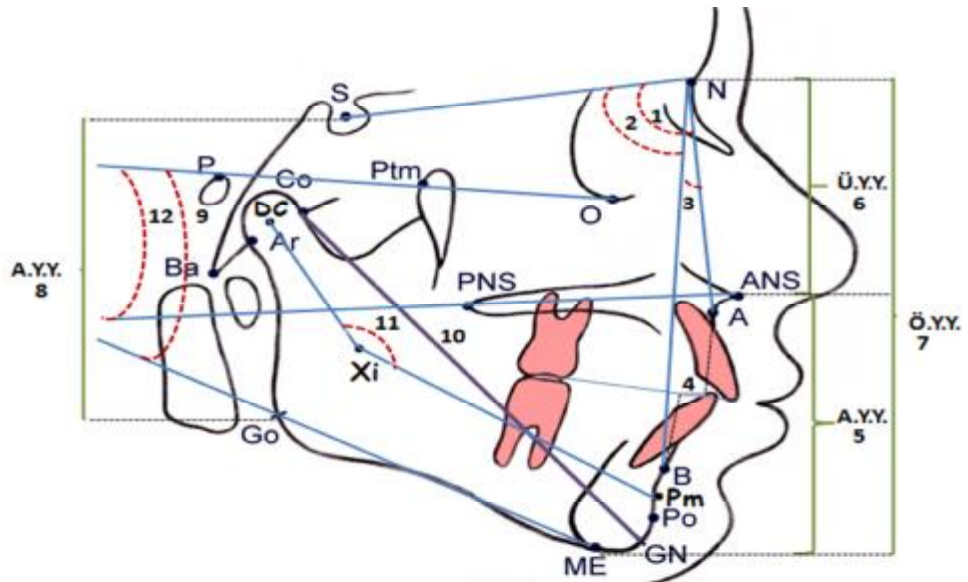
Alınan lateral sefalometrik röntgenlerin çizimleri Dolphin Imaging 11.5 bilgisayar programı ile dijital ortamda yapılmıştır. Lateral sefalometrik ölçümler, Steiner²²³, Jacopson²²⁴, Ricketts²²⁵, Mc Namara²²⁶ ve Downs²²⁷ analizleri ile yapılmıştır.

İskeletsel ve dişsel lateral sefalometrik ölçümlerde kullanılan noktalar Şekil 3.16'da gösterilmiştir.



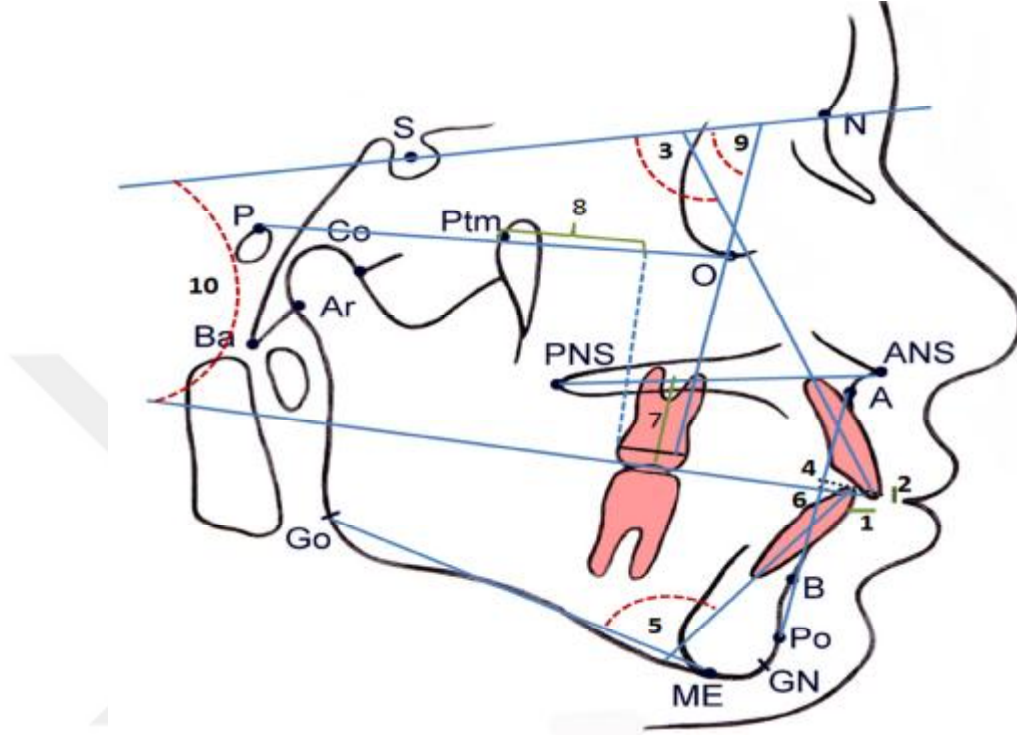
Şekil 3.15. Lateral Sefalometrik Noktalar. S, sella; N, nasion; O, orbitale; ANS, anterior nasal spina; A, a noktası; B, b noktası; Po, pogonion; Gn, gnathion; Me, menton; Go, gonion; Ar, artikulare; Ba, basion; P, Porion; Ptm, ptergomaxiller fissür; DC, DC noktası; Xi, Xi noktası; Pm, pm noktası; U1T, üst santralin kesici kenarı; U1R, üst santralin kök ucu; L1T, alt santralin kesici ucu; L1R, alt santralin kök ucu; U6O, üst azının kesici kenarı; U6D, üst azının distal kenarı; U6F, üst azının furkasyon noktası.

İskeletsel lateral sefalometrik ölçümler olarak, SNA, SNB, ANB, Wits değeri, alt (ANS/Menton), üst (Nasion/ANS), ön (Nasion/Menton) ve arka (Sella/Gonion) yüz yükseklikleri, FMA açısı, mandibular uzunluk (Co/Gn), mandibular ark açısı (PM/DC Point/Xi), palatal düzlem eğrisine (Porion/Orbitale/ANS/PNS) bakılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. İskeletsel lineer ve açıl değerler. 1, SNA; 2, SNB; 3, ANB; 4, Wits Değeri; 5, Alt Yüz Yüksekliği (AYY); 6, Üst Yüz Yüksekliği (ÜYY); 7, Ön Yüz Yüksekliği (ÖYY); 8, Arka Yüz Yüksekliği (AYY); 9, FMA; 10, Mandibular Uzunluk; 11, Mandibular Ark; 12, Palatal Düzlem Eğrisi.

Dişsel sefalometrik değerler olarak, overjet, overbite, U1-SN, U1-protruzyon (U1-APo), IMPA, L1 protrüzyon (L1-APo), L1 ekstrüzyon, U6-PP, U6 PTV, U6-SN ve oklüzal düzlem açısına bakılmıştır (Şekil 3.17)



Şekil 3.17. Dişsel lineer ve açısal değerler. 1, Overjet; 2, Overbite; 3, U1/SN; 4, U1 Protruzyon; 5, IMPA; 6, L1 Protruzyon; 7, U6-PP; 8, U6-PTV; 9, U6/SN; 10, Oklüzal Düzlem Açısı

3.2.4. Damon ve MBT Braketler

Tez çalışmasında Damon Q (Ormco) ve MBT (3M Unitek Gemini) braketler kullanılmıştır. Kullanılan Damon Q braketler, .022 in slot genişliğinde pasif kendinden bağlamalı braket sistemleridir. MBT braketler ise .018 in slot genişliğinde ve geleneksel bağlanan braketlerdir.

Tork değerine göre yüksek, standart ve düşük olmak üzere 3 farklı tork değerine sahip damon braket türü piyasada mevcuttur. Çalışmamızda yüksek torklu braketler kullanılmıştır.

Tez çalışmasında kullanılan geleneksel bağlamalı MBT braketlerin ve Damon Q braketlerin tork değerleri Çizelge 3.2.' de, angulasyon değerleri Çizelge 3.3.' te karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kullanılan Damon ve MBT Braketlerin Tork Değerleri.

| | Damon | MBT |
|-----------------|--------------|-------------|
| Üst Çene | Tork | Tork |
| <i>Santral</i> | +22° | +17° |
| <i>Lateral</i> | +13° | +10° |
| <i>Kanin</i> | +11° | 0° |
| <i>Premolar</i> | +11° | -7° |
| Alt Çene | Tork | Tork |
| <i>Santral</i> | -3° | -6° |
| <i>Lateral</i> | -3° | -6° |
| <i>Kanin</i> | +7° | +3° |
| <i>Premolar</i> | -12° | -6° |

Çizelge 3.3. Kullanılan Damon ve MBT braketlerin angulasyon değerleri.

| | Damon | MBT |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| Üst Çene | Angulasyon | Angulasyon |
| <i>Santral</i> | +5° | +4° |
| <i>Lateral</i> | +9° | +8° |
| <i>Kanin</i> | +5° | +4° |
| <i>Premolar</i> | +2° | +8° |
| Alt Çene | Angulasyon | Angulasyon |
| <i>Santral</i> | +2° | 0° |
| <i>Lateral</i> | +4° | 0° |
| <i>Kanin</i> | +5° | +3° |
| <i>Premolar</i> | +4° | +2° |

3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızın istatistiksel değerlendirmesi Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmeler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS for Window

15.0, SPSS Inc, Chicago) paket programında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yapılan tüm testler %95 güven aralığında yapılmıştır.

Tedavi öncesi(T₀), tedavi bitimi (T₁), tedavi sonrası takip döneminde (T₂) elde edilen iskeletsel ve dişsel lateral sefalometrik değerlerin aşamalar arasındaki farkların gruplar içinde anlamlılığı paired student T-Test analizi ile yapılmıştır. Elde edilen değerlerin gruplar arasındaki farkları Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. TFBC apareyinin eklem konumları üzerindeki uzun dönem etkisini tespit edebilmek amacıyla tedavi öncesi(T₀), tedavi bitimi (T₁), tedavi sonrası takip döneminde (T₂) alınan MPI ölçümleri arasındaki farklar paired student T-test analizi ile değerlendirilmiştir. Tüm değerlerin ortalamaları, standart sapmaları, en düşük ve en yüksek değerlerini içeren tanımlayıcı istatistik verileri hesaplanmıştır. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda tekrarlanmış ve aralarındaki korelasyon için 'Pearson correlation' istatistiksel analizi kullanılmıştır. Çalışmamızdaki toplam birey sayısı $\alpha=0,05$ ve $\beta=0,80$ gücünde bir standart sapma farkı tespit etmek için uygun bulunmuştur

4.BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 29 hastanın yaş, toplam tedavi süresi ve takip süresinin Damon ve MBT grubundaki ortalamaları çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Damon grubuna dahil edilen hastaların yaş ortalaması 12,49 iken MBT grubundaki hastaların yaş ortalaması 12,72’dir. Hastaların toplam tedavi süresi ortalamaları Damon grubunda 16,64 MBT grubunda 15,47’dir. Ortodontik tedavi sonrası takip süresi açısından bakıldığında Damon grubundaki takip süresi ortalaması 23,36 MBT grubundaki ise 23,47’dir. Yaş, toplam tedavi süresi ve takip süresi ortalamaları açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur($p \leq 0,05$).

Çizelge 4.1. Çalışmaya dâhil edilen hastaların iki grupta yaş ortalaması, toplam tedavi süresi ve tedavi sonrası takip süresi ortalamaları

| | Damon (n:14) Ort±SS | MBT (n:15) Ort±SS | P Değeri |
|---------------------------|------------------------|----------------------|----------|
| Yaş Ortalaması (Yıl) | 12,49 ±1,36 | 12,72 ±1,8 | 0,701 |
| Toplam Tedavi Süresi (Ay) | 16,64 ±3,10 | 15,47 ±2,74 | 0,289 |
| Takip Süresi (Ay) | 23,36 ±0,84 | 23,47 ±0,74 | 0,713 |

n, hasta sayısı; Ort, ortalama; SS, standart sapma

Tedavi öncesi iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin ortalamaları, gruplar arasında karşılaştırılarak Çizelge 4.2.’de gösterilmiştir. Damon ve MBT braket grubundaki karşılaştırmalara bakıldığında başlangıç değerlerinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir($p \leq 0,05$).

Çizelge 4.2. Çalışmaya dâhil edilen hastaların iki grupta başlangıç iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerinin ortalamaları

| | Damon* (n:14) | MBT* (n:15) | Toplam (n:29) |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | Ort±SS | Ort±SS | Ort±SS |
| SNA(°) | 81,24±2,75 | 79,78±4,80 | 80,48±3,95 |
| SNB(°) | 75,23±1,52 | 74,89 ±3,75 | 75,05±2,85 |
| ANB(°) | 5,97±2,24 | 5,46 ±1,39 | 5,71±1,83 |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 62,99±6,19 | 62,46 ±6,74 | 62,71±6,37 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 52,54±4,58 | 50,26 ±5,02 | 50,87±4,77 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 112,20±9,21 | 110,83 ±11,26 | 111,49±10,16 |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 73,22±6,77 | 70,70 ±9,61 | 71,92±8,31 |
| Wits(mm) | 5,96±2,84 | 4,78 ±2,16 | 5,35±2,54 |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 108,91±7,91 | 106,73 ±8,17 | 107,78±7,98 |
| Mandibular Ark(°) | 40,08±5,38 | 34,59 ±4,71 | 37,24±5,69 |
| FMA(°) | 23,06±4,02 | 25,83±3,45 | 24,50±3,93 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 1,92±3,07 | 0,80 ±3,65 | 1,34±3,37 |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | 100,00±3,36 | 99,34 ±3,92 | 99,66±3,68 |
| Overjet(mm) | 8,38±1,85 | 7,68 ±2,13 | 8,02±2,00 |
| Overbite(mm) | 4,42±1,41 | 4,54 ±1,34 | 4,49±1,35 |
| U1-SN(mm) | 107,07±6,55 | 108,30 ±10,23 | 107,71±8,52 |
| U1-Protrusion(mm) | 9,10±1,29 | 9,36 ±2,11 | 9,23±1,74 |
| IMPA(°) | 98,75±5,47 | 98,80 ±4,34 | 98,77±4,83 |
| L1-Protrusion(mm) | 0,43±1,63 | 1,50±1,27 | 0,98±1,53 |
| L1 extrusion(mm) | 2,22±0,70 | 2,28 ±0,68 | 2,25±0,68 |
| U6-PP(mm) | 20,70±2,33 | 21,50 ±2,85 | 21,64±2,57 |
| U6-PTV(mm) | 15,44±2,63 | 14,34 ±2,81 | 14,87±2,73 |
| U6-SN(°) | 69,40±5,17 | 70,00±5,11 | 69,71±5,05 |

n, hasta sayısı; Ort, ortalama; SS, standart sapma; *, iki grubun başlangıç değerleri istatistiksel olarak farklı değildir.

4.1. Lateral Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi

4.1.1. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Bireylerin Sefalometrik Bulgularının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın iskeletsel sefalometrik değerlerinin tedavi başlangıcı ile bitimi ($\Delta 01$), tedavi bitimi ile tedavi sonrası takip dönemi ($\Delta 12$), tedavi

başlangıcı ile tedavi sonrası takip dönemi ($\Delta 02$) arasındaki farklar hesaplanarak çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın iskeletsel sefalometrik değerlerinin dönemler arası farkları

| | $\Delta 01$ Ort \pm SS | $\Delta 12$ Ort \pm SS | $\Delta 02$ Ort \pm SS |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| SNA (°) | -2,10 \pm 2,22*** | 0,24 \pm 2,31 | -1,85 \pm 1,84*** |
| SNB (°) | 0,16 \pm 1,30 | 0,76 \pm 1,42** | 0,93 \pm 1,57** |
| ANB (°) | -2,17 \pm 1,99*** | -1,15 \pm 2,02** | -3,33 \pm 1,53*** |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 0,80 \pm 3,77 | 0,72 \pm 2,70 | 1,52 \pm 4,68 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 0,26 \pm 3,40 | 1,23 \pm 2,89* | 0,96 \pm 4,47 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 1,60 \pm 19,6 | 3,24 \pm 8,60 | 3,41 \pm 19,03 |
| Arka Yüz Yükselliği(mm) | 0,16 \pm 5,32 | 1,41 \pm 3,69* | 1,57 \pm 6,45 |
| Wits(mm) | -6,10 \pm 2,51*** | -0,60 \pm 2,51 | -6,71 \pm 2,67*** |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 1,95 \pm 5,65 | 3,78 \pm 4,76*** | 4,94 \pm 6,72*** |
| Mandibular Ark(°) | -0,62 \pm 3,91 | 1,12 \pm 4,76 | 0,50 \pm 4,42 |
| FMA(°) | 0,42 \pm 2,05 | 2,17 \pm 9,71 | 2,60 \pm 9,81 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,20 \pm 1,84 | -0,59 \pm 1,99 | -0,39 \pm 1,88 |

$\Delta 01$, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; $\Delta 12$, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; $\Delta 02$, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

TFBC apareyinin iskeletsel değerler üzerindeki etkisini dönemler arasında incelediğimizde;

Tedavi başlangıcı ile bitimi arasında ($\Delta 01$) SNA, ANB ve Wits değerlerinde anlamlı azalma görülmüştür ($p \leq 0,001$). SNA açısı 2,10 derece, ANB açısı 2,17 derece Wits değeri ise 6,10 mm azalmıştır.

Tedavi bitimi ile takip dönemi arasında ($\Delta 12$) SNB, ANB, üst ve arka yüz yüksekliği ile mandibular uzunlukta anlamlı değişimler olmuştur ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,05$, $p \leq 0,001$).

Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında ($\Delta 02$) SNA, SNB ve ANB açılarında, Wits ve mandibular uzunluk değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişimler olmuştur. SNA açısında 1,85 derece ($p \leq 0,001$), ANB açısında 3,33 derece ($p \leq 0,01$), Wits değerinde de 6,71 mm azalma olmuştur ($p \leq 0,001$).

Çizelge 4.4. Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın dişsel sefalometrik değerlerinin dönemler arası farkları.

| | $\Delta 01$ Ort \pm SS | $\Delta 12$ Ort \pm SS | $\Delta 02$ Ort \pm SS |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Overjet(mm) | -4,78 \pm 2,18*** | 0,51 \pm 1,18** | -4,31 \pm 2,12*** |
| Overbite(mm) | -2,56 \pm 1,19*** | 0,06 \pm 0,92 | -2,50 \pm 0,97*** |
| U1-SN(°) | -5,47 \pm 7,82*** | 2,54 \pm 5,50** | -2,93 \pm 8,66** |
| U1-Protrusion(mm) | -2,87 \pm 2,02*** | 0,82 \pm 1,79** | -1,61 \pm 2,30*** |
| IMPA(°) | 2,06 \pm 4,05* | -0,30 \pm 3,28 | 1,76 \pm 4,68* |
| L1-Protrusion(mm) | 3,05 \pm 1,47*** | -0,71 \pm 1,43** | 2,34 \pm 1,53*** |
| L1-Ekstrüsiyon(mm) | -1,25 \pm 0,61*** | -0,03 \pm 0,47 | -1,29 \pm 0,49*** |
| U6-PP(mm) | 0,52 \pm 1,61 | -0,15 \pm 1,46 | 0,37 \pm 2,06 |
| U6-PTV(mm) | -0,79 \pm 2,06 | 0,05 \pm 2,97 | -0,73 \pm 3,15 |
| U6-SN(°) | 0,91 \pm 5,06** | -0,43 \pm 3,39 | 0,47 \pm 5,06 |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | -10,49 \pm 3,66*** | 1,65 \pm 4,40 | -8,84 \pm 4,5*** |

$\Delta 01$, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; $\Delta 12$, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; $\Delta 02$, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

TFBC apareyinin dişsel değerler üzerindeki etkisini dönemler arasında incelediğimizde;

Tedavi başlangıcı ile bitimi arasında ($\Delta 01$) birçok değerde istatistiksel olarak anlamlı değişimler olmuştur. Overjet 4,78 mm, overbite 2,56 mm anlamlı olarak azalmıştır ($p \leq 0,001$). Üst kesici açısı 5,47 derece azalmış ve üst kesiciler 2,87 mm geriye gitmiştir ($p \leq 0,001$). Alt kesici açısı 2,06 derece artmış ($p \leq 0,05$), alt kesiciler 3,05 mm ileri gitmiş ve 1,25 mm gömülmüştür ($p \leq 0,001$). Üst 1. molarların distale eğimi istatistiksel olarak anlamlı artmıştır ($p \leq 0,01$). Oklüzal düzlem eğrisinde 10,49 derece azalma tespit edilmiş olup, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p \leq 0,001$).

Tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki ($\Delta 12$) istatistiksel olarak anlamlı değişimler; overjet miktarında artma, üst kesici açısında artma, üst kesicilerin ileri, alt kesicilerin geriye gitmesidir ($p \leq 0,001$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,05$).

Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki ($\Delta 02$) dişsel ölçümlerdeki farklara baktığımızda da birçok değerde istatistiksel olarak anlamlı değişimler olmuştur. Overjet 4,31 mm, overbite 2,50 mm anlamlı olarak azalmıştır ($p \leq 0,001$). Üst kesici açısı 2,93 derece azalmış ve üst kesiciler 1,61 mm geriye gitmiştir ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$). Alt kesici açısı 1,76 derece artmış ($p \leq 0,05$), alt kesiciler 2,34 mm ileriye gitmiş ve 1,29 mm

gömülmüştür ($p \leq 0,001$). Oklüzal düzlem eğrisinde de 8,84 derecede anlamlı azalma olmuştur ($p \leq 0,001$).

4.1.2. Çalışmaya Dâhil Edilen Bireylerin İki Grupta Sefalometrik Bulgularının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen hastaların iskeletsel ve dişsel lateral sefalometrik değerleri Damon ve MBT olarak iki grupta dönemlerdeki (T0,T1,T2) ortalamaları ve dönemler arası farkların ortalamaları ($\Delta 01$, $\Delta 12$, $\Delta 02$), Damon grubundakiler Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.'da, MBT grubundakiler de Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Damon grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemlerdeki ortalamaları.

| | T0 Ort±SS | T1 Ort±SS | T2 Ort±SS |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|
| İSKELETSEL DEĞERLER | | | |
| SNA(°) | 81,24±2,75 | 78,78±3,19 | 78,69±3,40 |
| SNB(°) | 75,23±1,52 | 75,37±2,49 | 76,13±1,75 |
| ANB(°) | 5,97±2,24 | 3,65±2,01 | 2,55±2,63 |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 62,99±6,19 | 62,67±5,84 | 63,91±5,79 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 52,54±4,58 | 49,90±3,01 | 51,94±3,51 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 112,20±9,21 | 111,24±7,01 | 114,69±7,55 |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 73,22±6,77 | 71,40±4,45 | 73,80±5,19 |
| Wits(mm) | 5,96±2,84 | -0,06±2,74 | -0,90±2,30 |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 108,91±7,91 | 108,80±6,45 | 113,33±5,96 |
| Mandibular Ark(°) | 40,08±5,38 | 39,60±4,28 | 37,50±5,33 |
| FMA(°) | 23,06±4,02 | 23,96±3,73 | 24,92±4,53 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 1,92±3,07 | 2,05±3,06 | 1,30±2,34 |
| DİŞSEL DEĞERLER | | | |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | 100,00±3,36 | 88,54±3,84 | 91,07±3,24 |
| Overjet(mm) | 8,38±1,85 | 3,11±0,51 | 3,62±1,03 |
| Overbite(mm) | 4,42±1,41 | 1,78±0,74 | 1,80±1,39 |
| U1-SN(°) | 107,07±6,55 | 103,20±5,94 | 105,30±6,09 |
| U1-Protrusion(mm) | 9,10±1,29 | 5,75±1,86 | 7,37±2,14 |
| IMPA(mm) | 98,75±5,47 | 100,10±3,55 | 100,28±3,52 |
| L1 protrusiyon(mm) | 0,43±1,63 | 2,81±1,65 | 3,92±1,70 |
| L1 extrusion(mm) | 2,22±0,70 | 0,89±0,36 | 0,91±0,70 |
| U6-PP(mm) | 20,70±2,33 | 21,73±2,54 | 22,25±2,37 |
| U6-PTV(mm) | 15,80±3,52 | 14,78±3,13 | 15,39±3,52 |
| U6-SN(°) | 69,40±5,17 | 71,07±4,11 | 70,07±3,94 |

T0, Tedavi başlangıç dönemi; T1, Tedavi bitim dönemi; T2, Tedavi bitimi sonrası takip dönemi; Ort, Ortalama; SS, Standart sapma.

Çizelge 4.6. Damon grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arası farklarının ortalamaları.

| | $\Delta 01$ Ort \pm SS | $\Delta 12$ Ort \pm SS | $\Delta 02$ Ort \pm SS |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| İSKELETSEL DEĞERLER | | | |
| SNA(°) | -2,45 \pm ,63*** | -0,09 \pm 2,28 | -2,55 \pm 2,05*** |
| SNB(°) | 0,14 \pm 1,47 | 0,75 \pm 1,66 | 0,90 \pm 1,60 |
| ANB(°) | -2,32 \pm 2,04*** | -1,10 \pm 2,23 | -3,42 \pm 1,43*** |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | -0,32 \pm 3,70 | 1,24 \pm 2,95 | 0,92 \pm 5,27 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | -1,64 \pm 3,24 | 2,04 \pm 2,64* | 0,40 \pm 4,92 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | -0,9 \pm 6,12 | 3,54 \pm 3,67** | 3,45 \pm 9,36** |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | -1,82 \pm 5,31 | 2,40 \pm 3,56* | 0,57 \pm 7,56 |
| Wits(mm) | -6,02 \pm 2,69*** | -0,84 \pm 2,44 | -6,87 \pm 2,53*** |
| Mandibular Uzunluk(mm) | -0,11 \pm 6,71 | 4,53 \pm 5,65*** | 4,42 \pm 8,48** |
| Mandibular Ark(°) | -0,48 \pm 4,36 | -2,10 \pm 1,05 | -2,58 \pm 3,60* |
| FMA(°) | 0,90 \pm 2,02 | 0,95 \pm 3,12 | 1,85 \pm 3,48 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,13 \pm 2,00 | -0,75 \pm 1,63 | -0,61 \pm 2,08 |
| DİŞSEL DEĞERLER | | | |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | -11,46 \pm 3,28*** | 2,52 \pm 4,56 | -8,93 \pm 4,72*** |
| Overjet(mm) | -5,27 \pm 1,98*** | 0,51 \pm 0,94 | -4,75 \pm 2,12*** |
| Overbite(mm) | -2,64 \pm 0,97*** | 0,01 \pm 1,13 | -2,62 \pm 0,99*** |
| U1-SN(°) | -3,87 \pm 7,06 | 2,10 \pm 7,20 | -1,77 \pm 8,96 |
| U1-Protrusion(mm) | -3,35 \pm 1,69*** | 1,62 \pm 1,72** | -1,72 \pm 2,45* |
| IMPA(mm) | 1,34 \pm 4,70 | 1,18 \pm 3,61 | 2,52 \pm 4,88 |
| L1 protrusiyon(mm) | 2,37 \pm 1,96*** | 1,10 \pm 1,42 | 3,48 \pm 1,65*** |
| L1 extrusion(mm) | -1,32 \pm 0,49*** | 0,02 \pm 0,57 | -1,30 \pm 0,50*** |
| U6-PP(mm) | 1,03 \pm 1,95** | 0,52 \pm 1,33 | 1,55 \pm 1,96** |
| U6-PTV(mm) | -1,02 \pm 1,95 | 0,61 \pm 2,84 | -0,41 \pm 3,65 |
| U6-SN(°) | 1,67 \pm 5,50 | -1,00 \pm 3,63 | 0,67 \pm 5,63 |

$\Delta 01$, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; $\Delta 12$, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; $\Delta 02$, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

Sefalometrik değerlerde, Damon grubundaki dönemler arasındaki değişimler değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı değişimler izlenmektedir.(Çizelge 4.6.)

Tedavi başlangıcı ile bitimi arasında ($\Delta 01$) iskeletsel değerlerden SNA, ANB ve Wits değerlerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ($P \leq 0.001$). Bu dönemde dişsel değerlerin çoğunda istatistiksel olarak anlamlı değişimler izlenmektedir ($P \leq 0.001$). Bu değişimler overjet ve overbite değerindeki azalma, üst kesicilerin geriye, alt kesicilerin ileriye gitmesi, alt kesicilerin gömülmesi, üst 1. molarların uzaması ve oklüzal düzlem eğrisindeki azalmadır.

Tedavi bitimi ile takip dönemi arasında ($\Delta 12$) iskeletsel değerlerden üst, ön, arka yüz yüksekliğinde ve mandibular uzunlukta anlamlı artış olmuştur ($P \leq 0.01$, $P \leq 0.05$, $P \leq 0.001$). Bu dönemde dişsel değerlerden yalnızca üst kesicilerin ileriye gitmesi istatistiksel olarak anlamlıdır ($P \leq 0.01$, $P \leq 0.001$).

Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında ($\Delta 02$) iskeletsel olarak SNA, ANB ve Wits değerinde anlamlı azalma, ön yüz yüksekliğinde ve mandibular uzunlukta anlamlı artış görölmüştür ($P \leq 0.001$, $P \leq 0.01$). Dişsel olarak ise birçok değerde anlamlı değişim olmuştur. Bu değişimler overjet ve overbite değerindeki azalma, üst kesicilerin geriye, alt kesicilerin ileriye gitmesi, alt kesicilerin gömülmesi, üst 1. molarların uzaması ve oklüzal düzlem eğrisindeki azalmadır ($P \leq 0.001$, $P \leq 0.05$).

Dönemler arasındaki sefalometrik değerlerdeki değişimler MBT grubunda değerlendirildiğinde, Damon grubuna benzer sonuçlar izlenmektedir (Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.)

Çizelge 4.7. MBT grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemlerdeki ortalamaları.

| | T0 Ort±SS | T1 Ort±SS | T2 Ort±SS |
|----------------------------|---------------|--------------|--------------|
| İSKELETSEL DEĞERLER | | | |
| SNA(°) | 79,78±4,80 | 78,48±4,14 | 79,08±4,07 |
| SNB(°) | 74,89 ±3,75 | 75,07±3,25 | 75,85±3,71 |
| ANB(°) | 5,46 ±1,39 | 3,42±2,40 | 2,22±2,41 |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 62,46 ±6,74 | 64,30±5,47 | 64,55±5,50 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 50,26 ±5,02 | 51,28±3,71 | 51,76±3,46 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 110,83 ±11,26 | 113,13±22,90 | 114,78±7,80 |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 70,70 ±9,61 | 72,73±7,13 | 73,22±7,48 |
| Wits(mm) | 4,78 ±2,16 | -1,4±2,64 | -1,78±3,17 |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 106,73 ±8,17 | 110,02±8,86 | 112,16±7,51 |
| Mandibular Ark(°) | 34,59 ±4,71 | 36,25±5,08 | 36,03±5,20 |
| FMA(°) | 25,83±3,45 | 25,82±3,38 | 29,14±14,19 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,80 ±3,65 | 1,06±3,30 | 0,61±3,39 |
| DİŞSEL DEĞERLER | | | |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | 99,34 ±3,92 | 89,74±3,62 | 90,58±4,29 |
| Overjet(mm) | 7,68 ±2,13 | 3,34±1,14 | 3,78±0,82 |
| Overbite(mm) | 4,54 ±1,34 | 2,18±0,87 | 2,04±0,87 |
| U1-SN(°) | 108,30 ±10,23 | 101,32±7,08 | 104,27±6,02 |
| U1-Protrusion(mm) | 9,36 ±2,11 | 6,92±1,74 | 7,84±1,74 |
| IMPA(mm) | 98,80 ±4,34 | 100,95±4,48 | 100,43±3,76 |
| L1 protrusiyon(mm) | 1,50±1,27 | 3,80±1,24 | 4,15±1,52 |
| L1 extrusion(mm) | 2,28 ±0,68 | 1,09±0,44 | 1,00±0,47 |
| U6-PP(mm) | 21,50 ±2,85 | 21,56±2,50 | 22,28±2,25 |
| U6-PTV(mm) | 15,43 ±4,07 | 14,34±2,81 | 14,47±2,47 |
| U6-SN(°) | 70,00±5,11 | 71,27±3,95 | 70,19±3,95 |

T0, Tedavi başlangıç dönemi; T1, Tedavi bitim dönemi; T2, Tedavi bitimi sonrası takip dönemi; Ort, Ortalama; SS, Standart sapma.

Çizelge 4.8. MBT grubu iskeletsel ve dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arası farklarının ortalamaları.

| | $\Delta 01$ Ort \pm SS | $\Delta 12$ Ort \pm SS | $\Delta 02$ Ort \pm SS |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| İSKELETSEL DEĞERLER | | | |
| SNA(°) | -1,30 \pm 1,90* | -0,39 \pm 2,27 | -1,69 \pm 2,36* |
| SNB(°) | 0,18 \pm 1,69 | 0,78 \pm 1,20* | 0,96 \pm 1,59* |
| ANB(°) | -2,04 \pm 2,01*** | -1,20 \pm 1,89* | -3,24 \pm 1,68*** |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 1,84 \pm 3,64 | 0,24 \pm 2,44 | 2,09 \pm 4,16 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 1,02 \pm 3,11 | 0,47 \pm 2,99 | 1,50 \pm 4,09 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 2,30 \pm 27,16 | 1,65 \pm 26,54 | 3,95 \pm 8,09 |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 2,02 \pm 4,78 | 0,48 \pm 3,69 | 2,51 \pm 5,32 |
| Wits(mm) | -6,18 \pm 2,43*** | 0,38 \pm 2,64 | -6,56 \pm 2,87*** |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 3,28 \pm 3,49** | 2,14 \pm 4,00* | 5,43 \pm 4,80*** |
| Mandibular Ark(°) | 1,66 \pm 3,25 | -0,22 \pm 0,12 | 1,44 \pm 4,31 |
| FMA(°) | -0,02 \pm 2,04 | 3,32 \pm 13,29 | 3,29 \pm 13,42 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,26 \pm 1,76 | -0,44 \pm 2,34 | -0,18 \pm 1,73 |
| DİŞSEL DEĞERLER | | | |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | -9,59 \pm 3,87*** | 0,84 \pm 4,24 | -8,75 \pm 4,55*** |
| Overjet(mm) | -4,34 \pm 2,33*** | 0,44 \pm 0,89 | -3,90 \pm 2,10*** |
| Overbite(mm) | -2,36 \pm 1,38*** | -0,14 \pm 0,71 | -2,50 \pm 0,98*** |
| U1-SN(°) | -6,98 \pm 8,43** | 2,95 \pm 3,36** | -4,02 \pm 8,53 |
| U1-Protrusion(mm) | -2,43 \pm 2,25*** | 0,91 \pm 1,62* | -1,52 \pm 2,23* |
| IMPA(mm) | 2,15 \pm 4,80* | 0,52 \pm 281 | 1,63 \pm 3,21 |
| L1 protrusiyon(mm) | 2,30 \pm 1,07*** | 0,34 \pm 1,38 | 2,65 \pm 1,19*** |
| L1 extrusion(mm) | -1,18 \pm 0,71*** | -0,09 \pm 0,38 | -1,28 \pm 0,51*** |
| U6-PP(mm) | 0,06 \pm 1,10 | 0,72 \pm 1,53 | 0,78 \pm 2,20 |
| U6-PTV(mm) | -1,09 \pm 2,68 | 0,13 \pm 3,18 | -0,96 \pm 3,18 |
| U6-SN(°) | 1,27 \pm 4,57 | -1,08 \pm 3,29 | 0,19 \pm 4,68 |

$\Delta 01$, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; $\Delta 12$, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; $\Delta 02$, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$.

Tedavi başlangıcı ile bitimi arasında ($\Delta 01$) iskeletsel değerlerden SNA, ANB ve Wits değerlerindeki azalma ile mandibular uzunluktaki artma istatistiksel olarak anlamlıdır ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,001$, $P \leq 0,01$). Bu dönemde dişsel değerlerin çoğunda istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmektedir. Bu değişimler overjet ve overbite değerindeki azalma, üst kesici açısındaki azalma, üst kesicilerin geriye, alt kesicilerin

ileriye gitmesi, alt kesicilerin gömülmesi ve oklüzal düzlem eğrisindeki azalmadır ($P \leq 0.001$, $P \leq 0.01$).

Tedavi bitimi ile takip dönemi arasında ($\Delta 12$) iskeletsel değerlerden SNB açısındaki artma, ANB açısındaki azalma ve mandibular uzunluktaki artma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Bu dönemde dişsel değişimlerden istatistiksel olarak anlamlı olanlar; üst kesici açısında artma ve üst kesicilerin geriye gitmesidir ($P \leq 0.01$, $P \leq 0.05$).

Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında ($\Delta 02$) iskeletsel olarak SNA, ANB ve Wits değerlerindeki azalma, SNB ve mandibular uzunluktaki artış istatistiksel olarak anlamlı görülmüştür ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.001$) Dişsel olarak da birçok değerde anlamlı değişim olmuştur. Bu değişimler ise overjet, overbite değerindeki azalma, üst kesicilerin geriye, alt kesicilerin ileriye gitmesi, alt kesicilerin gömülmesi ve oklüzal düzlem eğrisindeki azalmadır ($P \leq 0.001$, $P \leq 0.05$).

4.1.3. Sefalometrik Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen hastalar (29), Damon (14) ve geleneksel MBT (15) braketlerin kullanımına bağlı olarak 2 grupta karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İki hasta grubunun iskeletsel sefalometrik değerlerinin, tedavi başlangıcı ile bitimi ($\Delta 01$), tedavi bitimi ile tedavi sonrası takip dönemi ($\Delta 12$), tedavi başlangıcı ile takip dönemi ($\Delta 02$) arasındaki farklar Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. İskeletsel sefalometrik değerlerin dönemler arasındaki farklarının gruplar arasında karşılaştırılması.

| | Δ01 | | Δ12 | | Δ02 | |
|--------------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| | Ort±SS | | Ort±SS | | Ort±SS | |
| | MBT | Damon | MBT | Damon | MBT | Damon |
| SNA(°) | -1,30±1,90 | -2,45±,63 | -0,39±2,27 | -0,09±2,28 | -1,69±2,36 | -2,55±2,05 |
| SNB(°) | 0,18±1,69 | 0,14±1,47 | 0,78±1,20 | 0,75±1,66 | 0,96±1,59 | 0,90±1,60 |
| ANB(°) | -2,04±2,01 | -2,32±2,04 | -1,20±1,89 | -1,10±2,23 | -3,24±1,68 | -3,42±1,43 |
| Wits(mm) | -6,18±2,43 | -6,02±2,69 | 0,38±2,64 | 0,84±2,44 | -6,56±2,87 | -6,87±2,53 |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 1,84±3,64 | -0,32±3,70 | 0,24±2,44 | 1,24±2,95 | 2,09±4,16 | 0,92±5,27 |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 1,02±3,11 | -1,64±3,24 | 0,47±2,99 | 2,04±2,64 | 1,50±4,09 | 0,40±4,92 |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 2,30±27,16* | -0,9±6,12* | 1,65±3,54 | 3,54±3,67 | 3,94±8,09 | 3,45±9,36 |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 2,02±4,78 | -1,82±5,31 | 0,48±3,69 | 2,40±3,56 | 2,51±5,32 | 0,57±7,56 |
| FMA(°) | -0,02±2,04 | 0,90±2,02 | 3,32±13,29 | 0,95±3,12 | 3,29±13,42* | 1,85±3,48* |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 3,28±3,49 | -0,11±6,71 | 2,14±4,00 | 4,53±5,65 | 5,43±4,80 | 4,42±8,48 |
| Mandibular Ark(°) | 1,66±3,25 | -0,48±4,36 | -0,22±0,12 | -2,10±1,05 | 1,44±4,31 | 2,28±3,60 |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,26±1,76 | 0,13±2,00 | -0,44±2,34 | -0,75±1,63 | 0,18±1,73 | 0,61±2,08 |

Δ01, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; Δ12, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; Δ02, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma *P≤0,05, **P≤0,01, ***P≤0,001.

Gruplar arasındaki farklar, iskeletsel sefalometrik değerler üzerinden karşılaştırıldığında;

Tedavi başlangıcı ile bitimi arasında (Δ01) yalnızca ön yüz yüksekliğindeki değişimde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (P≤0,05). MBT grubunda Damon grubuna göre ön yüz yüksekliğinde daha fazla artış olmuştur.

Tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki (Δ12) iskeletsel değişimlerde iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında (Δ02) sadece FMA açısındaki değişimde iki grup arasında anlamlı fark vardır. Bu değerde MBT grubundaki bireylerde daha fazla artış görülmüştür (P≤0,05).

Damon ve MBT hasta grubunun dişsel sefalometrik değerlerinin, tedavi başlangıcı ile bitimi (Δ01), tedavi bitimi ile takip dönemi (Δ12), tedavi başlangıcı ile takip dönemi (Δ02) arasındaki farklar Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arasındaki farklarının gruplar arasında karşılaştırılması

| | Δ01 | | Δ12 | | Δ02 | |
|--------------------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| | Ort±SS | | Ort±SS | | Ort±SS | |
| | MBT | Damon | MBT | Damon | MBT | Damon |
| Overjet(mm) | -4,34±2,33 | -5,27±1,98 | 0,44±0,89 | 0,51±0,94 | -3,90±2,10 | -4,75±2,12 |
| Overbite(mm) | -2,36±1,38 | -2,64±0,97 | -0,14±0,71 | -0,01±1,13 | -2,50±0,98 | -2,62±0,99 |
| U1-SN(°) | -6,98±8,43 | -3,87±7,06 | 2,95±3,36 | 2,10±7,20 | -4,02±8,53 | -1,77±8,96 |
| U1-Protrusion(mm) | -2,43±2,25 | -3,35±1,69 | 0,91±1,62 | 1,62±1,72 | -1,52±2,23 | -1,72±2,45 |
| IMPA(°) | 2,15±4,80 | 1,34±4,70 | -0,52±281 | 1,18±3,61 | -1,63±3,21 | 2,52±4,88 |
| L1-Protrusion(mm) | 2,30±1,07 | 2,37±1,96 | 0,34±1,38 | 1,10±1,42 | 2,65±1,19 | 3,48±1,65 |
| L1 extrusion(mm) | -1,18±0,71 | -1,32±0,49 | -0,09±0,38 | 0,02±0,57 | -1,28±0,51 | -1,30±0,50 |
| U6-PP(mm) | 0,06±1,10 | 1,03±1,95 | 0,72±1,53 | 0,78±1,33 | 0,78±2,20 | 1,55±1,96 |
| U6-PTV(mm) | -1,09±2,21 | -1,02±1,95 | 0,13±3,18 | 0,61±2,84 | -0,96±2,68 | -0,41±3,65 |
| U6-SN(°) | 1,27±4,68 | 1,67±5,50 | -1,08±3,29 | -1,00±3,63 | 0,19±4,57 | 0,67±5,63 |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | -9,59±3,87 | -11,46±3,28 | 0,84±4,24 | 2,52±4,56 | -8,75±4,55 | -8,93±4,72 |

Δ01, tedavi başlangıcı ile bitimi arasındaki fark; Δ12, tedavi bitimi ile takip dönemi arasındaki fark; Δ02, tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasındaki fark; Ort, ortalama; SS, standart sapma *P≤.05, **P≤.01, ***P≤.001.

Dişsel sefalometrik değerlerin dönemler arasındaki farkları Damon ve MBT grupları arasında karşılaştırıldığında sonuçlar birbirleriyle uyumludur, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (P≤0.05).

4.2. MPI Bulgularının Değerlendirilmesi

4.2.1. Çalışmaya Dâhil Edilen Tüm Bireylerin MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dâhil edilen 29 hastanın, başlangıç dönemi (T0), bitim dönemi (T1), tedavi bitimi sonrası takip dönemi (T2) ortalama sentrik sapma değerleri Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Başlangıç dönemi (T0), bitim dönemi (T1) ve tedavi bitimi sonrası takip dönemi (T2) aşamasında dik yön ve ön-arka yöndeki ortalama sentrik sapma değerleri.

| | Tedavi Başlangıcı (T0) | Tedavi Bitimi (T1) | Tedavi Sonrası Takip Dönemi (T2) |
|--------------|---|---|---|
| MPI | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max |
| Sağ S | 0,7 (0,54) 0-3,5 | 0,72 (0,89) 0-2,5 | 0,63 (1,01) 0-2,5 |
| Sol S | 0,74 (0,66) 0-2,5 | 0,46 (0,63) 0-2 | 0,72 (0,96) 0-2,5 |
| Sağ V | 1,43 (0,98)** 0-3,5 | 0,74 (0,72)** 0-2 | 0,75 (0,89)**‡ 0-3 |
| Sol V | 1,19 (1,01) 0-4,0 | 0,77(0,90) 0-4 | 0,81 (0,78) 0-2,5 |

S, sagittal (ön-arka);V,vertikal (dikey); Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı; SS,standart sapma; **P≤0.01 (T0-T1 arası anlamlı fark); **‡P≤0.01 (T0-T2 arası anlamlı fark);

Tedavi başlangıcında (T0) sağ kondilde ön-arka yöndeki (S) ortalama sentrik sapma miktarı 0,7 mm, sol kondilde ise 0,74 mm olarak bulunmuştur. Sağ kondilde dikey yöndeki (V) ortalama sapma miktarı 1,43 mm iken sol tarafta bu değer 1,19 mm'dir.

Sağ ve sol kondilde meydana gelen ortalama sentrik sapmalar karşılaştırıldığında dikey yönde sağ tarafta, ön-arka yönde ise sol tarafta sentrik sapma miktarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Tedavi bitiminde (T1) ön-arka yöndeki sentrik sapma miktarı sağ kondilde 0,72 mm, sol kondilde 0,46 mm ve dikey yöndeki ortalama sapma miktarı ise sağ kondilde 0,74 mm, sol kondilde 0,77 mm olarak bulunmuştur. Bu dönemde hem ön-arka yönde hem de dikey yönde sağ kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı sol kondildekinden daha fazladır.

Ortodontik tedavi sonrası takip döneminde (T2) ön-arka yöndeki ortalama sapma miktarı sağ kondilde 0,63 mm, sol kondilde 0,72 mm iken, dikey yöndeki ortalama sapma miktarı sağ kondilde 0,75 mm sol kondilde 0,81 mm'dir.

Dikey yönde meydana gelen ortalama sapma miktarı her üç dönemde de (T0,T1, T2) hem sağ hem de sol kondilde ön-arka yönde görülen ortalama sapma miktarından daha fazla bulunmuştur.

Ön-arka yöndeki sapma miktarları değerlendirildiğinde dönemler arasında sağ ve sol kondildeki sapmalarda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

Dikey yöndeki sapma miktarları değerlendirildiğinde sağ kondilde tedavi başlangıcı ile bitimi (T0-T1) ve tedavi başlangıcı ile tedavi bitimi sonrası takip dönemi arasında (T0-T2) anlamlı bir fark bulunmuştur ($P \leq 0.01$). Sol kondilde dikey yöndeki sapma miktarında dönemler arasında anlamlı bir fark yoktur.

Başlangıç (T0), bitim (T1) ve bitim sonrası takip döneminde (T2) dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir. Sentrik ilişki (Sİ) ve Sentrik oklüzyon (SO) arasındaki dik yönde ve ön-arka yönde 2 mm ve üzerinde meydana gelen sentrik sapmalar 'fizyolojik sınırın dışında' olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 4.12. Başlangıç (T0), bitim (T1) ve tedavi sonrası takip dönemi (T2) aşamasında dik yöndeki ve ön-arka yöndeki fizyolojik sınır dışında meydana gelen sapma sayısı ve yüzdeleri.

| | Tedavi Başlangıcı (T0) | | | Tedavi Bitimi (T1) | | | Tedavi Sonrası Takip Dönemi (T2) | | |
|--------------|------------------------|----|----|--------------------|---|----|----------------------------------|---|----|
| | Sapma | N | % | Sapma | N | % | Sapma | N | % |
| SAĞ S | ≥2 mm | 2 | 7 | ≥2 mm | 7 | 24 | ≥2 mm | 4 | 14 |
| SOL S | ≥2 mm | 3 | 10 | ≥2 mm | 5 | 17 | ≥2 mm | 3 | 10 |
| SAĞ V | ≥2 mm | 12 | 41 | ≥2 mm | 4 | 14 | ≥2 mm | 5 | 17 |
| SOL V | ≥2 mm | 9 | 31 | ≥2 mm | 6 | 21 | ≥2 mm | 3 | 10 |

%,yüzde; n, hasta sayısı; S,sagittal (ön-arka); V,vertikal(dikey); Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı; SS,standart sapma.

Tedavi başlangıcında ön-arka yönde sağ tarafta 2 (%7) kondilde, sol tarafta 3 (%10) kondilde, dikey yönde ise sağ tarafta 12 (%41), sol tarafta 9 (%31) kondilde fizyolojik sınır dışında sentrik sapma meydana gelmiştir.

Tedavi bitiminde ön-arka yönde sağ tarafta 2 (%24), sol tarafta 5 (%17) kondilde fizyolojik sınır dışında sapma tespit edilmişken dikey yönde sağ tarafta 4 (%14), sol tarafta 6 (%21) kondilde fizyolojik sınır dışında sapma meydana gelmiştir.

Tedavi sonrası takip döneminde ön-arka yönde sağ tarafta 4 (%14) kondilde, sol tarafta 3 (%10) kondilde, dikey yönde ise sağ tarafta 5 (%17), sol tarafta 3 (%10) kondilde fizyolojik sınır dışında sentrik sapma meydana gelmiştir.

Dönemler arasındaki fizyolojik sınır dışındaki sapmalar değerlendirildiğinde tedavi başlangıcından sonra bitim döneminde ön arka yönde sapma gösteren kondil sayısında artma, tedavi sonrası takip döneminde ise azalma görülmüştür. Dikey yönde hem sağ hem de sol tarafta sapma gösteren kondil sayısında dönemler arasında azalma görülmüştür.

Tedavi başlangıcında çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan (29) en az bir düzlemde (ön-arka ya da dikey yönde) 2 mm ve daha fazla sentrik sapma (fizyolojik sınır dışında) gösteren hasta sayısı 18 iken, tedavi bitiminde 13'e, ortodontik tedavi sonrası takip döneminde ise 11'e düşmüştür (Çizelge 4.13)

Çizelge 4.13. Çalışmaya dahil edilen hastaların en az bir düzlemde (ön-arka ve dikey yönde) fizyolojik sınır içinde ve dışında sapma gösteren hasta sayıları ve yüzdeleri

| | Tedavi Başlangıcı | | Tedavi Bitimi | | Tedavi Sonrası Takip Dönemi | |
|--|-------------------|----|---------------|----|-----------------------------|----|
| | T0 | T1 | T2 | T0 | T1 | T2 |
| | N | % | N | % | N | % |
| Fizyolojik sınır içinde sentrik sapma (<2 mm) | 11 | 38 | 16 | 55 | 18 | 62 |
| Fizyolojik sınır dışında sentrik sapma (≥2 mm) | 18 | 62 | 13 | 45 | 11 | 38 |

%, yüzde; n, hasta sayısı

4.2.2. Tedavi Başlangıcında Fizyolojik Sınır Dışında Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastalardaki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tedavi başlangıcında fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları Çizelge 4.14'te gösterilmiştir. Ön-arka yöndeki sapma miktarları değerlendirildiğinde tedavi başlangıcı ve bitimi arasında (T0-T1) sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.001$). Tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında (T0-T2) sol kondildeki sentrik sapmada anlamlı olarak azalma görülürken sağ kondildeki sapmada anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Çizelge 4.14).

Dikey yöndeki sapma miktarları değerlendirildiğinde tedavi başlangıcı ile bitim dönemi arasında (T0-T1) ve tedavi başlangıcı ile takip dönemi arasında (T0-T2) sağ ve

sol kondildeki sentrik sapmada anlamlı bir azalma bulunmuştur ($P \leq 0.001$) (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Tedavi başlangıcında fizyolojik sınır dışında sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları

| | Tedavi Başlangıcı (T0) | Tedavi Bitimi (T1) | Tedavi Sonrası Takip Dönemi (T2) |
|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| MPI | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max |
| Sağ S | 2±0,00* 2 - 2 | 1,25 ±1,76* 0 - 2,5 | 1,75 ±1,06 1 - 2,5 |
| Sol S | 2,16 ±0,28** 2 - 2,5 | 0,33 ±0,28** 0 - 0,5 | 0,33 ±0,57**‡ 0 - 1 |
| Sağ V | 2,33 ±0,57** 2 - 3,5 | 0,79 ±0,78** 0 - 2 | 1 ±1,06**‡ 0 - 3 |
| Sol V | 2,27 ±0,75** 2 - 4 | 0,75 ±0,85** 0 - 2 | 1 ±0,83**‡ 0 - 2 |

* $P \leq 0.05$ (T0-T1 arası anlamlı fark); ** $P \leq 0.001$ (T0-T1 arası anlamlı fark); S, sagittal(ön-arka); **‡ $P \leq 0.001$ (T0-T2 arası anlamlı fark); V, vertikal(dikey); SS, standart sapma; Min-Max, en yüksek ve en düşük değer aralığı.

4.2.3. Tedavi Başlangıcında Fizyolojik Sınır İçinde Sentrik Sapma Tespit Edilen Hastalardaki MPI Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tedavi başlangıç döneminde fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Fizyolojik sınır dışında sapma gösteren bireylerden farklı olarak bu grupta ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarlarında dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.15. Tedavi başlangıcında fizyolojik sınır içinde sentrik sapma tespit edilen hastalardaki ön-arka ve dikey yöndeki sapma miktarları

| | Tedavi Başlangıcı (T0) | Tedavi Bitimi (T1) | Tedavi Sonrası Takip Dönemi (T2) |
|--------------|---|---|---|
| MPI | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max | Ortalama (mm) (SS) Min-Max |
| Sağ S | 0,58±0,43 0 - 1,5 | 0,74 ±0,87 0 - 2,5 | 0,67±0,51 0 - 2,5 |
| Sol S | 0,57 ±0,46 0 - 1,5 | 0,78 ±0,95 0 - 2,5 | 0,75 ±0,77 0 - 2,5 |
| Sağ V | 0,79 ±0,66 0 - 1,5 | 0,62 ±0,64 0 - 2 | 0,6 ±0,85 0 - 2 |
| Sol V | 0,65 ±0,56 0 - 1,5 | 0,62 ±0,84 0 - 2 | 0,7 ±0,71 0 - 2,5 |

S, sagittal (ön-arka);V,vertikal (dikey); Min-Max, en yüksek en düşük değer aralığı; SS,standart sapma;

4.3. Metod Hatası

Tez çalışmasında hastalardan alınan lateral sefalometrik röntgenlerden randomize olarak seçilen 30 tane lateral sefalometrik filmin aynı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda tekrarlanması ile korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen ölçümler arasındaki korelasyon çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Lateral sefalometrik ölçüm değerlerine göre korelasyon katsayısı ve p değeri.

| | Korelasyon Katsayısı | P Değeri |
|--------------------------|----------------------|----------|
| SNA(°) | 0,94 | .000*** |
| SNB(°) | 0,94 | .000*** |
| ANB(°) | 0,93 | .000*** |
| Wits(mm) | 0,95 | .000*** |
| Alt Yüz Yüksekliği(mm) | 0,97 | .000*** |
| Üst Yüz Yüksekliği(mm) | 0,92 | .000** |
| Ön Yüz Yüksekliği(mm) | 0,97 | .000*** |
| Arka Yüz Yüksekliği(mm) | 0,86 | .000** |
| FMA(°) | 0,92 | .000** |
| Mandibular Uzunluk(mm) | 0,86 | .000** |
| Mandibular Ark(°) | 0,98 | .000*** |
| Palatal Düzlem Eğrisi(°) | 0,96 | .000*** |
| Overjet(mm) | 0,95 | .000*** |
| Overbite(mm) | 0,91 | .000** |
| U1-SN(°) | 0,94 | .000*** |
| U1-Protrusion(mm) | 0,90 | .000** |
| IMPA(mm) | 0,93 | .000*** |
| L1 protrusiyon(mm) | 0,98 | .000*** |
| L1 extrusion(mm) | 0,89 | .000** |
| U6-PP(mm) | 0,92 | .000** |
| U6-PTV(mm) | 0,84 | .000** |
| U6-SN(°) | 0,94 | .000*** |
| Oklüzal Düzlem Eğrisi(°) | 0,89 | .000** |

***P≤.001, **P≤.01

MPI kayıtları aynı araştırmacı tarafından 2 farklı zamanda tekrar ölçülmüştür. Yapılan ölçümler arasındaki korelasyon Çizelge 4.16.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. MPI Ölçümlerine ait korelasyon katsayısı ve p değeri.

| | Korelasyon Katsayısı | P Değeri |
|---------------|----------------------|----------|
| Sağ S1-Sağ S2 | 0,89 | .000** |
| Sağ V1-Sağ V2 | 0,87 | .000** |
| Sol S1-Sol S2 | 0,93 | .000** |
| Sol V1-Sol V2 | 0,90 | .000** |

**P≤.001; S,sagital(ön-arka); V,vertikal(dikey)

Method hatasına ilişkin korelasyon kat sayısı sonuçları çalışmamızda yapılan ölçümlerin sonuçları etkilemeyecek düzeyde ve önemli olmayan bir hata ile tekrarlandığını göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1. Bireyler

Bu tez ileriye dönük bir klinik çalışma olarak planlanmıştır. Çalışmamızda alt çene geriliğine bağlı II. Sınıf kapanış bozukluğuna sahip bireylerin tedavisinde uygulanan TFBC apareyinin uzun dönem etkisi, lateral sefalometri değerleri ve sentrik ilişki kayıtları ile değerlendirilmiştir. Tedavi görmemiş bireylerden oluşan bir kontrol grubu çalışmanın değerini arttıracaktı. Ancak, çalışmamız tedavi ve takip süreleri ile birlikte uzun bir süreç gerektirdiğinden bireylerin bu dönemde tedavi edilmeden bekletilmesinin etik olmayacağından çalışmamıza kontrol grubu dahil edilmemiştir.

Çalışmamızda lateral sefalometrik değerlerle beraber sentrik sapmanın da değerlendirilmesi için II. Sınıf I.bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireylerin seçilme nedeni; alt çenenin fazlasıyla geride konumlandığı II. Sınıf kapanış bozukluklarında, alt çenenin en fazla diş teması sağlamak için önde konumlandığı, bu şekilde gelişen alışkanlık kapanışının klinisyeni yanlış teşhis ve tedavi planlamalarına yönlendirdiğinin savunulmasıdır. Bu durumda hastanın teşhis ve tedavi planlaması yanlış yapılacağından uygulayacağımız tedavinin uzun dönem stabilitesinin de etkileneceği öne sürülmektedir^{39,41,43-46,50,175,190}.

Çalışmaya, 11-16 yaş aralığında olan daimi dişlenme dönemindeki hastalar alınmıştır. Fonksiyonel tedavinin en uygun zamanlamasının araştırıldığı çalışmalara bakıldığında literatürde birbirleriyle benzer sonuçlara rastlanmaktadır^{173,228,229}. Bacetti ve ark.'ları²²⁸ ortalama yaşları 9 yıl 11 ay ve 12 yıl 11 ay olan iki hasta grubunda 'Twin-block' fonksiyonel apareyinin etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemişler ve geç dönem tedavi olan hasta grubunda daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Geç dönem tedavi olan hastalarda, erken dönem tedavi olan hastalara göre daha fazla iskeletsel etki, toplam alt çene uzunluğunda ve ramus yüksekliğinde klinik olarak daha anlamlı artış ve kondilin arka yönde daha fazla büyüme gösterdiğini ortaya koymuşlardır. O' Brien ve ark.²²⁹ larının 'Twin-block' uygulanan 174 hasta üzerinden yürüttükleri geniş kapsamlı bir çalışmada, 8-9 yaşlarındaki hasta grubu ile ortalama yaşları 12,4 yıl olan hasta grubunu karşılaştırmışlar. Erken dönem grubun tedavilerinin daha uzun ve daha maliyetli olduğunu ayrıca bu grupta daha zayıf dişsel kapanış ilişkisi elde edildiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışma sonuçlarından yola çıkarak sabit fonksiyonel aparey

etkinliğinin en fazla bulunduğu yaş grubu olan 11-16 yaş grubu çalışmamız bireylerinde tercih edilmiş ve çalışma bu bireyler üzerinde yürütülmüştür.

II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluklarında tedavi mekaniği olarak alt çenenin ve alt çene dişlerinin önde konumlanmasını sağlayacak sabit fonksiyonel apareyler (bite-jumping) uygulanmaktadır. Alt çene konumunu değiştiren bu tedavi mekaniklerinin lateral sefalometrik değerler ve eklem konumu üzerinde etkileri olduğu belirtilmiştir^{28,29,38,43,151,152,155,172,170,222}.

Tedavi mekaniği olarak sabit fonksiyonel aparey endikasyonu konulmuş hasta grubunun seçilme nedeni ise, literatürde fonksiyonel apareylerin tedavi öncesi ve sonrası diş-çene-yüz üzerindeki etkilerini lateral sefalometri ile değerlendiren çalışma olmasına rağmen, uzun dönem sonuçlarını veya kondil konumu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların az sayıda olmasıdır^{38,43,155,170,223}. TFBC apareyinin uzun dönemde lateral sefalometrik değerlerini ve eklem konumunu birlikte inceleyen bir çalışma bulunmamıştır. Bu nedenle; tedavi sonrası uzun dönemde elde ettiğimiz bulgular tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerle karşılaştırılmış yani çalışmamız kendi içinde değerlendirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarını birebir karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunmamıştır.

5.2. Yöntem

Bu araştırma planlanırken TFBC apareyinin tercih edilmesinin nedeni piyasadaki diğer fonksiyonel apareyler ile kıyaslandığında, bu aparey ile ilgili literatürde az sayıda çalışmanın olmasıdır¹⁶⁸⁻¹⁷³.

Çalışmamızda TFBC apareyinin dönemler arasındaki etkileri, ortodonti pratiğinde en çok kullandığımız tanı aracı olan lateral sefalometrik değerler üzerinde iki braket grubu (MBT ve Damon) karşılaştırılarak ortaya koyulmuştur. Lateral sefalometrik ölçümlerde sıkça tercih edilen Steiner²²³, Jacopson²²⁴, Rickets²²⁵, Mc Namara²²⁶ ve Downs²²⁷ analizleri kullanılmış olup ölçümler tek bir araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda lateral sefalometrik değerlerinin yanında TFBC apareyinin eklem konumuna olan etkisi kullanılan braket farkı gözetmeksizin 29 hasta üzerinde incelenmiştir. TFBC apareyinin eklem konumu üzerine etkisini incelemek için sentrik ilişki kayıtları alınmıştır. Günümüzde sıklıkla kullanılan sentrik ilişki kayıtlarından biri

olan Roth'un "Power Centric" metodu birçok çalışmada uygulanmış ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır^{39-41,43-47,53,57,206}. Bu tez çalışmasında da sentrik ilişki kayıtlarında Roth'un "Power Centric" metodu ile birlikte MPI kayıtları kullanılmıştır. Sentrik sapma miktarının tespitinde MPI sonuçlarının güvenilirliği de yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir^{44,46,47,53,59,179,196}. Çalışmamızda tüm MPI kayıtları tek bir araştırmacı (K.Y.) tarafından alınmıştır.

Bu çalışmada sentrik ilişki kayıtları ve lateral sefalometrik radyografiler tedavinin 3 aşamasında alınmıştır. Bu aşamalar; tedavinin başlangıç aşaması (T0), tedavinin bitim aşaması (T1) ve tedavi sonrası uzun dönem(ortalama 2 yıl) takip süreci (T2)dir. Böylece TFBC apareyinin etkileri bu dönemler karşılaştırılarak incelenmiştir.

5.3. Bulgular

5.3.1. Lateral Sefalometrik Bulguların Değerlendirilmesi

TFBC apareyinin, lateral sefalometrik değerler üzerindeki uzun dönemde iskeletsel ve dişsel etkileri, öncelikle dönemler arasında (T0, T1, T2) grup ayrımı yapılmaksızın toplam 29 hasta üzerinden incelenmiştir. Daha sonra gruplar arası farklar önce ayrı ayrı sonra karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

TFBC apareyinin uzun dönemdeki iskeletsel ve dişsel etkileri tüm hasta grubu üzerinden değerlendirildiğinde;

Üst çenenin ön-arka yönde kafa kaidesine göre konumunu belirleyen SNA açısı TFBC apareyinin etkisi ile tedavi bitiminde 2,10 derece, uzun dönem takip süreci sonunda ise tedavi başlangıcına göre 1,85 derece azalma göstermiştir. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkinci Sınıf mekaniklerin genel etkisi olan üst çenenin ileri yönde gelişiminin engellenmesi (SNA açısının azalması) literatürdeki bazı çalışmalardaki bulguları destekler şekilde bizim çalışmamızda da gösterilmiştir^{17,23,25,230}. Bizim bulgularımızın aksine fonksiyonel apareylerin üst çenenin ileri yönde gelişimini engelleyici etkisinin geçici olduğunu uzun dönemde üst çenenin tedavi başlangıcına göre daha önde konumlandığını belirten çalışmalar da mevcuttur^{26,27}. Çalışmamızda bir diğer bulgumuz olan alt çenenin ön-arka yönde konumunu gösteren SNB açısında kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmazken uzun dönemde 0,93 derece bir artış görülmüş ve bu değişim

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Uzun dönemdeki bu değişimin yaşla beraber görülen alt çene büyümesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte literatürde büyüme ile birlikte Sella ve Nasion konumlarında belirgin değişikliklerin olması uzun dönem çalışmalarda SNB açısının alt çenenin ön arka yöndeki gelişiminin bir göstergesi olmasını sınırlayan bir durum olduğu belirtilmiştir²³². Alt ve üst çenenin birbirlerine göre konumları, ANB açısı (-3,33 derece) ve Wits değeri (-6,71mm) ile değerlendirildiğinde ise uzun dönemde bu değerlerde kısa dönem sonuçlarına benzer bir şekilde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu izlenmiştir. Çalışmamızda bu değerlerde tedavi sonrası takip döneminde relaps görülmemiştir. ANB ve Wits değerlerinin üst çenenin geri, alt çenenin ileri hareketi ile azalmış olabileceği düşünülmektedir. Bu sonuçlar literatürdeki fonksiyonel apareylerle ilgili diğer uzun dönem çalışmaları ile benzerlik göstermektedir^{17,23,25,230}.

Dik yön yüz değerlerine, FMA açısı ve alt, üst, ön, arka yüz yükseklikleri değerlendirilerek bakılmış ve kısa dönemde olduğu gibi uzun dönemde de tedavi başlangıcına göre istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Fakat literatürdeki bazı çalışmalar fonksiyonel apareylerin dik yön yüz değerlerini arttırdığını ortaya koymaktadır^{19,33,155}.

Çalışmamızda mandibular uzunluk (Co-Gn) değerinde kısa dönemde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Guimaraes ve ark.¹⁷²'nin TFBC apareyi ile yaptıkları kontrollü klinik çalışmada, üst çene gelişiminde gerileme tespit edilirken, alt çene uzunluğu ve konumunda kontrol grubuna göre önemli bir değişiklik izlememişlerdir. II sınıf kapanış bozukluğundaki düzelmelerin iskeletsel değişikliklerden çok dişsel değişikliklerle gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Sonuçlar, çalışmamızın bulgularından farklı değildir. Tedavi bitiminden sonra takip döneminde çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz mandibular uzunluk değerinde literatürdeki uzun dönem çalışmalara benzer olarak anlamlı bir artış görülmüştür^{23-25,231}. Uzun dönemdeki bu artışın alt çenenin büyüme atılımına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

TFBC apareyinin dişsel etkilerini kısa ve uzun dönemde incelediğimizde dönemler arasında anlamlı değişimler gözlenmiştir. İkinci sınıf kapanış bozukluklarının fonksiyonel apareylerle tedavisinde overjet miktarında görülen azalmanın; üst kesici açılarının azalması ve üst kesicilerin geriye hareketi ile beraber alt kesici açılarının artması ve alt kesicilerin öne hareketine bağlı olarak yani daha çok dişsel değişimle

gerçekleştiği literatürdeki çalışmalarda bildirilmiştir^{31,166,172}. Bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda da kısa dönemde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Uzun dönem sonuçlara bakıldığında ise overjet miktarında, tedavi sonrasındaki değere göre 0,51 mm istatistiksel olarak anlamlı bir artma görülmüştür. Ancak TFBC apareyinin uzun dönemdeki etkisi tedavi başlangıcına göre değerlendirildiğinde overjet miktarında 4,31 mm bir azalma olduğu izlenmiş ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuçlarımız literatürdeki uzun dönem çalışmaları ile paralellik göstermektedir^{17,23,24,230,231}. Literatürdeki çalışmalarda bildirildiği gibi bizim çalışmamızda da tedavi sonrası takip dönemi sonunda overjet miktarındaki artmanın üst kesicilerin ileriye hareketi (0,82 mm) ve üst kesici açılarının artması (2,54 derece) ile alt kesicilerin geriye hareketi (-0,71mm) ve alt kesici açılarının azalmasına (-0,30 derece) bağlı olabileceği düşünülmektedir^{24,231}. Ayrıca tedavi stabilitesinin değerlendirildiği bir çalışmada ise tedavi sonrası hastalara uygulanan sabit veya hareketli pekiştirme aygıtlarının overjet miktarında meydana gelen nüksü etkilediği sonucuna ulaşılmış olup, sabit pekiştirme aygıtlarının üst kesici açısındaki artışı ve alt kesici açısındaki azalmayı önleyerek meydana gelebilecek nüksü azalttığını belirtmişlerdir²³⁸. Bizim çalışma hastalarımızda tedavi sonrası uygulanan retansiyon prosedürü farklılık göstermiştir. Bazı hastalarımızda yalnızca alt ön bölgeye, bazılarında hem alt hem de üst ön bölgeye sabit pekiştirme aygıtı uygulanmıştır. Ayrıca hastaların tamamına 1 yıl boyunca kullanması için hareketli pekiştirme plakları da (essix plak) verilmiştir. Bu durumun literatürdeki bilgiyi destekler biçimde kesiciler bölgesindeki nüks üzerinde etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Literatürde ortodontik tedavi sonrası relapsın dişlerin başlangıç pozisyonuna dönme eğiliminde olmasına bağlı olduğu söylenmiştir²³³. Özellikle alt kesici dişlerin 2 mm'den daha fazla öne doğru eğilmesinin stabil olmayacağı ve relapsa eğilimi arttırabileceği bildirilmiştir²³⁴. Bu bulguların aksine Hansen²³⁴ ve ark.'nın Herbst apareyi ile yaptıkları bir çalışmada alt kesici açısının 10 dereceden daha fazla artmasında dahi uzun dönemde anlamlı bir relaps olmadığı bildirilmiştir. Fonksiyonel apareylerin genel bir yan etkisi olan alt kesicilerin öne doğru eğimindeki artmanın bizim çalışmamızda fizyolojik sınırlar içinde olduğu ve bu durumun uzun dönemde stabilizeye katkı sağladığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda TFBC apareyinin etkisiyle kısa dönemde alt kesicilerde gömülme hareketi (-1,25mm) görülmüş ve bu değerde de tedavi sonrası uzun dönemde anlamlı bir değişim görülmemiştir.

Literatürdeki uzun dönem çalışmalarla uyumlu bir şekilde bu çalışmada da overbite değeri tedavi bitiminde 2,56 mm ve uzun dönem takip süreci sonunda ise tedavi başlangıcına göre 2,50 mm azalma göstermiştir^{23,25,26}. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sabit fonksiyonel apareylerin oklüzal düzlem eğrisinde saat yönünde rotasyon yapıcı etkisi literatürdeki birçok çalışmada gösterilmiştir^{20,148,238}. Bu çalışmaların aksine bizim çalışmamızda tedavi bitiminde ve uzun dönem takip dönemi sonunda oklüzal düzlem eğiminde saat yönünün tersine bir rotasyon izlenmektedir. Literatürde bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer sonuçlar gösteren çalışmalar da mevcuttur^{170,230,235}. Bu çalışmalarda oklüzal düzlem eğiminde saat yönünün tersine rotasyon olması üst 1. molarların aşağı, alt 1. molarların yukarı doğru doğal sürme eğiliminde olmasına bununla beraber alt çenenin büyüme yönüne bağlı olabileceği bildirilmiştir^{170,230,235}. Çalışmamızda, TFBC apareyinin üst 1. molarlara gömücü etkisi olmasına karşın aparey çıkarıldıktan sonra kapatici lastiklerin kullanılması ve üst 1. Molarların aşağı doğru doğal sürme eğiliminde olmasıyla bu etkinin geçici olduğu düşünülmektedir.

Literatürde yapılmış çalışmalarda ikinci sınıf tedavilerin stabilitesinin iyi bir arka kapanış ilişkisine bağlı olduğu söylenmiştir^{24,230,236}. Tedavi sonrasında uzun dönemde relaps görülen çalışmalarda tedavilerin stabil olmayan kapanış ilişkisi ile sonlandırıldığı bildirilmiştir^{24,237}. Bizim çalışmamızdaki bireylerin hepsinde tedavi sonunda iyi bir arka kapanış mevcuttur. Tedavi sonrası sıkı bir kapanış ilişkisinin dışında, ikinci sınıf kapanış bozukluğunun tedavisinin stabilitesinde bireylerin büyüme yönünün önemli bir faktör olduğu ve dik yönde büyüme gelişim gösteren bireylerde ikinci sınıf tedavinin başarısının azaldığı literatürdeki çalışmalarda gösterilmiştir^{23,24,230,240}. Pancherz²³⁹ Herbst apareyi ile yaptığı çalışma sonucunda dik yön yüz gelişimi artmış bireylerde ikinci sınıf tedavisinin stabil olmadığını belirtmiştir. Bizim çalışmamıza da tedavi başlangıcında dik yön yüz gelişimi azalmış bireyler dahil edilmiş ve bu bireylerin uzun dönemde yatay yönde büyüdüğü izlenmiştir.

Çalışmamızda, TFBC apareyinin iskeletsel ve dişsel etkileri tüm hasta grubu dışında Damon ve MBT braket grupları arasında karşılaştırmalı olarak da incelenmiştir:

Kısa dönem bulgularında (tedavi başlangıcı ve bitimi arası) iki braket grubu arasında iskeletsel değerlerden ön yüz yüksekliğinde anlamlı bir fark gözlenmişken diğer iskeletsel ve dişsel değerlerde iki grup arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ön yüz yüksekliğinde MBT grubunda Damon grubuna göre daha fazla artış görülmüştür. Bu sonuç kısa dönemde MBT grubundaki bireylerde apareyin etkisiyle meydana gelen alt çenenin saat yönünde rotasyonunun daha fazla olduğunu düşündürmektedir.

Uzun dönem bulgularında ise anlamlı olarak değişim gösteren tek bulgu iki grup arasında FMA açısındandır. MBT grubunda Damon grubuna oranla FMA açısından daha fazla artış görülmüş ve iki grup arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. FMA açısındaki bu farklılığın bir önceki bulguyu destekler şekilde bu grup bireylerde alt çenenin daha fazla saat yönünde rotasyona uğramasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Literatürde bu bulgularımızı karşılaştıracığımız bir çalışma bulunmamaktadır.

5.3.2. MPI Bulgularının değerlendirilmesi

İdeal kondil konumunda, sentrik ilişki ve sentrik okluzyonun çakışması gerekir. Ancak literatür incelendiğinde genellikle bu iki durumun çakışmadığı ve Sİ'den SO'ya geçişte kondilde yer değiştirmenin (sentrik sapma) meydana geldiği belirtilmiştir^{39-41,43-47,49,53,58,59,198}. Sentrik ilişki kayıtlarını farklı hasta grubunda değerlendiren çalışmalar incelendiğinde, kayıtları alınan hastaların çoğunda Sİ-SO arasında fark bulunduğu görülmektedir^{41,44,46,47,49,175,50,60,198,213-215}. Bizim çalışmamızda da literatürdeki diğer bulguları destekler biçimde tedavi başlangıcında hastaların %62'sinde sentrik sapma tespit edilmiştir.

Çalışmamız sonuçları sentrik sapma miktarına göre değerlendirildiğinde; tedavi başlangıcında tüm hastaların dikey yönde ortalama 1,31 mm, ön-arka yönde 0,72 mm sapma gösterdiği belirtilmiştir. Literatürdeki çalışmalara baktığımızda; Cordray⁴¹, in 596 hasta üzerinde 'Power Centric' metodu uygulayarak yaptığı çalışmasında ön-arka yönde 0,86 mm, dikey yönde ise 1,80 mm sapmanın meydana geldiğini bulmuştur. Roth ve Williams kondil ve fossanın anatomik yapısından dolayı, kondilin sentrik ilişki pozisyonunda aşağıya doğru yer değiştirmeden öne ve arkaya doğru hareket

edemeyeceğini ve bundan dolayı hemen her zaman dikey yönde bir yer değiştirme olduğunu savunmuşlardır^{56,67,175}.

Yapılan çalışmalarda, dikey ve ön-arka yönde 2 mm ve fazlalık, yatay yönde 0,5 mm ve fazlalık gösteren sentrik sapmalar klinik olarak anlamlı farklılık olarak tanımlanmış ve fizyolojik sınır dışında sentrik sapma olarak nitelendirilmiştir^{41,44,46,47,53,57,58,175,179,196}. Bu tez çalışmasında tedavi başlangıcında ön-arka ve dikey yönde hastaların %62'sinin (18) fizyolojik sınır dışında (≥ 2 mm) sentrik sapma gösterdiği ortaya çıkmıştır. Diğer çalışmalarda fizyolojik sınır dışında sentrik sapma gösterenlerin yüzdeleri farklılık göstermektedir(Utt %19, Cordray %53,6, Williamson %57,1, Hidaka %38,7, Shildkraut %52, Esmay %33)^{41,44,46,58,185,214}. Çalışmalarda farklı sonuçların bulunması metodolojilerinin, hasta sayılarının, hasta seçim kriterlerinin farklı olmasından kaynaklı olabilir. Sentrik ilişki kaydı öncesinde kaslarda yeniden programlama yapılan çalışmalarda, fizyolojik sınır dışında sentrik sapma gösteren hasta yüzdesinin daha fazla olduğu görülmektedir^{41,58,185}. Bizim çalışmamızda da kaslarda yeniden programlama işleminin yapılmasının sapma miktarının fazla bulunması üzerinde etkisinin olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda fizyolojik sınır dışında sapma gösteren bireylerin yüzdelerinin fazla olmasının bir diğer nedeni hasta grubumuzun sadece II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğuna sahip bireylerden oluşmasına bağlı olabilir.

TFBC tedavisi sonrasında çalışma hastalarında tespit edilen sentrik sapma miktarlarını değerlendirdiğimizde; sapma miktarlarının sağ ve sol kondiller için ortalama dikey yönde 0,77 mm, ön-arka yönde 0,49 mm olduğu tespit edilmiştir. Tedavi öncesindeki hem dikey hem de ön-arka yöndeki değerlere baktığımızda bu değerlerden dikey yöndeki değerlerin istatistiksel olarak anlamlı oranda azaldığı görülmektedir.

Ortodontik tedavi sonrası takip dönemindeki bulgularımızı değerlendirdiğimizde ise sentrik sapma miktarlarının dikey yönde ortalama 0,78 mm, ön-arka yönde 0,67 mm olduğu tespit edilmiştir. Bir önceki bulgumuza bezer şekilde dikey yöndeki sapma miktarının TFBC tedavisi öncesindeki değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Başlangıçtaki sentrik sapma miktarının etkisini anlayabilmek amacıyla fizyolojik sınır dışında ve fizyolojik sınır içinde sapma gösteren bireyler iki gruba ayrılarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

TFBC tedavisi öncesi fizyolojik sınır dışında (FSD) sapma gösteren hastaların sentrik sapma miktarları hem dikey hem de ön-arka yönde TFBC tedavisi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiştir. FSD'da ön-arka ve dikey yönde sapma gösteren hasta sayısı tedavi sonrası 18 (%62)' den 13(%45)' e düşmüştür. Ortodontik tedavi sonrasındaki takip döneminde ise tedavi başlangıcına göre dikey ve ön-arka yöndeki sapma miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana gelmiş, FSD'da sapma gösteren hasta sayısı 11 (%38)'e düşmüştür. Bu bulgulara göre, sentrik sapma miktarı fazla olan bireylerde TFBC tedavisinin kondil konumu üzerinde kısa ve uzun dönemde olumlu etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Bu durum şu şekilde açıklanabilir: üst diş arkının geri, alt diş arkının ileri hareketi TFBC ve benzeri kapanış atlaticı aygıtların bilinen etkisidir^{18,19,158-166}. Bu şekilde, alt ve üst çene diş arkları birbirine yaklaştırılıp hastaya en fazla diş temasının sağlandığı kapanış ilişkisi kazandırılmış olur. Böylece erken temaslar ortadan kalkacağından hasta alt çenesini kaydırmadan kapatabilecek ve kondilin Sİ-SO konumu arasındaki fark azalmış olacaktır. Bu durumda çiğneme kaslarında zorlamalar ve dengesiz kasılmalar ortadan kalktığı için kondilin stabil konumu (Sİ) bozulmayacaktır.

Tedavi başlangıcında, sentrik sapma miktarı fizyolojik sınır içinde olan hastaların MPI ölçümleri değerlendirildiğinde ise dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı değişimler olmadığı görülmektedir. Ancak bu gruptaki hasta sayısı (11) az olduğundan kesin bir sonuca varmak doğru olmayacaktır.

Forsus tedavisinin kondil konumu üzerindeki etkisini inceleyen bir tez çalışmasında Özyürek²²¹, II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğuna sahip 35 hastanın forsus apareyi öncesi ve sonrası kondilde meydana gelen değişimlerini, sentrik ilişki kayıtları ile elde ettiği MPI ölçümleri ve KHBT görüntüleri üzerinden incelemiştir. MPI bulguları değerlendirildiğinde, forsus tedavisi sonrasında tüm hastaların dikey ve ön-arka yönde ortalama sapma miktarlarında azalma meydana geldiği gösterilmiştir. Ayrıca, tedavi öncesi fizyolojik sınır dışında sapma (ön-arka ve dikey yönde) tespit edilen hastaların sayısının forsus tedavisi sonrasında 23 (%65,7)'ten 14 (%40)'e düştüğü belirtilmiş ve forsus tedavisinin çalışma hastalarında kısa dönemde olumlu bir etkisinin olduğu vurgulanmıştır²²¹.

Literatürde fonksiyonel apareylerin kondil konumu üzerindeki uzun dönem etkilerini sentrik ilişki kayıtlarıyla inceleyen yalnızca bir çalışma bulunmuştur:

Forsus tedavisinin kondil konumu üzerindeki uzun dönem etkisini inceleyen tez çalışmasında Engin Çakıroğlu²²², II. Sınıf 1. Bölüm kapanış bozukluğuna sahip 32 hastanın forsus tedavisi öncesi, tedavi sonrası ve uzun dönemde kondilde meydana gelen değişimleri, sentrik ilişki kayıtları ile elde ettiği MPI bulguları üzerinden incelemiştir. MPI bulguları değerlendirildiğinde, forsus tedavisi sonrasında ve tedavi sonrası iki yıllık takip döneminde tüm hastaların dikey ve ön-arka yönde ortalama sapma miktarlarında azalma meydana geldiği gösterilmiştir. Ayrıca, tedavi öncesi fizyolojik sınır dışında sapma (ön-arka ve dikey yönde) tespit edilen hastaların sayısının forsus tedavisi sonrası 22 (%69)' den 17(%53)'e, uzun dönem takip süreci sonunda ise 10 (%31)'e düştüğü belirtilmiş ve forsus tedavisinin çalışma hastalarında kısa ve uzun dönemde olumlu bir etkisinin olduğu bildirilmiştir²²².

Literatürde stabil eklem konumunun ortodontik tedavilerin dişsel ve iskeletsel etkinliğinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olduğu belirtilmiş olup ortodontik tedavilerin başarısının kondilin en rahat stabil ve tekrarlanabilir pozisyonda olmasına bağlı olduğu bildirilmiştir³⁹.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. TFBC sabit fonksiyonel apareyinin etkisiyle üst çenenin ön arka yöndeki gelişimi engellenmiş olup uzun dönemde relaps olmamıştır.
2. Alt çenenin konumu (SNB açısı) ve boyutunda (Co-Gn) kısa dönemde anlamlı bir değişiklik görülmezken uzun dönemde bu değerlerde anlamlı bir artış bulunmuştur. Uzun dönemdeki bu değişimin yaşla beraber görülen alt çene büyümesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.
3. Alt ve üst çenenin birbirlerine göre konumları, ANB açısı ve Wits değeri ile değerlendirildiğinde ise bu değerlerde; uzun dönemde kısa dönem sonuçlarına benzer bir şekilde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu izlenmiş ve tedavi sonrası takip döneminde relaps görülmemiştir.
4. Dik yön boyutlarında kısa ve uzun dönem sonuçlarda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.
5. TFBC apareyinin uzun dönemde dişsel değerler üzerindeki etkileri olarak; overjet ve overbite değerlerinde azalma, üst kesicilerin geriye hareketi ve geriye eğimi, alt kesicilerin ileri hareketi, ileriye eğimi ve gömülmesi, oklüzal düzlemin saat yönünün tersine rotasyonu tespit edilmiştir.
6. Tedavi sonuçlarının stabilitesi değerlendirildiğinde; tedavi sonrası takip döneminde üst kesicilerin ileri hareketi ve ileriye eğimi, alt kesicilerin geriye hareketi ve geriye eğimine bağlı olarak overjet miktarında 0,51 mm istatistiksel olarak anlamlı bir relaps görülmüştür.
7. TFBC apareyinin kondil konumu üzerindeki etkileri MPI sonuçları üzerinden değerlendirildiğinde; tedavi başlangıcında fizyolojik sınır dışında sapma tespit edilen hastalarda, hem ön-arka hem de dikey yönde TFBC tedavisi sonrası ve ortodontik tedavi sonrasındaki takip döneminde sentrik sapma miktarında anlamlı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Başlangıçta fizyolojik sınır içinde sapma gösteren hastalarda dönemler arasında anlamlı bir değişiklik olmamıştır.
8. Dikey yönde meydana gelen ortalama sentrik sapma miktarı her üç dönemde (T0,T1 ve T2) hem sağ hem de sol kondilde ön-arka yönde görülen ortalama sapma miktarından daha fazla bulunmuştur.

6.2. Öneriler

- 1.** TFBC apareyinin eklem konumu ve lateral sefalometrik değerler üzerindeki uzun dönem etkisi hasta sayısı artırılarak incelenebilir.
- 2.** TFBC apareyinin etkinliği literatürde üzerinde çok sayıda araştırma yapılan diğer fonksiyonel apareyler ile karşılaştırılmalı olarak incelenebilir.



KAYNAKLAR

1. **Ast DB, Carlos JP, Cons DC.** Prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in up-state New York. *Am J Orthod* **1965**; 51: 437-445.
2. **Goldstein MS, Stanton FL.** Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int J Orthod* **1936**; 22: 549- 569.
3. **Massler M, Franekl JM.** Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am J Orthod* 37: 751-768, **1951**.
4. **Altemus LA.** Frequency of the incidence of malocclusion in American negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod* **1959**; 24: 189-200.
5. **McNamara JA Jr.** Components of Class II malocclusions in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* **1981**;51: 177-202.
6. **Proffit WR, Fields HW, Moray LJ.** Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES-III survey. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* **1998**;13: 97-106.
7. **Blair ES.** A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) malocclusions. *Angle Orthod* **1954**; 24: 106-19.
8. **Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I.** Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**; 111: 502-9.
9. **Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P.** Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod* **1997**; 67: 55-66.
10. **Bacetti T, Stahl F, Mc Namara JA.** Dentofacial growth changes in subjects with untreated Class II malocclusion from late puberty through young adulthood. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**; 135: 148-54.
11. **Stahl F, Baccetti T, Franchi L, Mc Namara A.** Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2008**; 134: 125-37.
12. **Bishara SE, Ziaja RR.** Functional appliances: A review. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, **1989**; 95: 250-258.
13. **Işksal E.** Fonksiyonel Düzenleyici (FRII). *Türk Ortodonti Dergisi*, **1990**; 3(1): 143-149.
14. **Rakosi T.** Treatment of Class II malocclusions. In: Graber T:M: , Rakosi T, Petrovic A.G. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. St. Louis: Second Ed. Mosby-Year Book. Inc, **1997**: 421.
15. **Rinchuse DJ, Miles PG.** Self-ligating brackets: present and future. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **2007**; 132(2): 216-222.
16. **Harradine NW.** Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod*. **2003**; 30(3): 262-273.
17. **Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B.** Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod*. **1998**; 20(3): 283-291.

18. **Küçükkeles N, İlhan I, Orgun IA.** Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper. *Angle Orthod.* **2007**; 77: 449–456.
19. **Flores-Mir C, Aych A, Goswani A, Charkhandeh S.** Skeletal and dental changes in Class II division 1 malocclusions treated with splint-type Herbst appliances: a systematic review. *Angle Orthod* **2007**; 77: 376-81.
20. **Heinig N, Göz G.** Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid J Orofac Orthop. **2001**; 62: 436–450.
21. **Giuntini Franchi L, Alvetto V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T,** Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients *Angle Orthod.* **2011**; 81: 678–683.
22. **Herrera FS, Henriques JF, Janson G, Francisconi MF, de Freitas KM.** Cephalometric evaluation in different phases of Jasper jumper therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **2011**; 140: e77–e84.
23. **Fidler BC, Artun J, Joondeph DR, Little RM.** Long term stability of Angle class II, Division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1995**; 107(3): 276-85.
24. **Pancherz H.** The nature of class II relaps after herbst appliance treatment: A cephalometric long term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **1991**; 100: 220-233.
25. **Nicole J. Siara-Olds, Pangrazio-Kulbersh V. , Berger J. , Bayırlı B.** Long term dentoskeletal changes with the bionator, herbst, twin block, and MARA functional appliances. *Angle Orthod* **2010**; 80: 18-29.
26. **Nelson B. , Hagg U. ,Hansen K. , Bendeus M.** A long term follow up study of class II malocclusion correction after treatment with class II elastics or fixed functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2007**; 132: 499-503.
27. **Wieslander L.** Long-term effect of treatment with headgear rHerbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1993**;104:319-29.
28. **Jean Y, Chen, Leslie A, Richard N.** Analysis of efficiency of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthod,* **2002**: 470-476.
29. **Pancherz H, Ruf S, Kohlhas P.**“Effective condylar growth” and chin position changes in Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* **1998**; 114:437-46.
30. **Ruf S, Pancherz H.** Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod,***1998**; 20: 375-88.
31. **Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R.** A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,***1999**;116:435-43.
32. **Chintakanon K, Sampson W, Wilkinson T, Townsend G.** A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,***2000**; 118: 494-504.

33. **Arat ZM, Gokalp H, Erdem D, Erden I.** Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: a magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2001**; 119: 316-9.
34. **Ruf S, Wusten B, Pancherz H.** Temporomandibular joint effects of activator treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. *Angle Orthod*, **2002**; 72: 527-40.
35. **Ruf S, Pancherz H.** Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod*, **2002**; 70: 183-99.
36. **Popowich K, Nebbe B, Major PW.** Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2003**; 123: 388-94.
37. **Arıcı S, Akan H, Yakubov K, Arıcı N.** Effects of fixed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2008**; 133: 809-14.
38. **VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P.** Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2006**; 130: 582-93.
39. **Cordray Frank.** The importance of the seated condylar position in orthodontic correction. *Quintessence Int*. **2002**; 33: 284-293.
40. **Cordray F.** Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *The Angle Orthodontist*, **1996**; 66: 153-8.
41. **Cordray F.** Three dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *American J of Orthod and Dentofacial Orthopedics*, **2006**; 129: 619-630.
42. **Aras A, Ada E, Saraçoğlu A, Gezer N, Aras I.** Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: A cephalometric and magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2011**; 140: 616-25.
43. **Roth R.** The maintenance system and occlusal dynamics. *Dental Clinics of North America*, **1976**; 20: 761-88.
44. **Hidaka O, Adachi S.** The Difference in Condylar Position Between Centric Relation and Centric Occlusion in Pretreatment Japanese Orthodontic Patients. *Angle Orthod.*, **2002**; 72: 295-301.
45. **Roth RH.** Functional occlusion for the Orthodontist. Part III. *J Clin Orthod*, **1981**; 15: 174-9, 182-98.
46. **Utt TW, Meyers CE Jr, Wierzba TF, Hondrum SO.** A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1995**; 107: 298-308.
47. **Girardot RA.** The nature of condylar displacement in patients with TM pain-dysfunction. *Orthod Rev*, **1987**; 1: 16-23.
48. **Okeson JP.** Management of Temporomandibular Disorder and Occlusion. 4th ed., Mosby- Year Book, Inc., St. Louis, **1998**.
49. **Hoffman PJ, Silverman SI, Garfinkel L.** Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects. *J. Prosthet Dent*, **1973**; 30: 582-8.
50. **Alexander SR, Moore RN, Dubois LM.** Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1993**; 104: 230-9.

51. **Dawson PE.** Evaluation, Diagnosis and Treatment of Occlusal Problems. St. Louis, Mosby, **1989**.
52. **Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TR.** Centric relation: a comparison of muscle-determined position and operator guidance. *Am J Orthod*, **1980**; 77: 133-45.
53. **Crawford SD.** Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod*, **1999**; 69: 103-115.
54. **Tarantola GJ, Becker IM, Gremillion H.** The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *J Am Dent Assoc*, **1997**; 128: 1245-51.
55. **Hobo S, Iwata T.** Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *J Prosthet Dent*, **1985**; 5: 649-54.
56. **Roth RH.** Functional occlusion for the orthodontist. Part 1. *J Clinical Orthod*, **1981**; 15(1):32-51.
57. **Wood DP, Elliot RW.** Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod*, **1994**; 64(3): 211-219.
58. **Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS.** The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod*, **1994**; 64: 333-42.
59. **Slavicek R.** Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning Part 2. Interview by Dr. Eugena, L.Gottlieb. *J Clin Orthod*, **1998**; 22:430-443.
60. **Hicks ST, Wood DP.** Recording condylar movement with two facebow systems. *Angle Orthod*, **1996**; 66:2 93-300.
61. **Wood DP, Korne PH.** Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod*, **1992**; 62: 167-75.
62. **Roth RH.** Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship. *Angle Orthod*, **1973**; 43(2): 136-53.
63. **Braun S, Marcatte M, Freudenthole J, Hanigle K.** An evaluation of condyle position in centric relation obtained by manipulation of the mandible with and without leaf gauge deprogramming. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1997**; 111: 34-7.
64. **Perry HT.** Temporomandibular joint and occlusion. *Angle Orthod*, **1976**; 46: 284-293.
65. **Luther F.** Orthodontics and the temporomandibular joint where are we now? Part 1: orthodontics and temporomandibular disorders. *Angle Orthod*, **1998**; 68: 295-304.
66. **Williamson EH.** Occlusion and temporomandibular joint dysfunction. *Clin Orthod*, **1981**; 15: 333-350.
67. **Roth RH,** Functional occlusion for the orthodontist, Part IV. *J Clin Orthod* **1981**; 15 : 246-65.
68. **Martin D, Coconi R,** Orthodontic dental casts: The case for routine articulator mounting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2012**; 141:8-16.
69. **Stolzberg J.** The Russell attachment and its improved advantages. *Int. J. Orthod Dent Child* **1935**; 21: 837- 840.
70. **Harradine N.** The History and Development of Self- Ligating Brackets. *Semin Orthod* **2008**; 14: 5-18.

71. **Zreaqat M, Hassan R.** Self-ligating brackets: An Overview Chapter 1, Principles in Contemporary Orthodontics, InTech, **2011**.
72. **Harradine N.** Historical Aspects and Evaluation of Ligation and Appliances, Self-Ligation in Orthodontics, Chapter 1, 9, Wiley Blackwell.
73. **Wildman AJ.** Round table-Edgeloek bracket. *J. Clin Orthod* **1972**; 6: 613-623.
74. **Hanson GH.** The SPEED system: a report on the development of a new edgewise appliance. *AmJ. Orthod* **1980**; 78: 243-265.
75. **Berger J.** The SPEED System: An overview of the Appliance and Clinical Performance. *Semin Orthod* **2008**; 14:54-63.
76. **Berger J L.** The SPEED appliance : a 14 year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1994**; 105:217-223.
77. **Shah A.** Self-ligating brackets: Past, present & future of orthodontics. *Journal of dental Sciences* 2 I:1: 4-8.
78. **Harradine NWT, Birnie DJ.** The clinical use of Activa self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**; 109:319-328.
79. **Valant J.** Time: A self- Ligating Interactive Bracket System. *Semin Orthod* **2008**; 14: 46-53.
80. **Damon DH.** The Damon low friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. *J Clin Orthod* **1998**; 32: 670-680.
81. **Birnie D.** The Damon Passive Self- Ligating Appliance System. *Semin Orthod* **2008**; 14: 19-35.
82. **Alpern M.C.** Gaining Control with Self-Ligation. *Semin Orthod* **2008**;14: 73-86.
83. **Trevisi H. Bergstrand.** The SmartClip Self-Ligating Appliance System. *Semin Orthod* **2008**; 14: 87-100.
84. **Berger JL.** The influence of the SPEED bracket's self-ligating design on force levels in tooth movement: a comparative in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* **1990**; 97: 219-228.
85. **Harradine NWT.** Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res* **2001**; 4: 220-227.
86. **Heiser W.** Time: A nevv orthodontic philosophy. *J Clin Orthod* **1988**; 32: 44-53.
87. **Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T.** Self-ligation vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2007**;132:208-215.
88. **Thomas S, Birnie DJ, Sherriff M.** A comparative in vitro study of the frictional characteristics of two types of self ligating brackets and two types of preadjusted edgewise brackets tied with elastomeric ligatures. *Eur J Orthod* **1998**; 20: 589-596.
89. **Damon DH.** Treatment of the face with biocompatible orthodontics, in Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL (eds): *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. St Louis, Elsevier Mosby, **2005**, 753-783.
90. **Budd S. Daskalogiannakis J. Thomson B.D.** A study of the frictional characteristics of four commercially available self-ligating brackets, *Euopean Journal of Orthodontics*, **2008**; 30, 645-653.

91. **Mavreas D.** Tips and tricks for excellent result. Adriatic Damon Symposium, Dubrovnik, **2011**.
92. **Damon D.** Damon System. The Workbook. **2003**.
93. **Sims AP, Waters NE, Birnie DJ, Pethybridge RJ.** A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation. *Eur J Orthod.* **1993**; 15(5): 377-385.
94. **Sims AP, Waters NE, Birnie DJ.** A comparison of the forces required to produce tooth movement ex vivo through three types of pre-adjusted brackets when subjected to determined tip or torque values. *Br J Orthod.* **1994**; 21(4): 367-373.
95. **Tecco S, Iorio DD, Cordasco G, Verrocchi I, Festa F.** An in vitro investigation of the influence of selfligating brackets, low friction ligatures, and archwire on frictional resistance. *Eur J Orthod.* **2007**; 29: 390–397.
96. **Hain M, Dhopatkar A, Rock P.** A comparison of different ligation methods on friction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130(5): 666-70.
97. **Shivapuja PK, Berger J.** A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 106(5): 472-80.
98. **Kapur R, Sinha PK, Nanda RS.** Frictional resistance of the Damon SL bracket. *J Clin Orthod* **1998**; 32: 485-489.
99. **Meling TR, Ødegaard J, Holthe K, Segner D.** The effect of friction on the bending stiffness of orthodontic beams: a theoretical and in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1997**; 112: 41-49.
100. **Khambay B, Millett D, McHugh S.** Evaluation of methods of archwireligation on frictional resistance. *Eur J Orthod* **2004**; 26: 327-332.
101. **Matarese G, Nucera R, Militi A, Mazza M, Portelli M, Festa F.** Evaluation of frictional forces during dental alignment: an experimental model with 3 nonleveled brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2008**; 133: 708-715.
102. **Heo W, Baek SH.** Friction properties according to vertical and horizontal tooth displacement and bracket type during initial leveling and alignment. *Angle Orthod* **2011**; 81: 653-661.
103. **Baccetti T, Franchi L, Camporesi M, Defraia E, Barabato E.** Forces produced by different nonconventional bracket or ligature systems during alignment of apically displaced teeth. *Angle Orthod* **2009**; 79: 533-539.
104. **Franchi L, Bacetti T, Camporesi M, Giuntini Z.** Forces released by nonconventional bracket or ligature systems during alignment of buccally displaced teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2009**; 316: 1-6.
105. **Peterson A, Rosenstein S, Kim KB, Israel H.** Force decay of elastomeric ligatures: influence on unloading force compared to self-ligation. *Angle Orthod* **2009**; 79: 934-8.
106. **Harradine N.** Self-Ligating Brackets Increase Treatment efficiency, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **2013**; 143: 10-9.
107. **Ehsani S, Mandich MA, El-Bialy TH, Flores-Mir C.** Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets. *Angle Orthod* **2009**; 79: 592-601.

- 108. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell D A, Maier T, Machida C.** A. Plaque retention by Selfligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate–driven bioluminescence. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; **2009**, 135, 4 426-429.
- 109. Mavreas D.** Self-Ligation and the Periodontally Compromised Patient: A Different Perspective, *Semin Orthod* **2008**; 14: 36-45.
- 110. Pandis N, Vlachopoulos K., Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T.** Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and Selfligating brackets. *Orthod Craniofac Res*, **2008**; 11, 4, 211– 215.
- 111. Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T.** Salivary Streptococcus mutans in patients with conventional and self-ligating brackets. *European Journal of Orthodontics*, **2010**; 32, 1, 94-99.
- 112. Bishara SE.** ClassII Malocclusions: Diagnostic and Clinical Consideration With and Without Treatment, *Semin Orthod* **2006**; 12: 11-24
- 113. Harris EF, Johnson MG.** Heritability of craniometric and occlusal variables: A longitudinal sib analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1991**; 99: 258-268.
- 114. Graber TM.** The tree M's: muscles, malformation and malocclusion. *Am J Orthod*, **1953**; 23: 71-77.
- 115. Leech HL.** Treatment of Angle's Class II Division 1 and Class II Division 2 in identical twins. *Dent Pract Dent Rec*, **1955**; 5: 341-345.
- 116. Proffit WR, Fields HW Jr.** Contemporary Orthodontics. St Louis, Mosby 3rd ed **2000**.
- 117. Graber TM.** The three M's: muscles, malformation and malocclusion. *Am J Orthod*, **1963**; 49: 418-450
- 118. Strang RHW.** Class II Division 2 malocclusion. *Angle Orthod*, **1958**; 28: 210-214
- 119. Harvold EL.** Some biologic aspects of orthodontic treatment in the transitional dentition. *Am J Orthod*, **1963**; 49: 1-14
- 120. Angle EH.** Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, **1899**; 41: 248-264; 350-357.
- 121. Graber TM.** Overbite-the dentist's challenge. *J Am Dent Assoc* **1969**; 79: 1135-1145
- 122. Sassouni J,** A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod* **1969**; 55: 109-123.
- 123. Sassouni J.** The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod* **1970**; 40:334-341.
- 124. Staley RN.** Etiology and prevalence of malocclusion, in Bishara SE, ed: *Textbook of Orthodontics*. Philadelphia, WB Saunders, **2001**.
- 125. Frölich FJ.** Changes in untreated Class II type malocclusions. *Angle Orthod* **1962**; 32: 167-179
- 126. Bishara SE, Bayati P, Jakobsen JR.** Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated subjects and their clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**; 110:483-489
- 127. Lundström A.** Toothsize and occlusion in twins. A.b. Fahlcranz, Stockholm, **1948**.

128. **Ülgen M.** Ortodonti: Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. *Yeditepe Üniversitesi Yayınları*, İstanbul, **2000**.
129. **Vargervik K, Harvold E.P.** Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod* **1985**; 88: 242-251.
130. **Craig EC.** The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II Division 1 malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.* **1951**; 21: 44-56.
131. **Drelich RC.** A cephalometric study of untreated Class II Division 1 malocclusion. *Angle Orthod*,**1948**; 18: 70-75.
132. **Renfroe ER.** A study of the facial patterns associated with Class I, Class II Division 1, and Class II Division 2 malocclusions. *Angle Orthod*,**1948**; 18: 12-15.
133. **Ricketts RM.** A study of change in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod*,**1952**; 38: 918-933.
134. **Blair SE.** A cephalometric roetgerographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, Division 1 and Class II, Division 2 (Angle) malocclusion. *Angle Orthod.* **1954**; 24: 106.
135. **Maj G, Luzi C, Lucchese PO.** Cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. *Angle Orthod.* **1960**; 30: 26-34.
136. **Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N.** A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of class II malocclusion in adults. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* **1992**; 101: 556-565.
137. **Moore AW.** Orthodontic treatment factors in Class II malocclusion. *Am J Orthod* **1959**; 45: 323-352.
138. **Bishara SE.** Textbook of Orthodontics. 1st ed, Saunders Company, Philadelphia, **2001**; 326-366.
139. **Pancherz H.** Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: Is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2000**;117: 571-574.
140. **McNamara JA Jr.** Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* **1973**; 64: 578-606.
141. **Hubbard GW, Nanda RS, Currier GF.** A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions. *Angle Orthod*, **1994**; 64: 359-70.
142. **Barton S, Cook PA.** Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions-review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1997**; 112: 282-286.
143. **Thomas PM.** Orthodontic camouflage versus orthognathic surgery in the treatment of mandibular deficiency *J Oral Maxillofac Surg* **1995**; 53: 579-87.
144. **Laura L. Fogle, DDS, MS,^a Karin A. Southard, DDS, MS,^b Thomas E. Southard, DDS, MS,^b and John S. Casko, DDS, MS, PhD^b.** Treatment outcomes of growing Class II Division 1 patients with varying degrees of anteroposterior and vertical dysplasias, Part 1. Cephalometrics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:450-6.
145. **Woodside DG.** Do functional appliances have an orthopedic effect? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* **1998**; 113: 11-14.

- 146. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG.** Dentofacial orthopedics with functional appliances. Principles of functional appliances. St Louis, Mosby, **1985**; p.68-91.
- 147. Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG.** Dentofacial orthopedics with functional appliances. St Louis, Mosby, 2nd ed, **1997**.
- 148. McNamara JA Jr, Bookstein FL, Shaughnessy TG.** Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *Am J Orthod*,**1985**; 88: 91-110.
- 149. Nalbantgil D, Arun T, Saymsu K, Is,ik F.** Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper jumper in late adolescence. *Angle Orthod*, **2005**; 75: 382-92.
- 150. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, et al.** Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part I: dental and skeletal effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2003**; 124: 234-43.
- 151. Pancherz H.** The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod*, **1982**; 82: 104-13.
- 152. Ruf S, Pancherz H.** Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod*, **1999**; 69: 239-46.
- 153. Chen JY, Will LA, Niederman R.** Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2002**; 122: 470-6.
- 154. Almeida MR, Henriques JFC, Ursi W.** Comparative study of the Frankel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2002**; 121: 458-66.
- 155. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA.** Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1999**; 115: 429-38.
- 156. Nelson B, Hansen K, Hagg U.** Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: A comparative study. *Am J Orthod* **2000**; 118: 142-9.
- 157. Konik M, Pancherz H, Hansen K.** The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1997**; 112: 87-91.
- 158. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR.** Class II nonextraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod*, **2008**; 78: 332-338.
- 159. Bishara SE.** Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1998**; 113: 661-73.
- 160. Frankel R.** The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,**1969**; 55: 265-75.
- 161. Jasper JJ, McNamara JA Jr, Mollenhauer B.** The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **1995**; 108: 641-50.
- 162. Weiland FJ, Droschl H.** Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper jumper: a case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,**1996**; 109: 1-7.
- 163. Mills CM, McCulloch KJ.** Case report: modified use of the Jasper jumper appliance in a skeletal Class II mixed dentition case requiring palatal expansion. *Angle Orthod*,**1997**; 67: 277-82.

164. **Weiland FJ, Bantleon HP.** Treatment of Class II malocclusions with the Jasper jumper appliance—a preliminary report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1995**; 108: 341-50.
165. **Almeida MR, Henriques JF, de Almeida RR, Weber U, McNamara JA Jr.** Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod*, **2005**; 75: 540-7.
166. **Barnett G, Higgins D, Major P, Flores-Mir C.** Immediate skeletal and dentoalveolar effects of the Herbst appliance on Class II division 1 malocclusions: a systematic review. *Angle Orthod*, **2008**; 78: 361-9.
167. **Baccetti T, Franchi L, Stahl F.** Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. **2009**; 135: 698.e1–698.e10.
168. **Rothenberg J, Campbell E.S, and Nanda R.** Class II correction with the Twin Force Bite Corrector, *J. Clin. Orthod*. **2004**; 38: 232-240.
169. **Altuğ-Ataç AT, Dalcı ÖN, Memikoğlu UT.** Skeletal Class II treatment with Twin Force Bite Corrector: case reports. *World J Orthod*. **2008**; 9: 7-17.
170. **Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R.** Long-term stability of Class II correction with the Twin Force Bite Corrector, *J. Clin. Orthod*. **2010**; 44: 363-376.
171. **Amirparviz R., Feldman J., Uribe F, Nanda R.** Mandibular Molar Protraction with the Twin Force Bite Corrector in a Class II Patient, *J Clin Orthod* **2011**; 45(4): 223-8.
172. **Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R.** Mechanism of Class II correction in prepubertal and postpubertal patients with Twin Force Bite Corrector. *Angle Orthod*. **2013**; 84(4): 718-27.
173. **Guimarães CH . Jr CH, Henriques JF, Janson G, de Almeida MR, Araki J, Cançado RH, Castro R, Nanda R.** Prospective study of dentoskeletal changes in Class II division malocclusion treatment with twin force bite corrector. *Angle Orthod*. **2013** Mar; 83(2): 319-26.
174. **Geze C.** Kendinden bağlamalı braket sistemlerinde Twin Force Bite Corrector kullanımının eklem konumu ve lateral sefalometrik değerler üzerindeki etkisinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, **2014**.
175. **Karl PJ, Foley TF.** The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. *Angle Orthod*, **1999**; 69: 117-25.
176. **Celenza FV.** The centric position: replacement and character. *J Prosthet Dent*, **1973**; 30: 591-8.
177. **Rinchuse D, Kandasamy S.** Centric relation: A historical and contemporary orthodontic perspective. *J Am Dent Assoc*, **2006**; 137: 494-501.
178. **Keshvad A, Winstanley R.** An appraisal of the literature on centric relation Part 1. *J of Oral Rehabilitation*, **2001**; 28: 55-63.
179. **Karl NA, Kulbersh R, Freeland T, Kaczynski R.** Maximum inter-cuspation-centric relation disharmony in 200 consecutively finished cases in a gnathologically oriented practice. *Semin Orthod*, **2003**; 9(2): 109-16.
180. **Posselt U.** Recent trends in the concept of occlusal relationship. *Int Dent J*, **1961**; 11: 331-42.
181. **Lundeen H.C.** Centric relation records: the effect o muscle action. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1974**; 31: 244.

- 182. Federick, D.R., Pameijer, C.H. & Stallard, R.E.** A correlation between force and distalization of the mandible in obtaining centric relation. *Journal of Periodontology*, **1974**; 45: 70.
- 183. Gilboe D.B.** Centric relation as the treatment position. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1983**; 50: 685.
- 184. Celenza F.V.** The theory and management of centric positions: I. Centric occlusion. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, **1984**; 1: 9.
- 185. Dawson P.E.** Optimum TMJ condyle position in clinical practice. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, **1985**; 5: 10-22.
- 186. Hylander WL, Bays RA.** Bone strain in the subcondylar region of the mandible in *Macaca fascicularis* and *Macaca mulatta*. *Am J Phys Anthropol*, **1978**; 24: 89.
- 187. Hylander WL.** An experimental analysis of temporomandibular joint reaction force in macaques. *Am J Phys Anthropol*, **1979**: 85-89.
- 188. Dawson PE.** *Functional Occlusion from TMJ to Smile Design*. St. Louis, Cv Mosby, **2007**: 33-43.
- 189. Girardot A.** *Goal-Directed Orthodontics*. Roth Williams International Society of Orthodontists, **2013**.
- 190. Okeson JP.** *Management of Temporomandibular Disorder and Occlusion*. 4th ed., Mosby- Year Book, Inc., St. Louis, **1998**.
- 191. Hicks ST, Wood DP.** Recording condylar movement with two facebow systems. *Angle Orthod*, **1996**; 66: 293-300.
- 192. Williamson EH, Caves SA, Edenfield RJ, Morse PK.** Cephalometric analysis: Comparisons between MI and CR,. *Am J Orthod*, **1978**; 74: 672-677.
- 193. Rinchuse D, Kandasamy S.** Myths of orthodontic gnathology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2009**; 136: 322-330.
- 194. Davies SJ, Gray RM.** The examination and recording of the occlusion: why and how. *British Dental J*, **2001**; 19: 291-302.
- 195. Clark JR, Evans RD.** Functional occlusion: I A Review. *British Orthod J*, **2001**; 28: 76-81.
- 196. Slavicek RJ.** Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, part IV: instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod* **1988**; 22: 566-75.
- 197. Turasi B, Arı-Demirkaya A, Biren S.** Comparison of increased overjet cases and controls: normative data for condylar positions. *Journal of Oral Rehabilitation* **2007** 34; 129–135.
- 198. Weffort S.Y.K., Fantini S.M.** Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod*. **2010**; 80: 835–842.
- 199. McNeill C.** Fundamental treatment goals. ed. McNeill C. In: *Science and practice of occlusion*. Quintessence publishing, **1997**.
- 200. Kulbersh R, Kaczynski R, Freeland T.** Orthodontics and gnathology: introduction. *Semin Orthod*, **2003**; 9(2): 93-5.

- 201. Lundeen H.C.** Centric relation records: the effect o muscle action. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1974**; 31: 244.
- 202. Lucia VO.** A technique for recording centric relation. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1964**; 14: 492-505.
- 203. Long JH.** Locating centric relation with a leaf gauge. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1973**; 29: 608-610.
- 204. Williamson EH.** Occlusal concepts in orthodontic diagnosis and treatment. In: Johnson LE(ed) *New Vistas in orthodontics*. Philadelphia, **1985**:122-147.
- 205. McKee JR.** Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *J Prosthet Dent*,**1997**; 77: 280-4.
- 206. Schmitt ME, Kulbersh R, Freeland T.** Reproducibility of the roth power centric in determining centric relation. *Seminars in Orthod*, **2003**; 9(2): 102-108.
- 207. Woelfel JB.** Condylar position recorded using leaf gauges and specific closure forces. *Intl. J. Prosth*, **1993**; 6(4): 402-408.
- 208. Lavine D, Kulbersh R, Bonner P, Pink FE.** Reproducibility of the condylar position indicator. *Semin Orthod*, **2003**; 9(2): 96-101.
- 209. Hunter BD 2nd, Toth RW.** Centric relation registration using an anterior deprogrammer in dentate patients. *J Prosthodont*,**1999**; 8(1): 59-61.
- 210. Carroll WJ, Woelfel JB, Huffman RW.** Simple application of anterior jig or leaf gauge in routine clinical practice. *J Prosthet Dent*, **1988**; 59: 611-7.
- 211. Shankland WE, Ralston SJ,** The fabrication and use of a leaf gauge to locate centric relation, *Ohio Dent*, **1983**; 57: 43-45.
- 212. Kulbersh R, Dhuta M, Navarro M, Kaczynski R.** Condylar distraction effects of standard edgewise therapy versus gnathologically based edgewise therapy. *Semin Orthod*, **2003**; 9(2): 117-27.
- 213. Rosner D.** Hinge axis translation from retruded contact position to intercuspal position in dentulous subjects in treatment. *J Prosth Dent*, **1982**; 48: 713-718.
- 214. Esmay TR.** The relationship of condylar position changes between centric relation and maximum intercuspatation in orthodontic treated and non orthodontic treated individuals. *Master's Thesis NYU* May, **1995**.
- 215. Girardot RA.** Comparison of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *Angle Orthod*, **2001**; 71: 240-246.
- 216. Pullinger AG, Solberg W, Hollender L, Petersson A.** Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **1987**; 91: 200-206.
- 217. Vitral RWF, Telles CS, Fraga MR, Oliveira RSMF, Tanaka OM.** Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions:condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,**2004**; 126: 48-52.

218. **Cohlma JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF.** Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*, **1996**; 66: 27-36.
219. **Gültan A, Saraçoğlu S, Tümer N.** Farklı kapanış ilişkisine sahip bireylerde kondil konumlarının incelenmesi. *GÜ Dişhek. Fak. Derg.* **2001**; 18: 79-86.
220. **Roth R.** The maintenance system and occlusal dynamics. *Dental Clinics of North America*, **1976**;20:761-88.
221. **Özyürek Y.** Forsus tedavisi öncesi ve sonrası eklem konumlarının değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, **2012**.
222. **Engin Çakıroğlu E.** Forsus aparatının kondilin sentrik ilişki konumu üzerindeki etkileri. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, **2014**.
223. **Steiner CC.** Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* **1953**; 39: 729-755.
224. **Jacobson A.** The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* **1975**; 67: 125-138.
225. **Ricketts RM.** Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod.* **1981**; 51: 115-150.
226. **McNamara JA Jr.** A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* **1984**; 86: 449-469.
227. **Downs W.B,** Analysis of the Dentofacial Profile. *Angle Orthod.* **1956**; 26: 191-212.
228. **McNamee Baccetti T, Franchi L, Toth LRra JA Jr.** Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **2000**; 118: 159-70.
229. **O'Brien K, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Davies L, Connolly I, Mitchell L, Littlewood S, Mandall N, Lewis D, Sandler J, Hammond M, Chadwick S, O'Neill J, McDade C, Oskouei M, Thiruvengatchari B, Read M, Robinson S, Birnie D, Murray A, Shaw I, Harradine N, Worthington H.** Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance: a multi-center, randomized, controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **2009**;135:573-9.
230. **Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R.** Long term retention of deep bite Class II correction with semirigid fixed functional appliances. **2013**; 2: e77-e78.
231. **Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Jozza P.** Paola Long term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in class II malocclusion. **1985**; 87: 144-146.
232. **Jarvinen S.** An analysis of the variation of the ANB angle: a statistical appraisal. *Am J Orthod.*
233. **Mills JRE.** The long term results of the proclination of lower incisors. *Br Dent J* **1966**; 120: 355-63.
234. **Proffit WR, Fields HW, Sarver DM.** Orthodontic treatment planning: limitations, controversies and special problems. In Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM, editors. *Contemporary orthodontics* 4th ed. St. Louis, MO: Mosby: **2007**; P. 268-330.
235. **Stucki N, Ingervall B.** The use of the jasper jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *Eur J Orthod* **1998**; 20: 271-81.
236. **Elms TN, Buschang PH, Alexander RG.** Long term stability of calss II Division I non extraction cervical face bow therapy: I. Model analysis *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **1996**; 109: 271-6.

- 237. Wieslander L.** Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *Am J Orthod* **1984**; 86: 1-13.
- 238. Bock N, Bremen J, Ruf S.** Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, **2010**; 138: 146-51.
- 239. Pancherz H.** The Herbst appliance –its biologic effects and clinical use *Am J. Orthod.* **1985**; 87: 1-20.
- 240. Harvold EP, Vargervik K.** Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod* **1971**; 60: 478-90.



EKLER

EK-1

HASTA ONAM FORMU

Çocuğunuzun Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen bu çalışmaya katılmasını arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Bu bilgiler çocuğunuzun çalışmaya katılmasında kolaylık sağlanması ve tarafınızdan konunun önemini açıkça anlaşılabilmesi için düzenlenmiştir. Bütün işlemler sadece deneysel amaçlar için yapılacak, bu araştırma sırasında kullanılacak materyallerin bedeli sizden istenmeyecektir ve bulgular size iletilecektir.

Çalışmanın yürütücüsü Dt. Kevser Yeşilkaya'dır. İlgili kişiye 0 322 3386354 numaralı telefonla ulaşabilirsiniz.

Bu çalışmanın amacı, iskeletsel ikinci sınıf kapanışa sahip bireylerin tedavilerinde uygulanan sabit fonksiyonel aygıtının temporomandibular eklem üzerindeki uzun dönem etkisinin incelenmesi ve lateral sefalometrik radyografi değerlerindeki değişikliklerin değerlendirilmesidir.

Bu çalışmada, çocuğunuzun büyüme yetersizliğine bağlı olarak normalden küçük olan alt çenesini öne almaya yarayan bir aygıt kullanılacaktır. Bu aygıtta üst çeneden alt çeneye uzanan, içinde yay olan iki tüp bulunmaktadır. Bu aygıttan sağ ve sol tarafa birer tane olmak üzere toplam 2 adet yerleştirilecektir. Tedavi öncesinde, tedavi bitiminde ve tedaviden sonraki takip döneminde toplam 3 adet sentrik ilişki kaydı ve lateral sefalometrik röntgenler alınacaktır.

Çalışma kapsamındaki bireylerin özel hayatını korumak amacıyla kod, güvenlik numarası vb. yöntemler uygulanacaktır. Bütün kayıtların saklanma süresi en az beş yıldır.

Bu çalışmaya katılmama ve araştırma sürerken araştırmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Araştırmadan çekilme kararınız Diş Hekimliği Fakültesinin hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecek; tedaviniz Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği kliniklerinde sürdürülecektir. Çalışmadan ayrılmanız sağlığınız için herhangi bir risk oluşturmayacaktır. Çalışmaya dâhil olan bireylerin çalışma ile ilgili soruları en kısa

sürede yanıtlanacaktır. Sorular doğrudan araştırma yürütücüsüne ve/veya yardımcı araştırmacılara sorulabilir. Bu konuda gerekirse 0322 3386354 numaralı telefonu kullanabilirsiniz.

Bu metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Araştırmaya çocuğumun katılması konusunda bana baskı yapılmadı. Bu koşullar altında “Kendinden bağlamalı braket sistemlerinde twin force bite corrector kullanımının eklem konumu ve lateral sefalometrik değerler üzerindeki uzun dönem etkisinin incelenmesi” isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

Gönüllünün velisinin adı, soyadı, imzası, adresi ve telefonu:


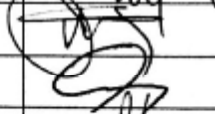

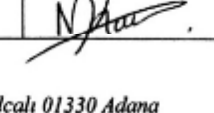
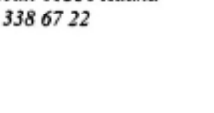


Açıklamaları yapan araştırmacının adı, soyadı ve imzası:

Rıza alma işleminde başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin adı, soyadı, imzası ve görevi:

**T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

| | | |
|-----------------|--|--------------|
| Toplantı Sayısı | | Tarih |
| 34 | | 5 Eylül 2014 |

KARAR NO 4- Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Mustafa Serdar Toroğlu yönetiminde, Araş. Gör. Dt. Kevser Yeşilkaya tarafından yürütülmesi öngörülen, "Kendinden Bağlamalı Braket Sistemlerinde 'twin force bite corrector' Kullanımının Eklem Konumu ve Lateral Sefalometrik Değerler Üzerindeki Uzun Dönem Etkisinin İncelenmesi" başlıklı diş hekimliğinde uzmanlık tez projesi araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

| | | |
|---------------|--|---|
| BAŞKAN | Doç Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı | Toplantıya Katılmadı |
| ÜYELER | Prof Dr Mülkiye Kasap Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı | Toplantıya Katılmadı |
| | Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı |  |
| | Prof Dr Mehmet Kanadaşı Kardiyoloji Anabilim Dalı |  |
| | Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyoistatistik Anabilim Dalı |  |
| | Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı |  |
| | Doç Dr Suat Gezer Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı |  |
| | Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye |  |
| | Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye |  |

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22

EK-3

VAKA SUNUMU (DAMON)

Vakanın Tedavi Öncesi Ağız İçi ve Ağız Dışı Fotoğrafları



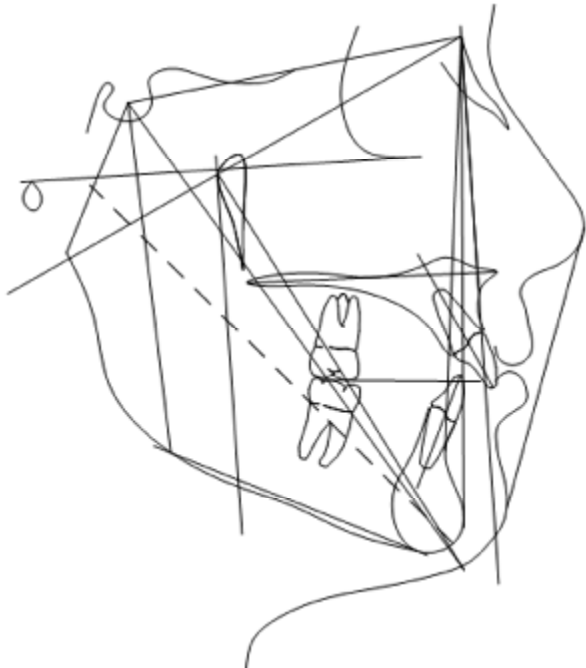


Vakanın Tedavi Öncesi Lateral Sefalometrik Röntgen Ölçüm Değerleri

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-----|---------|
| Saddle/Sella Angle (SH-Ar) (°) | 123.2 | 124.0 | 5.0 | -0.2 |
| Articular Angle (°) | 141.2 | 141.1 | 6.0 | 0.0 |
| Sonnet/Case Angle (Ar-Co-Ma) (°) | 129.8 | 129.7 | 6.7 | 0.9 |
| Sum of Angles (Tarabaki) (°) | 394.1 | 395.1 | 6.0 | 0.8 |
| SN - CoGo (°) | 30.1 | 32.9 | 5.2 | -0.5 |
| YMA (MF-FH) (°) | 24.3 | 24.3 | 4.5 | 0.5 |
| Y-Axis (SGo-SS) (°) | 66.8 | 67.5 | 5.5 | -0.0 |
| Anterior Cranial Base (SH) (mm) | 79.1 | 74.5 | 3.0 | 1.5 * |
| Mandibular Body Length (Go-Gn) (mm) | 85.3 | 73.4 | 4.4 | 2.7 ** |
| SNA (°) | 82.2 | 82.0 | 3.5 | 0.0 |
| SSM (°) | 76.2 | 80.9 | 3.4 | -1.4 * |
| AJB (°) | 5.9 | 1.6 | 1.5 | 2.9 ** |
| U1 - FH (°) | 114.0 | 113.0 | 6.0 | 0.6 |
| U1 - SN (°) | 106.9 | 102.7 | 5.5 | 0.8 |
| U1 - NA (mm) | 1.8 | 4.3 | 2.7 | -0.9 |
| U1 - NA (°) | 24.0 | 22.8 | 5.7 | 0.3 |
| L1 - NB (mm) | 2.0 | 4.0 | 1.9 | -0.4 |
| L1 - NB (°) | 15.4 | 25.3 | 6.0 | -1.2 * |
| IMPA (°) | 88.0 | 90.0 | 4.5 | -0.4 |
| YMA (LI-P2) (°) | 65.7 | 64.4 | 8.5 | 0.1 |
| Intraoral Angle (U1-L1) (°) | 130.9 | 130.0 | 6.0 | 0.2 |
| Facial Axis-Biclette (HaBa-FoBa) (°) | 90.6 | 90.0 | 8.5 | 0.2 |
| Facial Angle (FH-NPo) (°) | 86.5 | 88.2 | 3.0 | -0.4 |
| Facial Taper (°) | 67.2 | 66.0 | 3.5 | -0.2 |
| Lower Face Height (ANS-KI-Pog) (°) | 40.1 | 45.0 | 4.0 | -1.2 * |
| Mandibular Arc (°) | 30.4 | 29.6 | 4.0 | 0.2 |
| Convexity (R-NPo) (mm) | 3.8 | 0.9 | 2.0 | 1.4 * |
| Convexity (NA-AFo) (°) | 7.5 | 5.8 | 3.0 | 0.4 |
| Soft Tissue Convexity (°) | 139.1 | 133.3 | 4.0 | 1.4 * |
| U-Incisor Protrusion (U1-AFo) (mm) | 4.8 | 6.0 | 2.2 | -0.6 |
| L1 Protrusion (L1-AFo) (mm) | -3.1 | 2.7 | 1.7 | -3.4 ** |
| U6 - FT Vertical (mm) | 18.5 | 16.5 | 3.0 | 0.5 |
| Lower Lip to E-Plane (mm) | -2.3 | -2.0 | 2.0 | -0.2 |
| Upper Lip to E-Plane (mm) | -4.4 | -5.3 | 2.0 | 0.4 |
| Palatal plane inclination | -1.1 | -1.6 | 3.7 | 0.1 |
| Maxillary Skeletal (A-Ma Perp) (mm) | -2.0 | 0.0 | 3.1 | -0.0 |
| Mand. Skeletal (Pg-Ma Perp) (mm) | -7.1 | -4.0 | 5.3 | -0.6 |
| Maxillary Depth (FH-NA) (°) | 90.0 | 90.0 | 3.0 | -0.0 |
| Maxillary Height (U-CF-A) (°) | 55.9 | 55.1 | 3.0 | 0.3 |
| Wits Appraisal (mm) | 7.5 | -1.0 | 1.0 | 8.5 ** |
| Mandibular length (Co-Gn) (mm) | 120.8 | 119.9 | 4.0 | 0.2 |
| Overbite (mm) | 2.8 | 2.5 | 2.0 | 0.2 |
| Overjet (mm) | 7.7 | 2.5 | 2.5 | 2.1 ** |

SUMMARY ANALYSIS

Class II Molar Relationship
Skeletal Class II (ANB)
Excessive Overjet



Vakanın Sıralama Seviyeleme Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları



Vakanın TFBC Aparenti Uygulama Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları



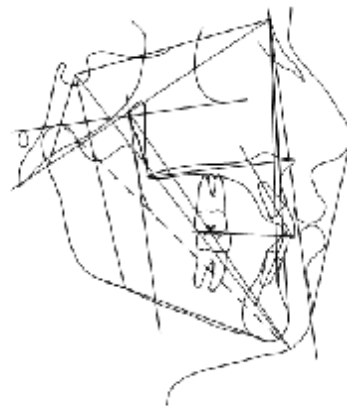
Vakanın Bitim Sonrası Ağız İçi ve Ağız Dışı Fotoğrafları





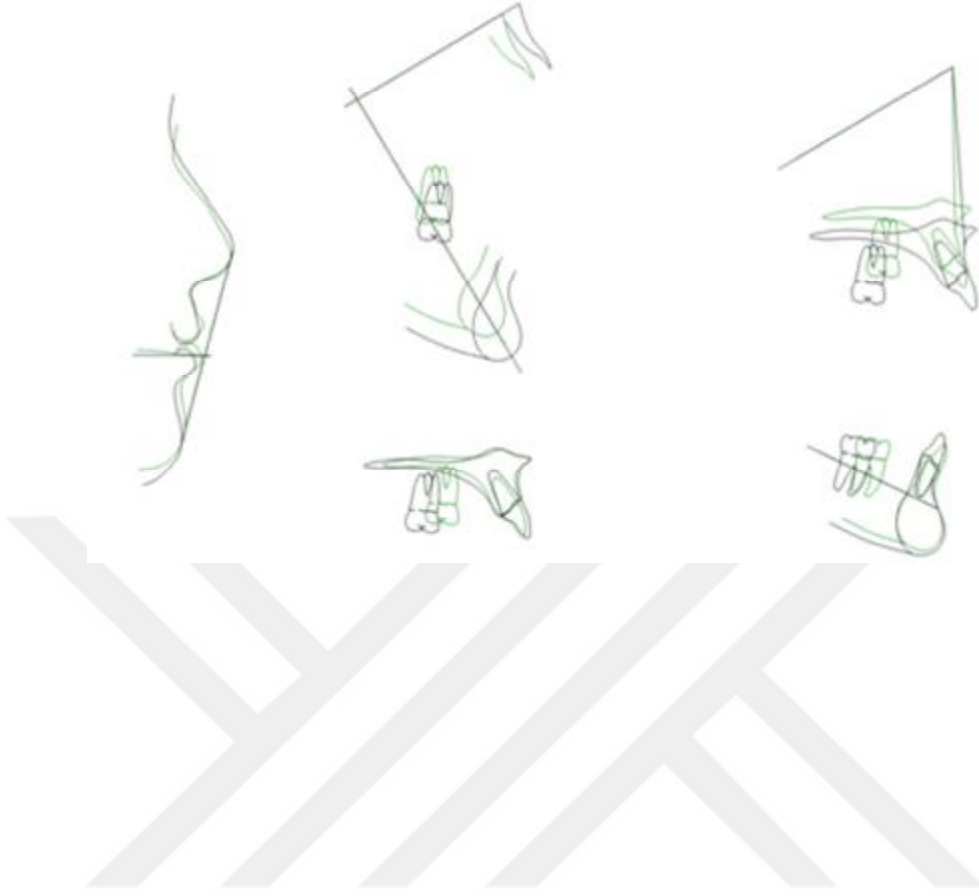
Vakamın Bitim Sonrası Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerleri

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-----|----------|
| Sella/Tilla Angle (S-TA) [°] | 122.1 | 124.0 | 0.0 | -0.4 |
| Articular Angle [°] | 107.1 | 103.3 | 0.0 | 1.1 * |
| Maxillary Angle (X-Max) [°] | 99.4 | 99.4 | 0.0 | 0.0 |
| Sum of Angles (Jawank) [°] | 326.2 | 326.6 | 0.0 | 1.8 * |
| SD - Duct [°] | 94.2 | 92.0 | 0.0 | 0.2 |
| TMJ (M-TH) [°] | 22.2 | 22.0 | 0.0 | 1.0 * |
| Y-Axis (SPE-SP) [°] | 67.4 | 67.0 | 0.0 | 0.0 |
| Superior Growth Base (SG) [mm] | 75.0 | 75.0 | 0.0 | -1.7 * |
| Horizontal Mass Increase (H-MI) [mm] | 24.6 | 24.2 | 0.0 | 0.0 |
| SSA [°] | 72.0 | 82.0 | 0.0 | 1.1 * |
| SSB [°] | 72.0 | 82.0 | 0.0 | 1.0 * |
| ASD [°] | 2.1 | 2.0 | 1.0 | 0.4 |
| U1 - SN [°] | 117.4 | 117.0 | 0.0 | 0.0 |
| U1 - SN [°] | 104.0 | 102.0 | 0.0 | 0.0 |
| U1 - AN [mm] | 0.0 | -0.8 | 0.0 | 0.0 |
| U1 - BA [°] | 22.0 | 22.8 | 0.0 | 0.0 |
| U1 - IS [mm] | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 0.4 |
| U1 - PE [°] | 24.7 | 25.0 | 0.0 | 0.2 |
| TMJ [°] | 42.0 | 43.0 | 0.0 | 0.0 |
| TMJ (T1-T2) [°] | 25.1 | 25.0 | 0.0 | -0.1 |
| Intercondylar Angle (IC-CA) [°] | 91.0 | 88.0 | 0.0 | 0.0 |
| Palatal Alar Height (Sub-PAL) [°] | 91.6 | 90.0 | 0.0 | 0.2 |
| Palatal Angle (ad-His) [°] | 85.7 | 86.6 | 0.0 | 1.0 * |
| Palatal Taper [°] | 60.1 | 60.0 | 0.0 | -0.5 |
| Upper Face Height (MF-UP-SP) [°] | 75.3 | 75.0 | 0.0 | -0.7 |
| Height/Line [mm] | 35.7 | 35.2 | 0.0 | 1.4 * |
| Protrusion (U-UP) [mm] | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| Convexity (BA-UP) [°] | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 1.4 * |
| Soft Tissue Convexity [°] | 192.0 | 192.4 | 0.0 | 0.0 |
| U-Incisor Protrusion (U-I-SP) [mm] | 1.2 | 0.0 | 2.0 | -1.0 * |
| U1 Protrusion (U1-SP) [mm] | 0.7 | 0.7 | 1.0 | -1.0 * |
| U1 - ST Vertical [mm] | 17.0 | 15.0 | 1.0 | -0.1 |
| Upper Lip to E Plane [mm] | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Upper Lip to E Plane [mm] | 0.6 | 0.0 | 2.0 | 1.0 * |
| Oral Plane Inclination | 1.2 | 1.4 | 0.0 | 0.0 |
| Maxillary Thickness (M-TH) [mm] | -0.0 | 0.0 | 0.0 | -1.2 * |
| Hard Tissue Thickness (H-TH) [mm] | -1.0 | -1.0 | 0.0 | -0.7 |
| Maxillary Depth (M-DE) [°] | 67.0 | 67.0 | 0.0 | -1.0 * |
| Maxillary Smooth (M-SP) [°] | 84.8 | 84.4 | 0.0 | 1.0 * |
| Auto Apposition [mm] | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 0.4 |
| Maxillary Angle (M-CA) [mm] | 105.4 | 102.0 | 0.0 | 4.0 **** |
| Overbite [mm] | 1.0 | 2.0 | 2.0 | -0.0 |
| Overjet [mm] | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |



Version: 2014.05.01
Class 1 Model HeadLumbar
SkullClass - (ADM)

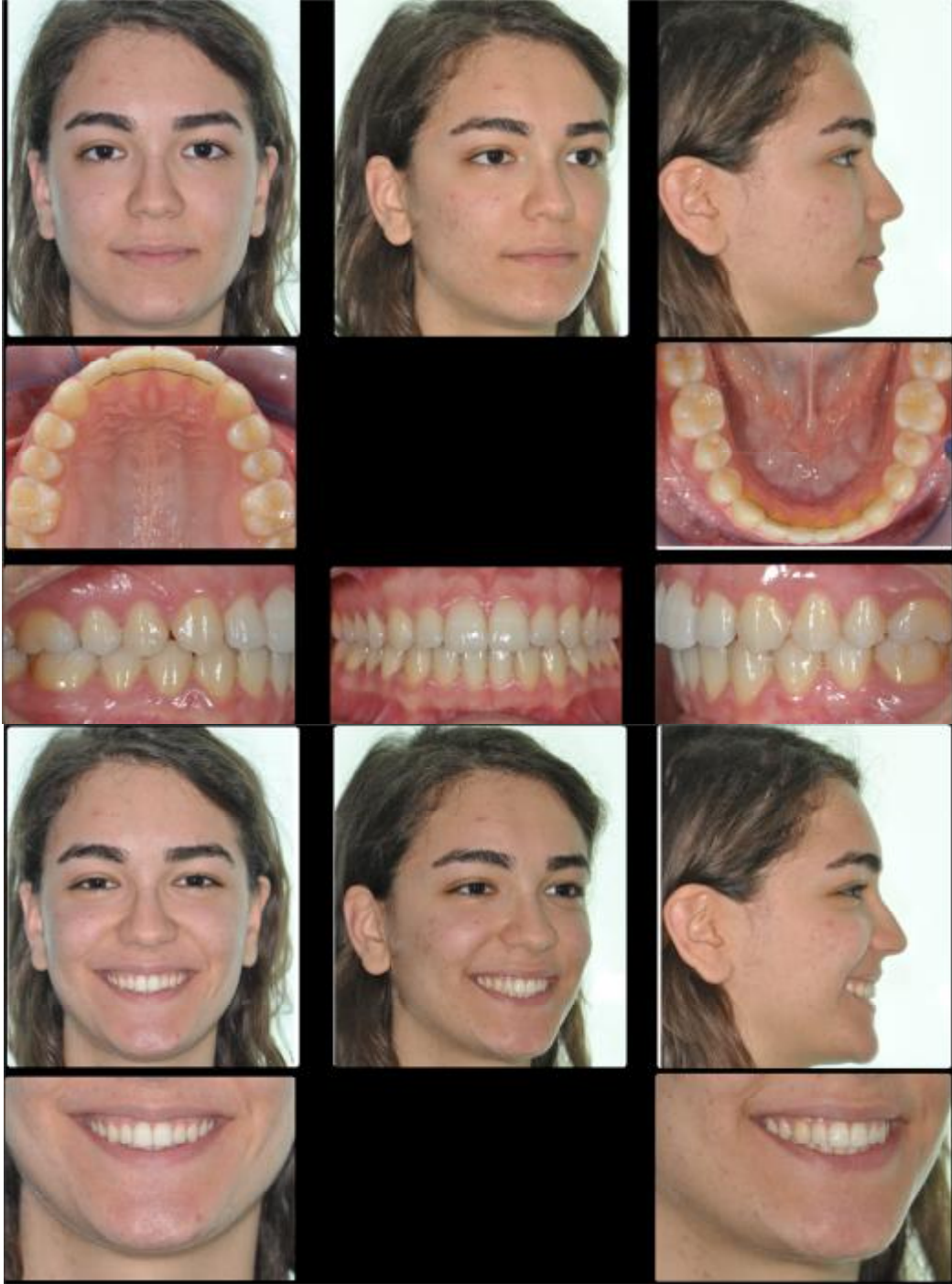
Vakamın Öncesi ve Sonrası Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Çakıştırması



Vakanın Tedavi Öncesi ve Sonrası Fotoğraflarının Karşılaştırılması



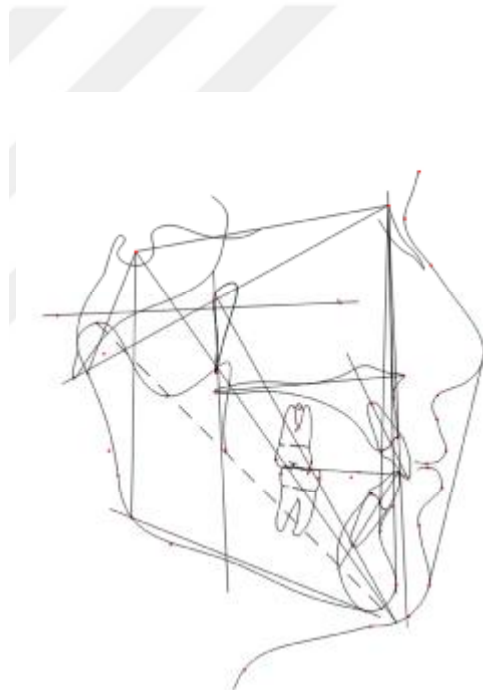
Vakanın Tedavi Sonrası 2. Yıl Takip Dönemindeki Fotoğrafları



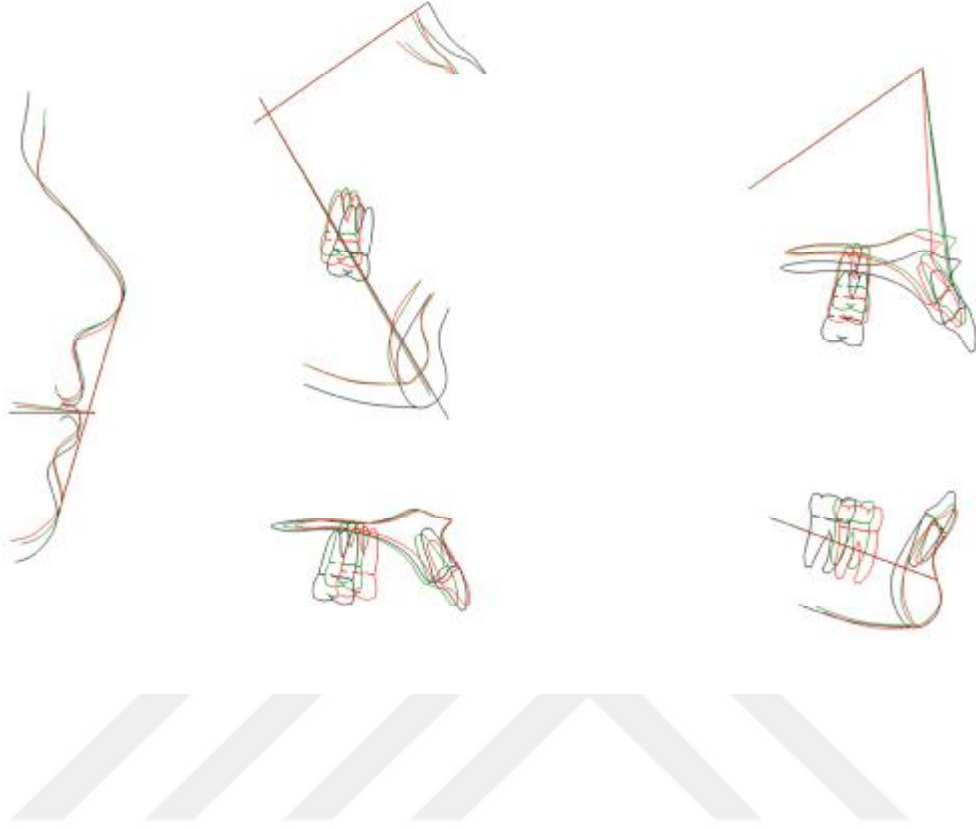


Vakanın Bitim Sonrası Takip Dönemindeki Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerleri

| WDS/Measurement | VALUE | SD | SD | SD | SD |
|--------------------------------------|-------|-------|-----|---------|----|
| Saddle/Sella Angle (SH-Ar) (°) | 121.9 | 124.0 | 5.0 | -0.4 | |
| Articular Angle (°) | 141.7 | 140.3 | 4.0 | 0.2 | |
| Gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°) | 128.4 | 122.9 | 6.7 | 0.8 | |
| Sum of Angles (Jarabak) (°) | 392.0 | 386.6 | 6.0 | 0.9 | |
| SH - GoGn (°) | 30.2 | 32.9 | 5.2 | -0.5 | |
| PGA (SH-FH) (°) | 24.3 | 23.9 | 4.5 | 0.1 | |
| Y-Axis (Sgn-SH) (°) | 65.3 | 67.0 | 5.5 | -0.3 | |
| Anterior Cranial Base (SH) (mm) | 71.4 | 75.3 | 3.0 | -1.3 * | |
| Mandibular Body Length (Go-Go) (mm) | 79.6 | 75.2 | 4.4 | 1.0 * | |
| SHA (°) | 81.2 | 82.0 | 3.5 | -0.2 | |
| SND (°) | 70.2 | 80.9 | 3.4 | -0.8 | |
| AMB (°) | 3.0 | 1.6 | 1.5 | 0.9 | |
| U1 - FH (°) | 113.5 | 111.0 | 6.0 | 0.4 | |
| U1 - SN (°) | 105.8 | 102.8 | 5.5 | 0.5 | |
| U1 - MA (mm) | 3.4 | 4.3 | 2.7 | -0.3 | |
| U1 - MA (°) | 24.5 | 22.8 | 5.7 | 0.3 | |
| L1 - MB (mm) | 4.7 | 4.0 | 1.8 | 0.4 | |
| L1 - MB (°) | 30.0 | 25.3 | 6.0 | 0.8 | |
| IMPA (°) | 89.8 | 90.0 | 4.5 | 2.2 ** | |
| FMIA (L1-FH) (°) | 55.9 | 64.8 | 8.5 | -1.0 * | |
| Interincisal Angle (U1-L1) (°) | 122.4 | 120.0 | 6.0 | -1.3 * | |
| Facial Axis-Ricketts (MaBa-PtGn) (°) | 80.1 | 90.0 | 3.5 | 0.0 | |
| Facial Angle (FH-SFz) (°) | 88.6 | 88.6 | 3.0 | -0.0 | |
| Facial Taper (°) | 67.1 | 68.0 | 3.5 | -0.3 | |
| Lower Face Height (ANS-Xi-Pe) (°) | 43.7 | 45.0 | 4.0 | -0.3 | |
| Mandibular Arc (°) | 39.2 | 30.2 | 4.0 | 2.3 ** | |
| Convexity (A-NPo) (mm) | 0.3 | 0.7 | 2.0 | -0.2 | |
| Convexity (Ma-NPo) (°) | 0.7 | 4.9 | 3.0 | -1.4 * | |
| Soft Tissue Convexity (°) | 194.4 | 182.4 | 4.0 | 1.0 * | |
| U-Incisor Protrusion (U1-APo) (mm) | 3.7 | 4.0 | 2.2 | -1.0 * | |
| L1 Protrusion (L1-APo) (mm) | 1.1 | 2.7 | 1.7 | -0.9 | |
| U6 - PT Vertical (mm) | 14.9 | 18.0 | 3.0 | -1.0 * | |
| Lower Lip to E-Plane (mm) | -2.9 | -2.0 | 2.0 | -0.5 | |
| Upper Lip to E-Plane (mm) | -4.2 | -6.0 | 2.0 | 0.9 | |
| Palatal plane inclination | 2.3 | -2.4 | 3.7 | 1.3 * | |
| Maxillary Skeletal (A-Ma Perp) (mm) | -1.0 | 0.0 | 3.1 | -0.3 | |
| Mand. Skeletal (Pg-Ma Perp) (mm) | -2.6 | -4.0 | 5.3 | 0.3 | |
| Maxillary Depth (FH-MA) (°) | 88.9 | 90.0 | 3.0 | -0.4 | |
| Maxillary Height (H-CF-A) (°) | 57.4 | 55.6 | 3.0 | 0.6 | |
| Wits Appraisal (mm) | 1.3 | -1.0 | 1.0 | 2.3 ** | |
| Mandibular length (Co-Gn) (mm) | 112.2 | 122.3 | 4.0 | -2.5 ** | |
| Overbite (mm) | 1.7 | 2.5 | 2.0 | -0.4 | |
| Overjet (mm) | 2.7 | 2.5 | 2.5 | 0.1 | |



Vakanın Başlangıç, Bitim ve Bitim Sonrası Takip Dönemindeki Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Çakıştırması



EK-4

VAKA SUNUMU (MBT)

Vakanın Tedavi Öncesi Ağız İçi ve Ağız Dışı Fotoğrafları





Vakamın Tedavi Öncesi Lateral Sefalometrik Röntgen Ölçüm Değerleri

| Group/Measurement | Value | Norm | Std Dev | Dev Norm |
|--------------------------------------|-------|-------|---------|-----------|
| Saddle/Sella Angle (SH-Ar) (°) | 124.5 | 124.0 | 5.0 | 0.1 |
| Articular Angle (°) | 149.0 | 142.5 | 6.0 | 1.1 * |
| Gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°) | 117.4 | 125.0 | 6.7 | -1.1 * |
| Sum of Angles (Jarabak) (°) | 390.9 | 393.2 | 6.0 | -0.4 |
| SH - GoGn (°) | 29.0 | 32.9 | 5.2 | -0.7 |
| PGA (MP-FH) (°) | 26.5 | 24.9 | 4.5 | 0.4 |
| Y-Axis (SGn-SH) (°) | 71.2 | 67.0 | 5.5 | 0.8 |
| Anterior Cranial Base (SN) (mm) | 65.7 | 73.3 | 3.0 | -2.6 ** |
| Mandibular Body Length (Go-Gn) (mm) | 69.2 | 70.5 | 4.4 | -0.3 |
| SNA (°) | 82.2 | 82.0 | 3.5 | 0.1 |
| SNB (°) | 75.0 | 80.9 | 3.4 | -1.7 * |
| ANB (°) | 7.2 | 1.6 | 1.5 | 3.7 *** |
| U1 - FH (°) | 107.2 | 111.0 | 6.0 | -0.6 |
| U1 - SN (°) | 102.9 | 102.5 | 5.5 | 0.1 |
| U1 - MA (mm) | 2.0 | 4.3 | 2.7 | -0.9 |
| U1 - MA (°) | 20.7 | 22.8 | 5.7 | -0.4 |
| L1 - NS (mm) | 5.3 | 4.0 | 1.8 | 0.7 |
| L1 - NS (°) | 28.2 | 25.3 | 6.0 | 0.5 |
| IMFA (°) | 102.4 | 90.0 | 4.5 | 2.7 ** |
| FMIA (LI-FH) (°) | 51.1 | 43.9 | 8.5 | -1.5 * |
| Interincisal Angle (U1-L1) (°) | 123.8 | 130.0 | 6.0 | -1.0 * |
| Facial Axis-Ricketts (HaBa-PoGn) (°) | 85.4 | 90.0 | 3.5 | -1.3 * |
| Facial Angle (FH-NPo) (°) | 79.8 | 87.6 | 3.0 | -2.6 ** |
| Facial Taper (°) | 73.6 | 68.0 | 3.5 | 1.6 * |
| Lower Face Height (ANS-Xi-Pm) (°) | 43.3 | 45.0 | 4.0 | -0.4 |
| Mandibular Arc (°) | 33.7 | 28.7 | 4.0 | 1.3 * |
| Convexity (A-NPo) (mm) | 7.1 | 1.3 | 2.0 | 2.9 ** |
| Convexity (HA-APo) (°) | 15.5 | 7.3 | 3.0 | 2.7 ** |
| Soft Tissue Convexity (°) | 129.7 | 134.8 | 4.0 | -1.3 * |
| U-Incisor Protrusion (U1-APo) (mm) | 7.3 | 6.0 | 2.2 | 0.6 |
| L1 Protrusion (L1-APo) (mm) | -0.1 | 2.7 | 1.7 | -1.6 * |
| U6 - FT Vertical (mm) | 11.9 | 15.0 | 3.0 | -1.0 * |
| Lower Lip to E-Plane (mm) | 1.1 | -2.0 | 2.0 | 1.5 * |
| Upper Lip to E-Plane (mm) | -0.4 | -4.0 | 2.0 | 1.0 * |
| Palatal plane inclination | -4.5 | -1.6 | 3.9 | -0.8 |
| Maxillary Skeletal (A-Na Perp) (mm) | -3.7 | 0.0 | 3.1 | -1.2 * |
| Mand. Skeletal (Pg-Na Perp) (mm) | -18.8 | -4.0 | 5.3 | -2.8 ** |
| Maxillary Depth (FR-NA) (°) | 86.5 | 90.0 | 3.0 | -1.2 * |
| Maxillary Height (N-CF-A) (°) | 61.9 | 54.4 | 3.0 | 2.5 ** |
| Wits Appraisal (mm) | 6.2 | -1.0 | 1.0 | 7.8 ***** |
| Mandibular length (Co-Gn) (mm) | 101.3 | 116.3 | 4.0 | -3.7 *** |
| Overbite (mm) | 4.3 | 2.5 | 2.0 | 0.9 |
| Overjet (mm) | 6.9 | 2.5 | 2.5 | 1.8 * |



SUMMARY ANALYSIS

Class II Molar Relationship
Skeletal Class II (ANB)
Excessive Overjet

Vakanın Sıralama Seviyeleme Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları

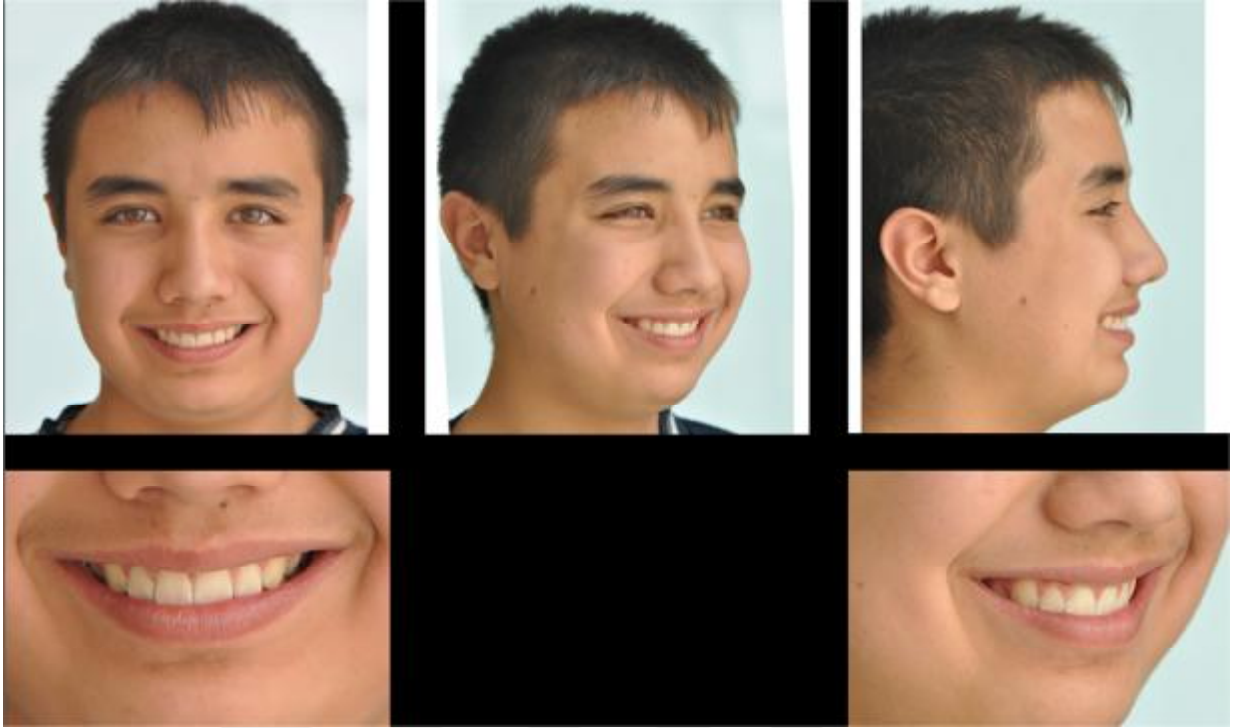


Vakanın TFBC Aparenti Uygulama Dönemi Ağız İçi Fotoğrafları



Vakanın Bitim Sonrası Ağız İçi ve Ağız Dışı Fotoğrafları



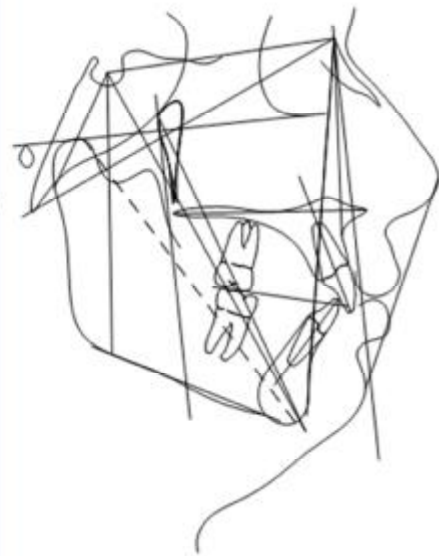


Vakanın Bitim Sonrası Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerleri

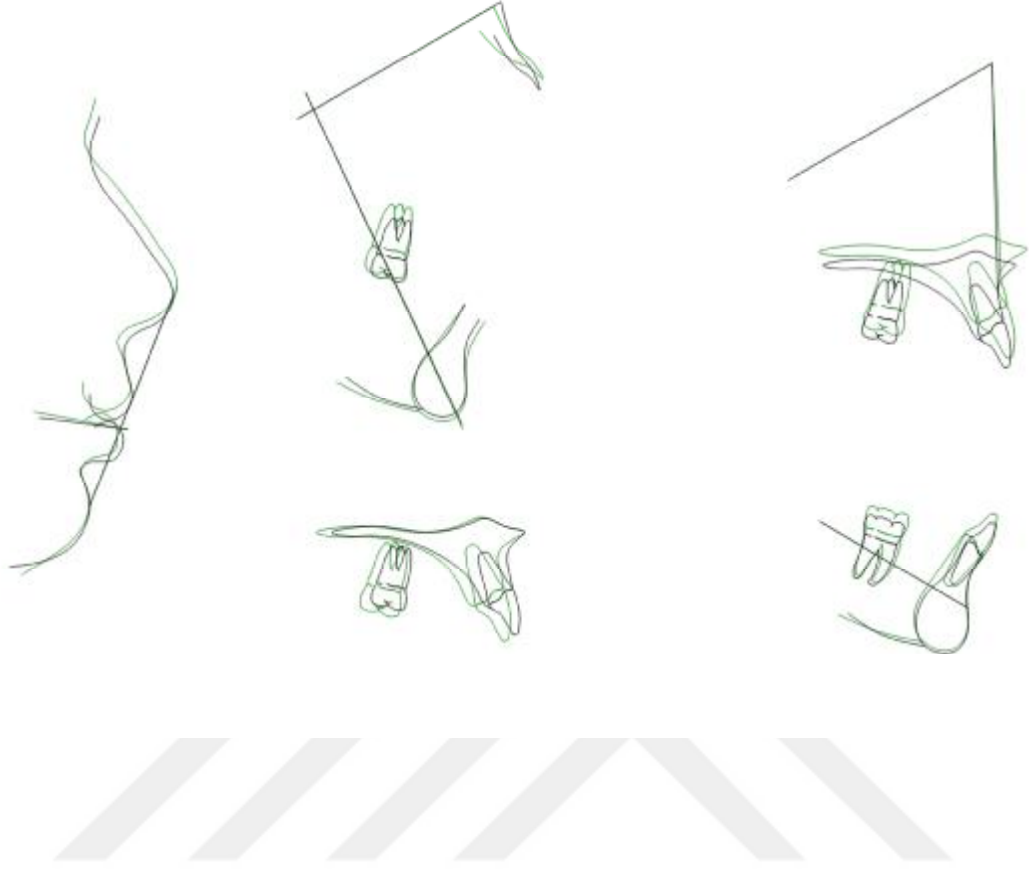
| Group/Measurement | Value | Norm | Std Dev | Dev Norm |
|--------------------------------------|-------|-------|---------|-----------|
| Saddle/Sella Angle (SN-Ar) (°) | 123.2 | 124.0 | 5.0 | -0.2 |
| Articular Angle (°) | 146.7 | 141.8 | 6.0 | 0.8 |
| gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°) | 120.4 | 124.3 | 6.7 | -0.6 |
| Sum of Angles (Jarabak) (°) | 390.3 | 391.0 | 6.0 | -0.1 |
| SN - GoGn (°) | 29.1 | 32.9 | 5.2 | -0.7 |
| FMG (MP-FH) (°) | 27.9 | 24.5 | 4.5 | 0.7 |
| Y-Axis (SGn-SH) (°) | 69.6 | 67.0 | 5.5 | 0.5 |
| Anterior Cranial Base (SN) (mm) | 65.8 | 74.0 | 3.0 | -2.7 ** |
| Mandibular Body Length (Go-Gn) (mm) | 70.4 | 72.1 | 4.4 | -0.4 |
| SNA (°) | 83.8 | 82.0 | 3.5 | 0.5 |
| SNB (°) | 77.2 | 80.9 | 3.4 | -1.1 * |
| ANB (°) | 6.6 | 1.6 | 1.5 | 3.3 **** |
| UI - FH (°) | 104.7 | 111.0 | 6.0 | -1.1 * |
| UI - SN (°) | 102.2 | 102.6 | 5.5 | -0.1 |
| UI - NA (mm) | 1.6 | 4.3 | 2.7 | -1.0 * |
| LI - NA (°) | 18.4 | 22.8 | 5.7 | -0.8 |
| LI - NB (mm) | 6.7 | 4.0 | 1.8 | 1.3 * |
| LI - HB (°) | 32.4 | 25.3 | 6.0 | 1.2 * |
| IMPA (°) | 104.9 | 90.0 | 4.5 | 3.3 **** |
| FMIA (LI-FH) (°) | 47.3 | 64.2 | 8.5 | -2.0 ** |
| Interincisal Angle (UI-LI) (°) | 122.6 | 130.0 | 6.0 | -1.2 * |
| Facial Axis-Ricketts (MeBa-PoGn) (°) | 85.2 | 90.0 | 3.5 | -1.4 * |
| Facial Angle (FH-HPo) (°) | 79.8 | 88.0 | 3.0 | -2.7 ** |
| Facial Taper (°) | 72.4 | 88.0 | 3.5 | 1.2 * |
| Lower Face Height (ANS-Xi-Pm) (°) | 46.3 | 45.0 | 4.0 | 0.3 |
| Mandibular Arc (°) | 30.3 | 29.2 | 4.0 | 0.3 |
| Convexity (A-HPo) (mm) | 6.4 | 1.1 | 2.0 | 2.6 ** |
| Convexity (HA-AFo) (°) | 13.8 | 6.5 | 3.0 | 2.4 ** |
| Soft Tissue Convexity (°) | 126.4 | 134.0 | 4.0 | -1.9 * |
| U-Incisor Protrusion (UI-AFo) (mm) | 6.8 | 6.0 | 2.2 | 0.4 |
| L1 Protrusion (LI-AFo) (mm) | 2.5 | 2.7 | 1.7 | -0.1 |
| U6 - PT Vertical (mm) | 11.7 | 16.0 | 3.0 | -1.4 * |
| Lower Lip to E-Plane (mm) | 0.5 | -2.0 | 2.0 | 1.3 * |
| Upper Lip to E-Plane (mm) | -1.5 | -4.7 | 2.0 | 1.6 * |
| Palatal plane inclination | -4.9 | -1.0 | 3.7 | -1.1 * |
| Maxillary Skeletal (A-Me Perp) (mm) | -3.7 | 0.0 | 3.1 | -1.2 * |
| Mand. Skeletal (Pg-Me Perp) (mm) | -18.9 | -4.0 | 5.3 | -2.8 ** |
| Maxillary Depth (FH-NA) (°) | 86.2 | 90.0 | 3.0 | -1.3 * |
| Maxillary Height (N-CF-A) (°) | 57.8 | 54.8 | 3.0 | 1.0 * |
| Wits Appraisal (mm) | 3.9 | -1.0 | 1.0 | 4.9 **** |
| Mandibular length (Co-Gn) (mm) | 101.6 | 118.3 | 4.0 | -4.2 **** |
| Overbite (mm) | 3.1 | 2.5 | 2.0 | 0.3 |
| Overjet (mm) | 4.1 | 2.5 | 2.5 | 0.6 |

SUMMARY ANALYSIS

Class I Molar Relationship
Skeletal Class II (ANB)



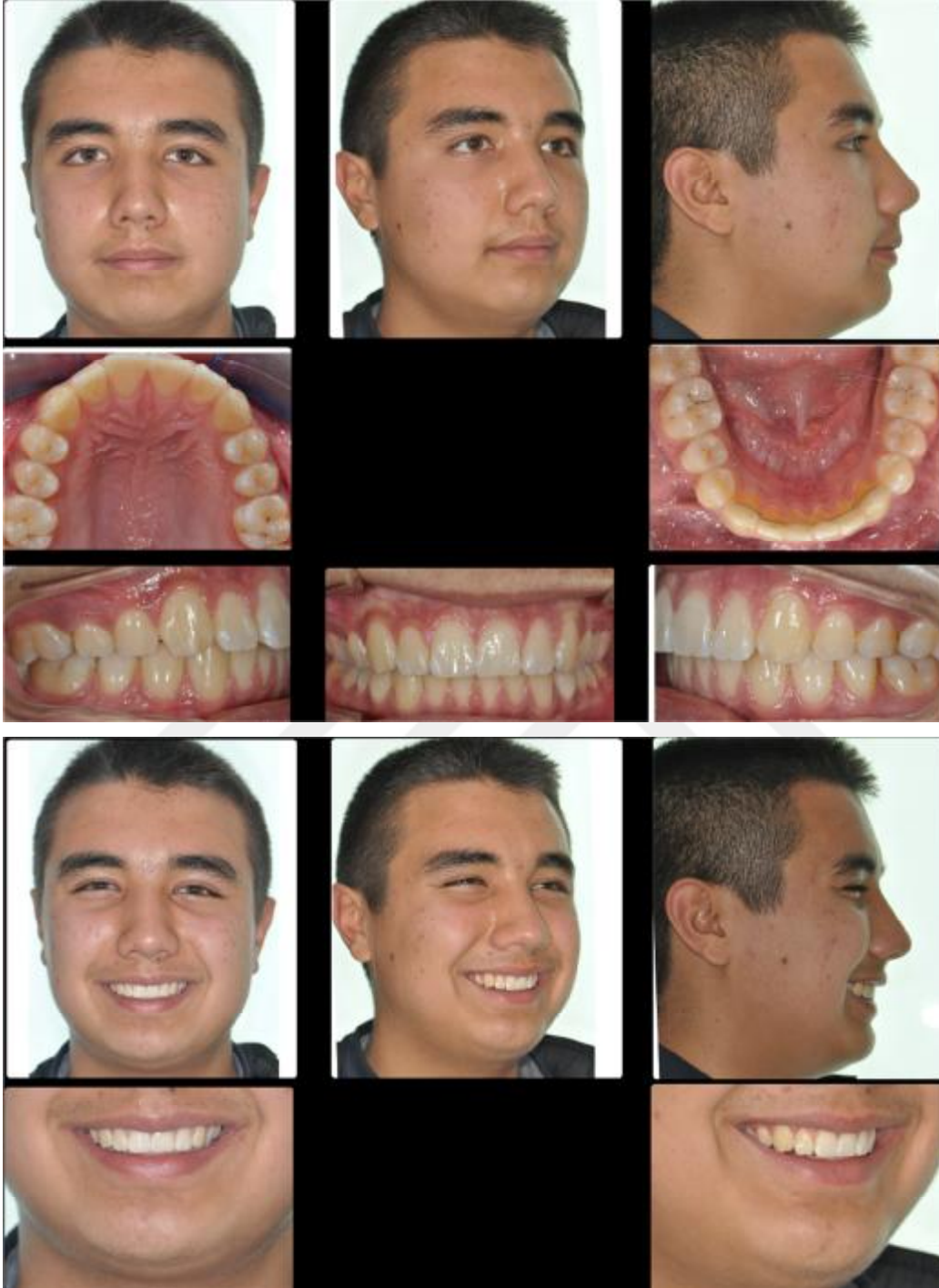
Vakamın Öncesi ve Sonrası Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Çakıştırması



Vakanın Tedavi Öncesi ve Sonrası Fotoğraflarının Karşılaştırılması



Vakanın Tedavi Sonrası 2. Yıl Takip Dönemindeki Fotoğrafları



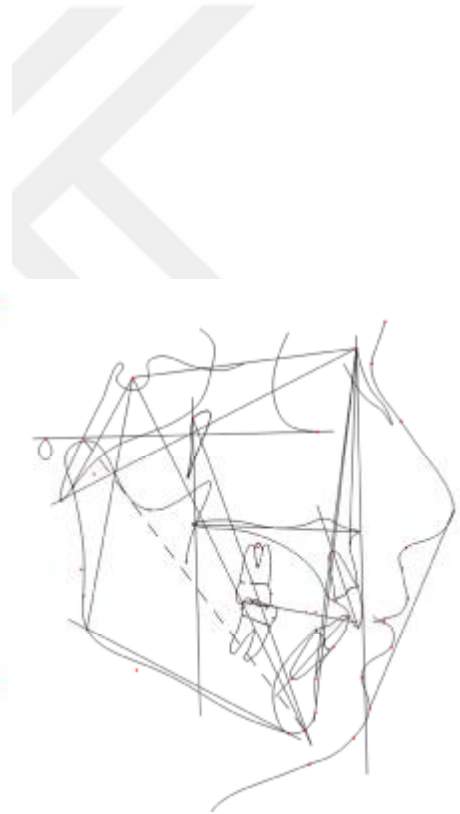


Vakamın Bitim Sonrası Takip Dönemindeki Lateral Sefalometrik Ölçüm Değerleri

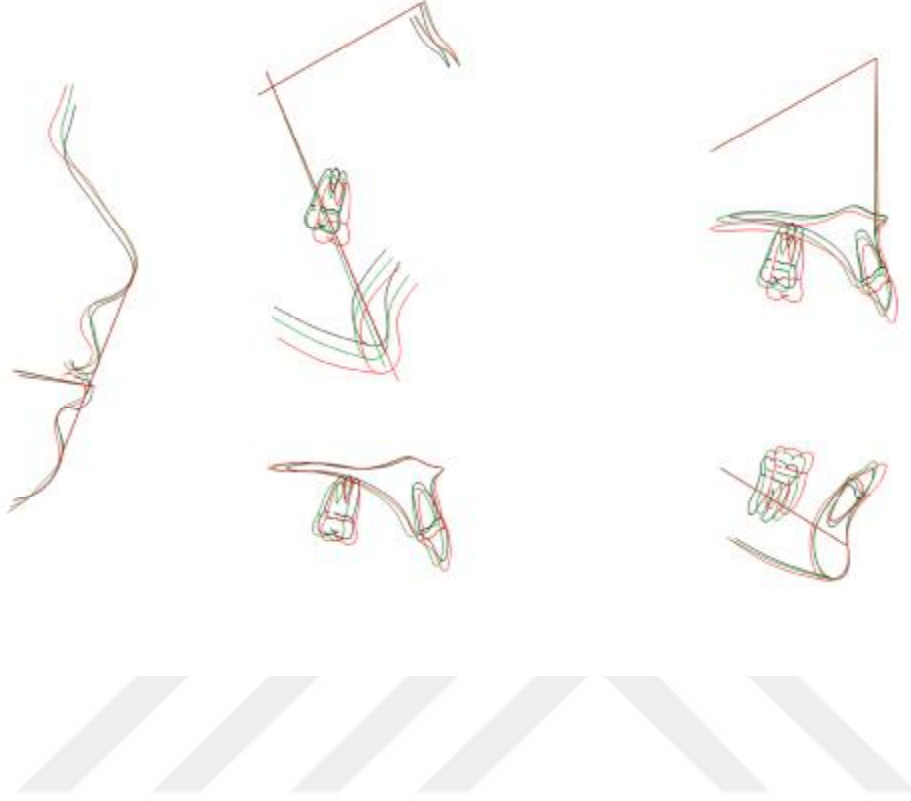
| Group/Measurement | Value | Norm | Std Dev | Dev Norm |
|--------------------------------------|-------|-------|---------|----------|
| Saddle/Sella Angle (SN-Ar) (°) | 126.2 | 124.0 | 5.0 | 0.4 |
| Articular Angle (°) | 145.8 | 140.1 | 6.0 | 0.9 |
| Gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°) | 122.9 | 122.8 | 6.7 | 0.0 |
| Sum of Angles (Jarabak) (°) | 394.9 | 386.2 | 6.0 | 1.4 * |
| SN - GoGn (°) | 32.4 | 32.9 | 5.2 | -0.1 |
| FMA (MP-FH) (°) | 28.8 | 23.8 | 4.5 | 1.1 * |
| Y-Axis (SGn-SN) (°) | 71.5 | 67.0 | 5.5 | 0.8 |
| Anterior Cranial Base (SN) (mm) | 69.7 | 75.4 | 3.0 | -1.9 * |
| Mandibular Body Length (Go-Gn) (mm) | 78.4 | 75.5 | 4.4 | 0.7 |
| SNA (°) | 80.6 | 82.0 | 3.5 | -0.4 |
| SNB (°) | 75.4 | 80.9 | 3.4 | -1.6 * |
| ANB (°) | 5.1 | 1.6 | 1.5 | 2.4 ** |
| U1 - FH (°) | 107.2 | 111.0 | 6.0 | -0.6 |
| U1 - SN (°) | 101.2 | 102.8 | 5.5 | -0.3 |
| U1 - NA (mm) | 3.4 | 4.3 | 2.7 | -0.3 |
| U1 - NA (°) | 20.6 | 22.8 | 5.7 | -0.4 |
| L1 - UB (mm) | 7.5 | 4.0 | 1.8 | 1.9 * |
| L1 - UB (°) | 34.6 | 25.3 | 6.0 | 1.6 * |
| IMPA (°) | 104.3 | 90.0 | 4.5 | 3.2 *** |
| FMIA (L1-FH) (°) | 46.8 | 64.0 | 0.5 | -2.1 ** |
| Interincisal Angle (U1-L1) (°) | 119.7 | 130.0 | 6.0 | -1.7 * |
| Facial Axis-Ricketts (NaBa-PtGn) (°) | 82.7 | 90.0 | 3.5 | -2.1 ** |
| Facial Angle (FH-MP) (°) | 82.1 | 88.7 | 3.0 | -2.2 ** |
| Facial Taper (°) | 69.1 | 68.0 | 3.5 | 0.3 |
| Lower Face Height (ANS-Xi-Pn) (°) | 44.9 | 45.0 | 4.0 | -0.0 |
| Mandibular Arc (°) | 40.6 | 30.3 | 4.0 | 2.6 ** |
| Convexity (A-MPo) (mm) | 4.7 | 0.7 | 2.0 | 2.0 ** |
| Convexity (NA-MPo) (°) | 9.5 | 4.8 | 3.0 | 1.6 * |
| Soft Tissue Convexity (°) | 128.1 | 132.3 | 4.0 | -1.0 * |
| U-Incisor Protrusion (U1-MPo) (mm) | 7.6 | 6.0 | 2.2 | 0.7 |
| L1 Protrusion (L1-MPo) (mm) | 3.8 | 2.7 | 1.7 | 0.7 |
| U6 - FT Vertical (mm) | 12.1 | 18.2 | 3.0 | -2.0 ** |
| Lower Lip to E-Plane (mm) | -1.3 | -2.0 | 2.0 | 0.4 |
| Upper Lip to E-Plane (mm) | -2.6 | -6.1 | 2.0 | 1.8 * |
| Palatal plane inclination | -4.0 | -2.6 | 3.7 | -0.4 |
| Maxillary Skeletal (R-NA Perp) (mm) | -3.8 | 0.0 | 3.1 | -1.2 * |
| Mand. Skeletal (Pg-NA Perp) (mm) | -15.6 | -4.0 | 5.3 | -2.2 ** |
| Maxillary Depth (FH-NA) (°) | 86.6 | 90.0 | 3.0 | -1.1 * |
| Maxillary Height (N-CF-A) (°) | 62.7 | 55.6 | 3.0 | 2.4 ** |
| Wite Appraisal (mm) | 2.9 | -1.0 | 1.0 | 3.9 *** |
| Mandibular length (Co-Gn) (mm) | 112.4 | 122.6 | 4.0 | -2.5 ** |
| Overbite (mm) | 2.6 | 2.5 | 2.0 | 0.1 |
| Overjet (mm) | 3.8 | 2.5 | 2.5 | 0.5 |

SUMMARY ANALYSIS

Class I Molar Relationship
Skeletal Class II (ANB)



Vakanın Başlangıç, Bitim ve Bitim Sonrası Takip Dönemindeki Lateral Sefalometrik Ölçümlerinin Çakıştırması



ÖZGEÇMİŞ

Kevser Yeşilkaya 05.01.1988 tarihinde Adana'da doğdu. Mersin 75. Yıl Anadolu Öğretmen Lisesini 2006 yılında bitirdikten sonra başladığı Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden 2011 yılında mezun oldu. 2012 yılında Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalında uzmanlık eğitimine başladı.

