



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİNE BAĞLI GEÇ  
DÖNEM İSKELETSEL SINIF II OLGULARDA  
FORSUS FRD VE HERBST IV APAREYLERİNİN  
ETKİLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Tekin ÖZLÜ

DOKTORA TEZİ

Doç. Dr. Mehmet BAYRAM

TRABZON-2013





TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**ALT ÇENE GELİŞİM GERİLİĞİNE BAĞLI GEÇ  
DÖNEM İSKELETSEL SINIF II OLGULARDA  
FORSUS FRD VE HERBST IV APAREYLERİNİN  
ETKİLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Tekin ÖZLÜ

DOKTORA TEZİ

Doç. Dr. Mehmet BAYRAM

TRABZON-2013

## **BEYAN**

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

Tarih

Tekin ÖZLÜ

(İmza)

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimime ve tez çalışmama değerli katkılarından dolayı danışmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet BAYRAM'a,

Doktora eğitimime değerli katkılarından dolayı Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi öğretim üyelerine,

Doktora sürecime katkısı olan tüm asistan arkadaşlarıma,

Ve tüm doktora sürecim boyunca benden desteğini esirgemeyen, hep yanımda olan, bu tezi ithaf ettiğim sevgili eşime,

TEŞEKKÜR EDERİM.

Arş. Gör. Dt. Tekin ÖZLÜ

**İÇİNDEKİLER**

	Sayfa
<b>İç Kapak Sayfası</b>	
<b>KABUL ve ONAY</b>	
<b>BEYAN</b>	
<b>TEŞEKKÜR</b>	
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	xii
<b>KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ</b>	xiii
<b>1. ÖZET</b>	1
<b>2. SUMMARY</b>	2
<b>3. GİRİŞ VE AMAÇ</b>	3
<b>4. GENEL BİLGİLER</b>	6
<b>4.1 Malokluzyonun Tanımı</b>	6
<b>4.2 Etyolojik Özellikler</b>	6
<b>4.3 Epidemiyolojisi</b>	7
<b>4.4 Sınıf II Malokluzyon Karakteristikleri</b>	7
<b>4.4.1 Sınıf II Malokluzyon İskeletsel Karakteristikleri</b>	7
<b>4.4.2 Sınıf II Malokluzyon Dişsel Karakteristikleri</b>	8
<b>4.5 Morfolojik Özellikler</b>	8
<b>4.6 Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Sınıf II Malokluzyonların Tedavi Seçenekleri</b>	10

<b>4.6.1 Kamuflaj Tedavisi</b>	10
<b>4.6.2 Ortognatik Cerrahi Tedavisi</b>	10
<b>4.6.3 Fonksiyonel Tedavi</b>	10
<b>4.7 Fonksiyonel Apareyler</b>	11
<b>4.7.1 Hareketli Fonksiyonel Apareyler</b>	12
<b>4.7.1.1 Monoblok Apareyi</b>	12
<b>4.7.1.2 Aktivatör</b>	12
<b>4.7.1.3 Frankel Apareyi</b>	13
<b>4.7.1.4 Bionatör Apareyi</b>	13
<b>4.7.1.5 Twin Block Apareyi</b>	13
<b>4.7.2 Sabit Fonksiyonel Apareyler</b>	14
<b>4.7.2.1 Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması</b>	14
<b>4.7.2.2 Jasper Jumper Apareyi</b>	14
<b>4.7.2.3 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi</b>	14
<b>4.7.2.4 Eureka Spring Apareyi</b>	15
<b>4.7.2.5 MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance)</b>	15
<b>4.7.2.6 Twin Force Apareyi</b>	15
<b>4.8 Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi</b>	15
<b>4.8.1 Herbst Apareyi Tarihçesi</b>	15
<b>4.8.2 Herbst Apareyi Tipleri</b>	16
<b>4.8.2.1 Banth Herbst Apareyi</b>	16

<b>4.8.2.2 Akrilik Herbst Apareyi</b>	16
<b>4.8.2.3. Döküm Herbst Apareyi</b>	16
<b>4.8.2.4 Cantilever Herbst Apareyi</b>	17
<b>4.8.3 Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi Tedavi Zamanlaması</b>	17
<b>4.8.4 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Dentoalveoler Etkiler</b>	18
<b>4.8.5 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Kassal Etkiler</b>	19
<b>4.8.6 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Temporomandibuler Eklemdede (TME) Oluşan Değişiklikler</b>	19
<b>4.8.7 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Aktivasyon Protokolleri</b>	20
<b>4.8.8 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Aktif Tedavi Süresi</b>	21
<b>4.8.9 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Pekiştirme Protokolleri</b>	21
<b>4.8.10 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisi Sonucu Oluşan Relaps</b>	21
<b>4.9 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi</b>	21
<b>4.9.1 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi Tarihçesi</b>	21
<b>4.9.2 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi Tipleri</b>	22
<b>4.9.2.1 Forsus Nitinol Flat Spring</b>	22
<b>4.9.2.2 Forsus L-Pin Apareyi</b>	22
<b>4.9.2.3 Forsus EZ2 Module Apareyi</b>	22
<b>4.9.3 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi Tedavi Zamanlaması</b>	22
<b>4.9.4 Forsus Sabit Fonksiyonel Tedavisi Dentoalveoler Etkileri</b>	22
<b>4.9.5 Forsus Sabit Fonksiyonel Tedavisi Sonucu TME Değişiklikleri</b>	23
<b>4.9.6 Forsus Sabit Fonksiyonel Tedavisi Aktivasyon Protokolü</b>	23



<b>4.9.7 Forsus Sabit Fonksiyonel Tedavisi Tedavi Süresi</b>	23
<b>5. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	24
<b>5.1 Tedavi Protokolü</b>	26
<b>5.1.1 Herbst IV Tedavi Protokolü</b>	32
<b>5.2 Sefalometrik Analiz</b>	39
<b>5.2.1 Sefalometrik Noktalar</b>	39
<b>5.2.2 Sefalometrik Düzlemler</b>	43
<b>5.2.3 Sefalometrik Ölçümler</b>	45
<b>5.2.3.1 Açısal Ölçümler</b>	45
<b>5.2.3.2 Sagital Ölçümler</b>	48
<b>5.2.3.3 Vertikal Ölçümler</b>	50
<b>5.2.3.4 Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	52
<b>5.2.4 Overjet Ve Molar İlişkideki Düzelmeye İncelenmesi</b>	54
<b>5.3 İstatistiksel Analiz</b>	55
<b>6. BULGULAR</b>	56
<b>6.1 Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi</b>	56
<b>6.2 Herbst Ve Forsus Gruplarının Tedavi Başındaki Kraniofasial Morfolojilerinin Karşılaştırılmasına Ait Bulgular</b>	56
<b>6.3 Herbst Grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Değerleri Arasındaki Farkın Karşılaştırılmasına Ait Bulgular</b>	58
<b>6.4 Forsus Grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Değerleri Arasındaki Farkın Karşılaştırılmasına Ait Bulgular</b>	63

<b>6.5 Forsus ve Herbst Gruplarının T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Farkları Arasında İstatistiksel Fark Olup Olmadığına Dair Bulgular</b>	73
<b>6.6 Overjet ve Molar İlişkideki Düzelmeye Dair Bulgular</b>	79
<b>6.6.1 Herbst Apareyi Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Ait Bulgular</b>	79
<b>6.6.2 Forsus Apareyi Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Ait Bulgular</b>	81
<b>7. TARTIŞMA</b>	83
<b>7.1 Birey ve Yöntem</b>	83
<b>7.2 Bulguların Değerlendirilmesi</b>	85
<b>7.2.1 Tedavi Öncesi Kraniofasial Morfoloji</b>	85
<b>7.2.2 Kranial Yapıların Değerlendirilmesi</b>	86
<b>7.2.3 Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	87
<b>7.2.4 Maxillo-Mandibuler Ölçümler</b>	89
<b>7.2.5 Maksilla</b>	90
<b>7.2.5.1 İskeletsel Maksiller Ölçümler</b>	90
<b>7.2.5.2 Dişsel Maksiller Ölçümler</b>	94
<b>7.2.6 Mandibula</b>	97
<b>7.2.6.1 İskeletsel Mandibuler Ölçümler</b>	97
<b>7.2.6.2 Dişsel Mandibuler Ölçümler</b>	100
<b>7.2.7 Yumuşak Doku Ölçümlerinin Değerlendirilmesi</b>	103
<b>7.2.8 Overjet ve Overbite Düzeltiminin Değerlendirilmesi</b>	106
<b>8. SONUÇLAR</b>	109

<b>9. KAYNAKLAR</b>	111
<b>10. EKLER</b>	125
<b>10.1 EK 1. Etik Kurul Onayı</b>	125
<b>10.2 EK 2. Aydınlatılmış Onam</b>	128
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b>	131

**TABLolar DİZİNİ**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1.</b> Çalışma grubu bireylerinin yaş ve cinsiyete göre dağılımı	25
<b>Tablo2.</b> Çalışma grubu bireylerinin pubertal gelişim dönemlerine göre dağılımı	26
<b>Tablo 3.</b> Sefalometrik ölçümlerde ölçüm hatasının değerlendirilmesi sonucu bulunan ilinti katsayıları (r)	57
<b>Tablo 4.</b> Herbst ve Forsus grubuna ait T <sub>0</sub> ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları	59
<b>Tablo 5.</b> Herbst grubunda T <sub>0</sub> ve T <sub>1</sub> zamanında alınan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları	64
<b>Tablo 6.</b> Forsus grubunda T <sub>0</sub> ve T <sub>1</sub> zamanında alınan ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları	69
<b>Tablo 7.</b> Herbst ve Forsus grubuna ait ölçümlerin T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> farkına ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve ortalama farklarının önem kontrolü	74

**KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ****Kısaltmalar**

<b>Maks</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minimum
<b>Ort</b>	Ortalama
<b>Ss</b>	Standart Sapma
<b>n</b>	Gruptaki birey sayısı
<b>P</b>	İstatistiksel olarak anlamlılık değeri

## 1. ÖZET

### **Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Olgularda Forsus FRD ve Herbst IV Apareylerinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması**

Bu çalışmanın amacı alt çene gelişim geriliği gösteren iskeletsel Sınıf II olgularda sıklıkla kullanılan Herbst IV ve Forsus FRD sabit fonksiyonel apareylerinin etkinliğinin sefalometrik olarak karşılaştırmaktır.

Çalışma için kliniğimize başvuran hastalardan toplam 32 hasta seçildi (10 erkek, 22 kız). Bireylerin yaş ortalaması 14.7 yıldır. 16 hastaya Forsus FRD sabit fonksiyonel apareyi, diğer 16 hastaya ise Herbst IV sabit fonksiyonel apareyi uygulandı. Tüm vakalarda sabit fonksiyonel apareyler keser dişler baş başa kapanışa gelinceye kadar aktive edildi ve 7 ay süreyle ağızda tutuldu. Tedavi sırasında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için sabit fonksiyonel aparey uygulanmasından hemen önce ve sonra lateral sefalometrik filmler alındı. Elde edilen veriler, eşleştirilmiş t testi ve bağımsız örneklem t testi kullanılarak %95 güven aralığında istatistiksel olarak değerlendirildi.

Elde edilen bulgulara göre hem Herbst IV apareyinin hem de Forsus FRD apareyinin overjet eliminasyonunda ve molar ilişki düzeltiminde etkili oldukları saptandı. Etkinlik açısından Herbst IV apareyinin iskeletsel bazı ölçümlerde Forsus FRD apareyine göre daha etkili olduğu saptandı.

Sonuç olarak, Herbst IV ve Forsus FRD sabit fonksiyonel apareylerinin her ikisi de, Herbst IV apareyinin iskeletsel etkileri daha fazla olmakla birlikte, alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II geç dönem olgularda diş çekimi veya ortognatik cerrahi tedaviye alternatif olarak düşünülebilir.

**Anahtar kelimeler:** Alt çene gelişim geriliği, Sınıf II olgular, sabit fonksiyonel aparey, Herbst IV, Forsus FRD, sefalometrik karşılaştırma

## 2. SUMMARY

### **Comparison of the effects of Forsus FRD and Herbst IV appliances in Late Skeletal Class II cases due to deficiency of Mandibular growth using cephalometric techniques**

The aim of this study was to compare cephalometrically the effectiveness of two commonly used fixed functional appliances named Herbst IV and Forsus FRD in Class II cases with mandibular deficiency requiring mandibular protrusion.

Thirty-two patients of which referred to our clinics were selected for the study (10 boys, 22 girls). Mean age of the patients was 14.7 years. Forsus FRD fixed functional appliance was applied to 16 patients, and Herbst IV fixed functional appliance to the other 16. Fixed functional appliances were kept activated in all cases until incisors came to edge-to-edge contact and hold in place for 7 months. Lateral cephalometric films were obtained before and after fixed functional appliances in order to evaluate the changes occurring during the treatment with these fixed functional appliances. Subsequently, the data was evaluated with paired t-test, independent samples t-test in 95% confidence interval.

Both Herbst IV and Forsus FRD appliance were found effective in the correction of molar relationship and the elimination of overjet according to the data. Herbst IV was found slightly more effective than Forsus FRD in some skeletal measurements.

As a result, both Herbst IV and Forsus FRD fixed functional appliances; Herbst IV appliance being more effective skeletally; are effective methods in the correction of molar relationship and overjet in Class II cases due to mandibular deficiency.

**Key words:** Class II cases, mandibular development deficiency, fixed functional appliance, Herbst IV FRD, cephalometric comparison

### 3. GİRİŞ ve AMAÇ

Angle, Sınıf II malokluzyonu alt çenenin geriliği veya alt çene dişlerinin distal okluzyonu olarak tanımlamıştır. Sınıf II malokluzyonlar Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlarda üst çene darlığı, üst keserlerin protrüzyonu, anormal dudak fonksiyonları, çeşitli formlarda burun tikanıklıkları ve ağız solunumu görülebilir. Sınıf II Bölüm 2 malokluzyonlarda ise, dik konumlanmış üst keserler, normal burun fonksiyonları, artmış dudak ve ağız çevresi kas fonksiyonları başlıca karakteristik özelliklerdir (1).

Sınıf II malokluzyon mandibular daimi 1. molar dişin maksiller daimi 1. molar diş ile normalden en az yarım kasp daha distalde kapanış ilişkisine geçmesi olarak da tanımlanır (2).

Sınıf II maloklüzyonlarda sagittal yön sınıflandırılması aşağıdaki gibidir (3-5):

1. Üst çenenin protrüze, alt çenenin normal gelişim göstermesi
2. Üst çenenin protrüze, alt çenenin gelişim geriliği göstermesi
3. Üst çenenin normal, alt çenenin gelişim geriliği göstermesi
4. Üst çenenin normal, alt çenenin aşağı ve geri rotasyonu

İskeletsel Sınıf II malokluzyonların, büyük oranda alt çeneye bağlı olarak geliştiği kabul edilmektedir (6). Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların tedavi yaklaşımında günümüzde kabul edilen tedavi yöntemleri şunlardır (7):

1. Pubertal büyüme atılımı hemen öncesinde ve pubertal büyüme atılımı içerisinde fonksiyonel apareyler veya headgear aracılığı ile büyümenin modifikasyonu
2. Pubertal büyüme atılımını geçmiş vakalarda diş çekimi ve sonrasında sabit mekaniklerle yapılan kamuflaj tedavisi
3. Erişkin hastalarda ortognatik cerrahi

Günümüzde tedavi başarısını arttırabilmek için hastaya bağlı faktörlerin en aza indirilmesi büyük önem taşımaktadır (8). Bu sebeple son yıllarda birçok sabit fonksiyonel aparey geliştirilmiştir (9).

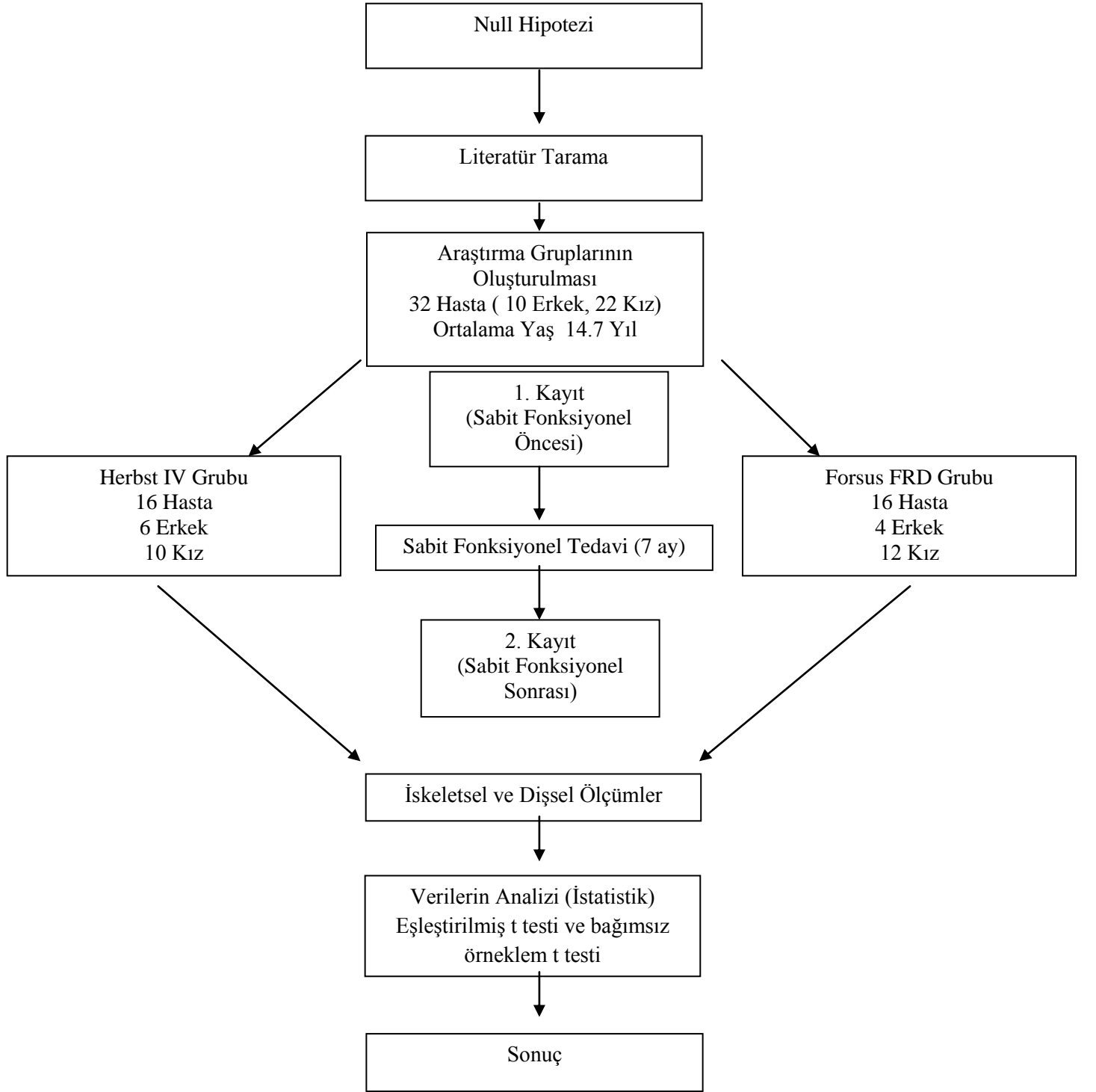


Bu çalışma rijit ve hibrit iki farklı sabit fonksiyonel apareyin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkilerinin karşılaştırılması amacıyla planlandı. Bu klinik çalışma için ileri sürülen Null Hipotezi şu şekilde tanımlanabilir:

1. Hem Herbst IV hem de Forsus FRD apareyi alt çene gelişim geriliği gösteren Sınıf II olgularda, artmış overjet eliminasyonunda ve molar ilişkisinin düzeltiminde etkili bir apareydir.

2. Kullanılan iki sabit fonksiyonel aparey arasında etkinlik bakımından herhangi bir fark yoktur.

Bu çalışmanın amacı, alt çene geriliğine bağlı Sınıf II anomaliye sahip, büyüme potansiyeli azalmış bireylerde Forsus FRD ve Herbst IV aygıtının iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerini incelemek ve değerlendirmektir. Çalışmaya ait iş akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.



**Şekil 1.** İş Akış Şeması

## 4. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde toplumda sık görülen malokluzyonlardan Sınıf II malokluzyonlar teknik olarak tanımlanmakta, genel tedavi yöntemleri ve bu yöntemlerde kullanılan apareylere değinilerek bu konular üzerine yapılan araştırmalar ve sonuçlarıyla ilgili bilgi verilmektedir.

### 4.1 Malokluzyonun Tanımı

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon, ANB açısının 4°den büyük olduğu, alt 1. molarların üst 1. molarlara göre daha distalde konumlandığı ve overjet'in 3 mm'nin üzerinde olduğu durumdur (3).

### 4.2 Etiyolojik Özellikler

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlarda birden fazla kalıtsal faktörün söz konusu olduğu düşünölmektedir (10).

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların gelişiminde etkili olduğu düşünölen çevresel faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Ağız solunumu: Burun yolu tıkanıklıkları, proliferen adenoidler veya alışkanlık sonucu oluşabilir. Ağız solunumu sonucu meydana gelen değışiklikler şunlardır; alt çene gelişim yetersizliği, mandibular dental arkın distal okluzyonu, maksiller arkta darlık, derin damak ve üst kesici dişlerde protruzyon (11).
2. Parmak emme: Parmak emme alışkanlığının devam ettiği durumlarda üst kesici dişlerde protruzyon ve mandibular arkta gelişim geriliği görülür. Üst kesici dişlerin protruzyonu sonucu oluşan boşluğa alt dudak yerleşir ve protruzyonun şiddeti artar. Protruzyonun çok şiddetli olduğu durumlarda dudaklar zorlukla kapanır veya kapanmaz (11).
3. Yanlış yutkunma alışkanlığı: Yanlış yutkunma Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların etyolojisinde rol oynar. Yanlış yutkunma esnasında dilin kesici dişler arasına yerleşerek protruzyona neden olacak doğrultuda kuvvet uygulaması Sınıf II Bölüm I malokluzyonların şiddetlenmesine sebep olur (11).
4. Dudak yetersizliği: Dişler üzerine gelen labial ve lingual kuvvetlerde dengesizlik oluşturarak üst kesici dişlerin protruzyonlarına neden olur (10).

5. Maksiller 2. süt molar dişin erken kaybı: Maksiller süt 2. molar dişin erken kaybı maksiller daimi 1. moların meziale migrasyonu, rotasyonu veya devrilmesine yol açar. Bunun sonucu dişsel Sınıf II malokluzyon gelişebilir (12)

### 4.3 Epidemiyolojisi

Dünyanın farklı yerlerinde yapılmış araştırmalar, Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların görülme sıklığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Angle malokluzyonların %26.6'sının Sınıf II malokluzyon %12.4'ünün ise Sınıf II bölüm 1 olduğunu söylemişken (1), Ast Sınıf II malokluzyon sıklığını %23.8 (13), Massler ve Frankel Sınıf II Bölüm 1 sıklığını %21.5 olarak rapor etmiştir (14). Williams ise Sınıf II bölüm 1 malokluzyon sıklığını %52, Sınıf II Bölüm 2 malokluzyonların görülme sıklığını % 11 olarak belirtmiştir (15).

Ülkemizde ise Aytan ve arkadaşları Sınıf II malokluzyon görülme oranını % 6.95 (16), Giray yine Sınıf II malokluzyon görülme sıklığını %25 olarak tespit etmiş (17), Sarı ve arkadaşları aynı malokluzyonun görülme sıklığını ise %28.07 olarak rapor etmişlerdir (18).

### 4.4 Sınıf II Malokluzyon Karakteristikleri

Pancherz 11-13 yaş aralığındaki bireylerde Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon sefalometrik dişsel-iskeletsel karakteristiklerini aşağıdaki gibi bulmuştur (19).

#### 4.4.1 Sınıf II Malokluzyon İskeletsel Karakteristikleri

*Sagital Maksiller Konum-SNA:* Maksilla'nın sagital konumu SNA açısına göre %74 normal iken %13 maksiller retrüzyon, %13 maksiller protrüzyon söz konusudur.

*Sagital Mandibular Konum-SNB:* Mandibula SNB açısına göre %68 normal konumdadır, %29 mandibular retrüzyon, %3 mandibular protrüzyon gözlemlenir.

*Sagital Mandibular Konum-SNPg:* Mandibula SNPg açısına göre %63 normal konumdadır, %33 mandibular retrüzyon, %4 mandibular protrüzyon söz konusudur.

*Sagital Maksiller-Mandibular İlişki-ANB:* ANB açısı %53 oranında 5 dereceden büyüktür, %47 oranında ise 0 ile 5 derece arasındadır.

*Mandibular Düzlem Açısı-ML/NSL:* Dikey yönde vakaların %77'si normal açılı, %12'sinde artmış mandibular düzlem açısı, %11'inde azalmış mandibular düzlem açısı gözlemlenir.

#### **4.4.2 Sınıf II Malokluzyon Dişsel Karakteristikleri**

*Üst Kesici Diş Konumu-UI/NL:* Üst kesici dişler %73 normal konumda, %20 protrüze, %7 oranında ise retrüze olarak gözlemlenir.

*Alt Kesici Diş Konumu-LI/ML:* Alt kesici dişler %43 normal konumda iken %54 protrüze, %3 retrüze konumda yer alırlar.

#### **4.5 Morfolojik Özellikler**

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlar dört alt gruba ayrılır (20):

- Maksiller alveolar protrüzyon
- Maksiller bazal protrüzyon
- Mikro mandibula
- Mandibular retrüzyon

*Maksiller Alveolar Protrüzyon:* İskeletsel olarak maksilla genellikle normal konumdadır. Malokluzyon sebebi maksiller dişlerin protrüzyonudur. Bu tip malokluzyonun etyolojisinde çevresel faktörler ve parafonksiyonel alışkanlıklar önemli rol oynar. Parmak emme, dil itme, dudak emme, dudak ısırma, kalem ısırma ve yanlış yutkunma gibi zararlı alışkanlıklar bu faktörler arasında gösterilebilir.

*Maksiller Bazal Protrüzyon:* Tüm maksilla iskeletsel olarak sagittal yönde önde konumlanmıştır. SNA açısı da artmıştır. Mandibula iskeletsel olarak sagittal yönde normal konumdadır.

*Mikro Mandibula:* Bu hastalarda genetik olarak mandibula hacim ve konum olarak küçük ve geridedir. Mandibular ve okluzal düzlem açıları normale göre artmıştır. Alt kesici dişlerde protrüzyon söz konusudur. Maksilla normal olabilir ancak genellikle profilde konveksiteye rastlanır.

*Mandibular Retrüzyon:* Bu hastalarda mandibula yeterli hacme sahiptir ancak anatomik olarak geride konumlanmıştır. Sorun mandibulanın yapısından dolayı değil glenoid fossa'nın genetik sebeplerden dolayı geride konumlanmasından kaynaklanmaktadır.

Mc Namara'nın Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonun bileşenlerini belirleyebilmek için yaptığı çalışmada yaşları 8 ile 11 yıl arasında değişen Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu 277 birey incelenmiş ve şu bulgulara varılmıştır (6):

1. Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon birçok iskeletsel ve dişsel faktörün kombinasyonu sonucunda ortaya çıkabilir.
2. Vakaların çok az bir kısmında maksillanın kafa kaidesine göre protrüzyonu söz konusudur. Sıklıkla maksilla normal konumdadır. Normal konumunda olmadığı durumlarda ise maksiller protrüzyondan çok maksiler retrüzyon görülmüştür.
3. Maksiller keserlerin konumları A noktasına göre vakaların %35'inde ideal konumda, %35'inde protrüze durumda, %30'unda da retrüze konumda bulunmuştur.
4. Mandibular keserlerin sıklıkla normal konumda olduğu tespit edilmiştir.
5. Mandibular iskeletsel retrüzyon en belirgin Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon özelliği olarak ortaya çıkmıştır

Mandibulanın posteriorda konumlanması yapısal ve fonksiyonel olarak iki farklı şekilde olabilir (21):

Yapısal olarak iki faktör söz konusudur:

1. Mandibulanın boyutlarındaki farklılıklar; örneğin ramus yüksekliği, gonial açısı, korpus uzunluğu.
2. Glenoid fossanın normal konumundan daha geride konumlanmış olması.

Fonksiyonel olarak da düşünülmesi gereken iki etken vardır:

1. Dişsel primer temaslar veya parafonksiyonel alışkanlıklar sonucu mandibulanın retrüze konumlanması düşünülebilir. Temporal kasın arka liflerinde oluşabilen anormal kasılma paterni de mandibulanın sürekli geride konumlanmasına neden olabilir.
2. Bazı kassal etyolojik faktörler genetik kaynaklı olabilir.

## 4.6 Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Sınıf II Malokluzyonların Tedavi Seçenekleri

Alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların tedavisinde üç farklı tedavi yaklaşımı söz konusudur (7,23):

- Pubertal büyüme atılımı öncesinde ve içerisinde fonksiyonel apareyler veya headgear aracılığı ile büyümenin modifikasyonu
- Pubertal büyüme atılımını geçmiş vakalarda diş çekimi ve sonrasında sabit mekaniklerle yapılan kamuflaj tedavisi
- Erişkin hastalarda ortognatik cerrahi

### 4.6.1 Kamuflaj Tedavisi

Kamuflaj tedavisi hastanın iskeletsel alt yapısında herhangi bir değişiklik yapılmadan mevcut malokluzyonun dişsel olarak tedavi edilmesi durumudur. Bu gibi tedavilerde profilde ve ağız dışı görünüşte iskeletsel alt yapıların etkileri devam eder ancak ağız içi görünümde Sınıf I kanin ilişki ve ideal overjet ve overbite ilişkisi sağlanmıştır.

### 4.6.2 Ortognatik Cerrahi Tedavisi

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 alınmasıdır (22).

### 4.6.3 Fonksiyonel Tedavi

Fonksiyonel tedavi felsefesi, Muzy, Moss ve Wolff'un aşağıdaki teorilerine dayanmaktadır:

- Enerjivital Teorisi: Bütün canlıların, erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır.
- Lienplastik Teorisi: Birbiriyle ilişkili olan iki kemikten birinde oluşan değişiklikler, anatomo-topografik durum olarak, diğerini de etkiler (23).

- Fonksiyonel Matriks Teorisi: Her bir fonksiyonel yapı, kemik ve çevre yumuşak dokularla bir bütün içerisinde ve fonksiyonel ihtiyaç arttıkça gelişir (24).
- Wolff Prensipleri: Kemik yapısındaki değişiklik, matematiksel bir düzen içinde, morfolojik değişikliğe neden olmaktadır (25).

Fonksiyonel tedavi 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 tedavilerdir (26).

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 adlandırılmaktadır (27).

Woodside fonksiyonel apareylerin alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II malokluzyonların tedavisindeki etki mekanizmalarını şu şekilde sıralamıştır (28):

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

#### **4.7 Fonksiyonel Apareyler**

Ortodontik tedavide ilk fonksiyonel aparey Norman W. Kingsley tarafından 1879'da uygulanmıştır. Bu hareketli aparey fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak kabul edilmektedir (29).



Angle alt çeneyi protruze etmek için molar bantlara lehimlenen birbirine kilitlenen halkaları kullanmıştır (29).

Fonksiyonel apareyler hasta kooperasyonu ihtiyacına bağlı olarak hareketli ve sabit olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

#### **4.7.1 Hareketli Fonksiyonel Apareyler**

##### **4.7.1.1 Monoblok Apareyi**

Pierre Robin 1902 yılında bir malokluzyonu tedavi etmek için çene ortopedisini kullanmıştır. Monoblok apareyi alt çenenin sagittal yöndeki konumunu değiştirerek kassal aktiviteyi artırmaktadır. Bu aparey Kingsley'in apareyinin bir modifikasyonudur. Robin kendi monobloğunu glossopitozis sendromlu (adenoid yüz, ektomorfik yapı, ağız solunumu, derin damak) hastaların tedavisi için tasarlamıştır. Bu sendrom Pierre Robin sendromu olarak adlandırılmıştır (30).

##### **4.7.1.2 Aktivatör**

Viggo Andresen 1909'da kızı yaz tatiline çıkmadan önce sabit apareylerini sökmüş ve pekiştirme amaçlı üst çeneye Hawley apareyi uygulamış mandibulayı sagittal yönde 3-4 mm aktive edecek, normal kapanışa rehberlik edecek bir pekiştirme aygıtı planlamıştır. Kızı tatilden döndüğünde Andresen, apareyini sadece gece kullanan kızının Sınıf II probleminin düzeldiğini ve stabil bir okluzyon oluştuğunu görmüştür. Aynı tekniği daha sonra hastalarında uygulamış ve sabit mekaniklerle elde edemediği önemli sagittal düzeltmeler elde etmiştir (30).

Orjinal Andresen aktivatörü diş destekli, her iki dental arkı ve damağı kaplayan bir çift plaktan oluşur. Mandibulayı 7-8 mm sagittal yönde ve 3-4 mm vertikal yönde aktive edecek şekilde dizayn edilir. Andresen'in aktivatörü Robin'in monobloğunun etkin bir şekilde yeniden tasarlanmış halidir (30).

#### **4.7.1.3 Frankel Apareyi**

Rolf Frankel elde edilen sonucun stabil olabilmesi için ağız çevresi kas ve yumuşak dokuların yapısal ve fonksiyonel olarak çeneler, dişler ve okluzyon ile tam bir uyum içinde olması gerektiğini bildirmiştir (31). Frankel ortodontik tedavilerin fizyolojik altyapısını periostal dokuların oluşturduğunu kabul ederek fonksiyonel apareyleri tasarlamıştır (30).

Aparey paslanmaz çelik teller ve akrilik yastıklardan oluşmaktadır. Paslanmaz çelik tellerle iskelet tutuculuğu sağlanırken, akrilik yastıklar dudak ve yanak kuvvetlerini alveoler kaideler ve dişler üzerinden uzaklaştırırlar. Periostal dokularda gerilim kuvvetleri oluşturularak ortopedik etki elde edilmesini sağlarlar (32).

Frankel Sınıf I, Sınıf II, Sınıf III malokluzyonlar, openbite ve bimaksiler protruzyon için FR-1, FR-2, FR-3 ve FR-4 apareylerini tasarlamıştır. Apareyin laboratuvar aşamaları diğer apareylere göre daha fazla hassasiyet gerektirmektedir (30).

#### **4.7.1.4 Bionatör Apareyi**

Wilhelm Balters 1950'de alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II malokluzyonları tedavi etmek için Andresen'in aktivatörünü modifiye ederek Bionatör apareyini geliştirmiştir. Alt çene gelişim geriliğine bağlı horizontal fasiyal büyüme paternine sahip hastalarda endikedir ve mandibulayı önde konumlandırmak için dizayn edilmiştir. Bionatör'ün 3 farklı dizaynı vardır (30).

#### **4.7.1.5 Twin Block Apareyi**

Schwarz'ın Double Plate'inin William Clark tarafından modifiye edilmesi ile bulunmuştur(32). Geleneksel monobloğun tek parça oluşunun ve ağız boşluğunda aşırı yer kaplaması gibi sorunları elimine etmek için, üst ve alt çene olmak üzere iki ayrı parçadan oluşur. Kapanış esnasında karşılıklı yüzeyler birbirlerine rehberlik ederek alt çeneyi önde konumlandırarak şekilde kapanışa geçerler. Okluzal rehber düzlemler, sürmenin yönlendirilmesi, transversal genişletme sağlanması için ekspansiyon vidası içermesi sayesinde oldukça kullanışlı bir aparey tasarımı olmuştur.

## 4.7.2 Sabit Fonksiyonel Apareyler

### 4.7.2.1 Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması

Sabit fonksiyonel apareyler, esnekliklerine göre rijit, flexible ve hibrit apareyler olarak sınıflandırılmaktadır (33).

**Rijit apareyler:** Herbst apareyi, Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA) apareyi gibi ilk sabit fonksiyonel aparey örnekleri bu gruba girer. Rijid sabit fonksiyonel apareylerde alt çenenin lateral hareketlerinde kısıtlılık, kullanım zorluğu, destek dişlerde travma ve apareyin kırılması gibi bazı olumsuz özellikler mevcuttur.

**Flexible apareyler:** Bu sabit fonksiyonel apareyler yapısal olarak esnek bir yapıya sahiptir. Rijid sabit fonksiyonel apareylerin lateral hareketlerde kısıtlılık ve destek dişlerde travma gibi olumsuz özellikleri bu aygıtlarda yoktur. Forsus Nitinol Flat Spring, Jasper Jumper apareyi gibi apareyler bu gruba girer.

**Hibrit apareyler:** Sabbagh Universal Spring II (SUS II), Twin Force, Eureka Spring, Forsus Fatigue Resistans Device (Forsus FRD) apareyleri bu gruba girmektedir. Bu apareyler yarı rijittir. Esneklikleri piston sisteminin içinde yer alan coil springden sağlanmaktadır. Kullanımları rijit apareylere göre daha kolay olmakla beraber, iskeletsel etki açısından rijit fonksiyonel apareyler kadar etkin değildir.

### 4.7.2.2 Jasper Jumper Apareyi

Jasper, Herbst apareyinin rijit yapısının olumsuz etkilerini esnek bir sabit fonksiyonel aparey ile elimine etmek istemiş ve bu apareyi geliştirmiştir. Herbst apareyinde olduğu gibi sagittal ve intrüziv kuvvetler oluşturur fakat mandibular lateral hareketler için hasta açısından daha kullanışlıdır (34).

### 4.7.2.3 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi

Forsus FRD, piston sisteminde süper elastik nikel-titanyum coil spring olan, sabit mekaniklerle birlikte uygulanan yarı esnek bir sabit fonksiyonel apareydir. Forsus üst arkta daimi 1. molar dişlerin distali ile alt arkta kaninlerin distali arasında uzanır (35).

#### **4.7.2.4 Eureka Spring Apareyi**

Eureka Spring apareyi alt çeneyi öne almaya olanak tanıyan yarı esnek üçlü teleskopik sistemdir. Aparey maksillada molar tüpüne, mandibulada kanin dişin distalindeki ark teline bağlanmaktadır. Apareyin içerisinde bulunan açık yay, hasta ağzını kapatırken üst molarlara distal, alt anterior dişlere ise mezial doğrultuda kuvvet uygulamaktadır (36).

#### **4.7.2.5 MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance)**

Bu aygıt, bantlar aracılığıyla alt ve üst daimi 1. molarlara uygulanır. Kanca ve durdurucu kısımlardan oluşmaktadır. Kanca üst molarda, durdurucu ise alt molarda bulunur. Durdurucu, alt çenenin belirlenen konumda kalmasını sağlar. Rijit bir apareydir. Alt molarların mezio-lingual rotasyonunu önlemek için bu dişlere uygulanan kron veya bantların lingual arkla birleştirilmesi önerilmektedir (36).

#### **4.7.2.6 Twin Force Apareyi**

Twin Force esnek coil içeren çift tüp sisteminden oluşan yarı esnek bir apareydir. Alt ve üst çenede çelik arklar üzerinden uygulanan apareydir. Ark vida sistemiyle sabitlenmesi sayesinde uygulama kolaylığı sağlar (37).

### **4.8 Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi**

#### **4.8.1 Herbst Apareyi Tarihçesi**

Herbst apareyi ilk olarak 1909 yılında Berlin’de düzenlenen 5. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi’nde Emil Herbst tarafından tanıtılmıştır (36). Herbst, 1934’de aparey ile ilgili uzun dönem bulgularını anlattığı üç makale daha yayınlamıştır (36). Bu tarihten sonra Hans Pancherz’in 1970’lerin sonlarında bu apareyi tekrar gündeme getirmesiyle uygulanmaya başlanmıştır (36). Günümüze kadar olan süreçte de Herbst apareyi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (7,36,38-50).

Herbst sabit fonksiyonel apareyi ile yapılan tedavilerde elde edilen düzelme temporo-mandibuler eklemden meydana gelen üç adaptif mekanizma ile açıklanabilir :

- Kondiller remodellinge bağlı olarak kondilde meydana gelen büyüme artışı,

- Anterior glenoid fossada remodelling sonucu meydana gelen yer değişimi,
- Yer değişimine bağlı olarak kondilin fossa içerisinde anteriorda konumlanması

## **4.8.2 Herbst Aparenti Tipleri**

### **4.8.2.1 Bantlı Herbst Aparenti**

Bantlı Herbst aparenti tasarımında alt ve st çenede 1. premolar ve molar dişler bantlanır. Bu tip Herbst tasarımında bantlardaki kopma ve kırılmaları engellemek için bantların normal bantlara göre daha kalın seçilmesi veya iki bantın lehimlenerek kullanılması tavsiye edilmiştir. Bu bantlar yarım yuvarlak 1.5×0.75 mm veya tam yuvarlak 1.0 mm elik tellerle palatinal ve lingualden birleştirilirler. Herbst aparentinin teleskopları st 1. molar ve alt 1. premolar dişlerdeki bantlara lehimlenir (51).

### **4.8.2.2 Akrilik Herbst Aparenti**

Sabit olarak uygulanan Herbst aygıtının sebep olduğu dekalsifikasyon ve rrkleri azaltmak amacıyla, Mc Namara ve Howe hareketli akrilik parçalardan oluşan bir Herbst aparenti tasarımı yapmışlardır. Maksiller splint, st çene genişletileceği veya aparente bukkal tüpler yerleştirileceğinde st çene arkına sabitlenebilir, mandibular splint ise neredeyse her zaman hareketlidir. Ancak uyumun çok zayıf olduğu; epilepsi, serebral palsi veya ocuk felci gibi nöromüsküler problemleri olan hastalarda sabitlenebilir (52).

### **4.8.2.3 Döküm Herbst Aparenti**

Pancherz bantlı tip Herbst tasarımında sorunlar olduğunu fark edip bantlar yerine kobalt-krom döküm splintler kullanmaya başlamıştır. Döküm splint st çenede tüm posterior dişleri alt çenede kaninler ve tüm posterior dişleri kapsamaktadır. Döküm Herbst aparentinde yırtılma ve kopma gibi problemler olmamakta ve daha iyi oral hijyen sağlanmaktadır. Bu aparent tasarımında bantlı Herbst aparentine göre klinikte daha az ancak laboratuvarında daha fazla zaman harcanmaktadır. Ekonomik olarak ise döküm Herbst tasarımı daha maliyetli olmaktadır (53).

#### **4.8.2.4 Cantilever Herbst Apareyi**

Herbst sabit fonksiyonel apareyinin, ABD’de yaygın olarak kullanılan tasarımıdır (54). Bu aparey, mandibular kaninler ve 1. premolarlar sürmeden önce erken karışık dişlenme döneminde kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Cantilever Herbst aparey tasarımında, alt çenede molar kronuna lehimlenen kalın, paslanmaz çelikten yapılmış uzantılar bulunmaktadır. Bu uzantılar, önde premolarlara kadar uzanmakta ve vida yatakları uzantılara bu kısımda lehimlenmektedir.

#### **4.8.3 Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi Tedavi Zamanlaması**

Alt çene gelişim geriliğine bağlı Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonların fonksiyonel tedavisinde genel kabul, kız çocuklarında 13.5, erkek çocuklarında 15 yaşına kadar ortopedik etki elde edilebileceği yönündedir (55).

Herbst sabit fonksiyonel apareyi ile pubertal büyüme atılımı periyodunun sonlarında dahi kondiler büyümenin aktive edilebileceğini gösteren deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur (50,56).

Ruf ve Pancherz yaş ortalaması 21.9 olan 23 erişkin bireyde yaptıkları çalışmada Herbst sabit fonksiyonel apareyi uygulamışlar ve tedavi sonunda overjet’te %13, molar ilişkide %22 iskeletsel etki gözlemlenmişlerdir. Herbst sabit fonksiyonel apareyinin ortognatik cerrahi veya diş çekimi düşünülmeyen erken veya geç dönem Sınıf II Bölüm 1 erişkin hastaların tedavilerinde etkili bir tedavi alternatifi olduğunu bildirmişlerdir (57).

Tedavi sırasında ortaya çıkan alt çene kesici diş protruzyonu ankraj kaybı sonucunda gerçekleşen bir diş hareketidir. Nöromusküler adaptasyonun ilerleyen yaşlarda azalması, kas kuvvetlerinin ileri yaşlarda daha fazla olması gibi sebeplerden dolayı Herbst sabit fonksiyonel apareyinin dentisyon üzerinde oluşturduğu kuvvetler yaşla birlikte artar. Bunun sonucu olarak yaş arttıkça oluşan etkinin iskeletsel komponenti azalır ve dişsel komponenti artar (53).

Dişsel olarak bireyin daimi dentisyona geçtiği ve fizyolojik olarak da pubertal büyüme atılım zirvesini geçtiği dönem Herbst sabit fonksiyonel apareyi tedavisi için en ideal tedavi başlangıç zamanıdır (53).

Bu geç tedavi yaklaşımı, tedavi sonrası büyüme potansiyelinin azalmasından dolayı tedavi sonrası pekiştirme periyodunu kısaltır. Tedavi sonrası kalan büyüme periyodunun uzun olması sonucun uzun dönem kalıcılığını olumsuz yönde etkiler (53).

Karışık dişlenme döneminde yapılan erken dönem tedavi yaklaşımı önerilmemektedir. Bu dönemde yapılan tedavilerde okluzyonda stabil bir kaspal ilişki elde etmek zor olduğundan relaps görülme ihtimali yükselir ve pekiştirme için gereken süre de uzun olur (53).

#### **4.8.4 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Dentoalveoler Etkiler**

Hansen, Herbst sabit fonksiyonel apareyinin dişsel etkilerini, tedavi başı, tedavi sonu ve 5 yıllık uzun dönem kayıtları üzerinde incelemiştir. Bulgular, değişik özelliklere göre sınıflandırılmıştır (42):

Ark genişliği, Herbst sabit fonksiyonel apareyinin dişlerin bukkal yüzeyine uygulanması nedeniyle, alt ve üst çenede, hem kanin, hem de molarlar bölgesinde artmıştır. Herbst tedavisi uygulanmış, 53 hastada maksiller molarlar arası genişlikteki artış ortalaması 3 mm olmuştur.

Molar ilişkisi 53 Sınıf II Bölüm 1 hastadan 51'inde, kanin ilişkisi ise 49'unda Sınıf I veya süper Sınıf I'e gelmiştir. Molar düzeltimi miktarının kanin ilişki düzeltimine oranla daha yüksek olması, teleskop sistemin üst molarlara uygulanmasına bağlanmıştır. Tedavi sonu ve uzun dönem sonuçlar incelendiğinde, aşırı tedavi edilmiş hastaların 11'inde molar ilişkisinin, 17'sinde ise kanin ilişkisinin Sınıf I'e relapsı gözlenmiştir.

Overjet'in düzeltilme miktarı 2.5–13 mm arasında, relaps miktarı ise 1–2.5 mm arasında değişmiştir.

Overbite'da ortaya çıkan değişim, overjet'te meydana gelen değişimlerle benzerlik göstermektedir. Tedaviye bağlı olarak overbite, ortalama 3.4 mm azalmıştır. Tedavi sonunda bu değer stabil kalmıştır. Uzun dönem sonuçlara bakıldığında, tedavi başında 4.6 mm olan overbite ortalaması, 3.6 mm olarak rapor edilmiştir.

Mandibular keser protrüzyonu, çapraşıklık ve dişeti çekilmesi, Herbst sabit fonksiyonel apareyiyle tedavi edilmiş 24 hastada tedavi sonunda alt keserlerin, ortalama olarak 11° protrüze olduğu rapor edilmiştir. Uzun dönem sonuçlarda bir miktar anterior çapraşıklık gözlenmiştir.

Alt keserlerin aşırı protrüzyonunun, dişeti çekilmesine neden olabileceği varsayılrsa da, çalışmada toplam 392 alt keser incelenmiş ve sadece %3'ünde gingival hasara rastlanmıştır. Tedavi sonucunda klinik olarak bu keserlerin kron boylarında 0,4 mm kısalma görülmüştür. Fakat istatistiksel olarak keser protrüzyonuyla, dişeti çekilmesi arasında bir korelasyon bulunamamıştır.

#### **4.8.5 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Kassal Etkiler**

Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerde, masseter ve temporal kas aktivitesinin azaldığı elektromiyografik yöntemlerle tespit edilmiştir. Fonksiyonel tedavide istenen, bu kaslardaki aktiviteyi arttırmaktır. Herbst sabit fonksiyonel apareyi ile tedavi edilen Sınıf II Bölüm 1 hastalarda, 6 ay içerisinde masseter ve temporal kas aktivitelerinde önemli artış gözlenmektedir (45).

Leung ve Hagg, Herbst sabit fonksiyonel apareyi aktivasyonunun, masseter ve temporal kaslar üzerine etkisini, yaşları 10-15 arası, Sınıf II Bölüm 1 düzensizliğe sahip 14 hasta üzerinde incelemişlerdir(58).

Aparey iki ayda bir 2 mm aktive edilmiştir. Masseter kasın yüzeysel ve temporal kasın anterior kısmının fonksiyonu, azami ısırma anında, yüzeysel elektromiyografi yöntemiyle ölçülmüştür. EMG kayıtları, keserler başa baş kapanışta iken ve çenenin en geri konumunda alınmıştır. Hasta kayıtları, tedavi başı ve aktif Herbst sabit fonksiyonel tedavisinin ilk 6 ayı içerisinde alınmıştır. Çenenin en geri konumunda, masseter kas aktivitesi, 6 ay içerisinde artmışken, temporal kasta değişiklik gözlenmemiştir. Keserlerin baş başa kapanışında, yine aynı şekilde, 6 aylık süreçte masseter kas aktivitesinde artış gözlenirken, temporal kas aktivitesinde bir değişiklik belirlenmemiştir (58).

#### **4.8.6 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Temporomandibuler Eklemde (TME) Oluşan Değişiklikler**

Juvenil gelişim dönemindeki 20 erkek Macaca Mulatta maymununa akrilik splint Herbst sabit fonksiyonel apareyi uygulanmıştır. Hayvanlar 3, 6, 12 ve 24 haftalık iken öldürülüp, çene eklemi ve ramus bölgesi değerlendirilmiştir. İnceleme sonucunda, kondil kıkırdağında proliferasyon, postglenoid spine'in anterior kenarı boyunca kemik oluşumu, posterior duvarı boyunca ise kemik rezorpsiyonu gözlenmiştir. Erken gelişim



dönemindeki bazı örneklerde mandibular ramusun posterior kenarında da önemli derece kemik apozisyonu görülmüştür. Hayvanlardan hiçbirisinin eklem bölgesinde rezorpsiyon veya herhangi bir patolojik değişiklik tespit edilememiştir (50).

Yapılan benzer başka bir çalışmada akrilik splint Herbst sabit fonksiyonel apareyi, yetişkin 14 dişi Macaca Mulatta maymununa uygulanmıştır. Hayvanlar, bir önceki çalışmada olduğu gibi apareyin uygulanışının 3, 6, 12 ve 24 haftalıkken öldürülmüş ve eklem bölgeleri incelenmiştir. Deney grubunda, sadece 6 haftalık örneklerde postglenoid spine'in anterior yüzeyinde önemli düzeyde kemik oluşumuna rastlanmıştır (41).

Pancherz ve Fischer, Herbst sabit fonksiyonel apareyi ile tedavi edilmiş olgularda, efektif TME değişikliklerini incelemiştir. Lateral sefalometrik filmler, tedavi başında, tedavi sonunda ve tedavi bitiminden 7.5 ay ve 3 sene sonra, dişler normal kapanıştayken ve çenenin azami açılmış haliyle alınmıştır. Tedavi süresince, kondiler büyüme yönünün, posteriora doğru, miktarının ise kontrol grubuna oranla iki kat fazla olduğu bulunmuştur. Glenoid çukur ise öne ve aşağıya doğru yer değiştirmiştir. Tedavi bitiminden 7.5 ay sonra alınan kayıtlar, elde edilen sonuçlarda relaps varlığını göstermiştir. Tedavi bitiminden 3 sene sonraki kayıtlar, normal büyüme ve gelişimle oluşan değişiklikleri göstermektedir (59).

#### **4.8.7 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Aktivasyon Protokolleri**

Yapılan bir araştırmada fareler üzerinde sabit fonksiyonel apareylerin aşamalı aktivasyonu incelenmiştir. Birinci gruptaki farelerde tek aşamalı aktivasyon, ikinci gruptaki farelerde ise iki aşamalı aktivasyon uygulanmıştır. Hayvanlar öldürülerek eklem bölgelerinden preparatlar hazırlanmış, yeni kemik oluşumları, bilgisayar görüntülü analiz sistemiyle değerlendirilmiştir. Aşamalı aktivasyonun ilk aktivasyonu sonucunda oluşan kemik miktarı, tek aşamalı aktivasyondan daha az olmaktadır, fakat 2. aktivasyon sonucunda oluşan yeni kemik miktarı tek aşamalı aktivasyona göre, kondil'de %50, glenoid fossada %100 daha fazla olmaktadır. Sonuç olarak, aşamalı aktivasyonla elde edilen iskeletsel etki, tek aşamalı aktivasyona göre daha fazla olmakla birlikte, aşamalı aktivasyona glenoid çukurun verdiği cevap, kondilden daha fazla olmaktadır (60).

#### **4.8.8 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Aktif Tedavi Süresi**

Weschler, Ruf ve Pancherz'in, çalışmalarında, aktif tedavi süresi 7 ay olarak belirtilmektedir (61). Üretici firmanın Herbst tedavisi için önerdiği aktif tedavi süresi 6-8 aydır (62).

#### **4.8.9 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisinde Pekiştirme Protokolleri**

Aktif Herbst sabit fonksiyonel tedavisi sonrasında hemen sabit tedaviye başlanılmış, hastanın büyüme ve gelişimi bittikten sonra da retansiyon dönemine girilmişse, yapılmış sabit tedaviye uygun pekiştirme protokolü uygulanır. Büyüme ve gelişim tamamlanmamışsa aktivatör veya positioner benzeri bir aygıt kullanımı önerilmektedir (51) .

#### **4.8.10 Herbst Sabit Fonksiyonel Tedavisi Sonucu Oluşan Relaps**

Pancherz, Herbst tedavisi sonrasında relapsı araştırdığı çalışmasında, Herbst apareyiyle tedavi ettiği Sınıf II Bölüm 1 olgulardan, tedavinin bitiminden 12 ve 24 ay sonra aldığı sefalometrik filmleri karşılaştırmış ve sonucu şu şekilde değerlendirmiştir: 12 aylık pekiştirmeyeyle overjet'te 0,9 mm, overbite'da 0,8 mm relaps oluşmuştur. 24 ay sonunda ise 7 hastada Herbst apareyiyle elde edilen Sınıf I molar ilişki korunurken, 3 hastada başarının yarısı kadar relaps gözlenmiştir. İskeletsel olarak da, vertikal değerler Herbst apareyiyle tedaviden etkilenmemiş, hem 6 aylık tedavi sonunda, hem de 12 aylık retansiyon dönemi sonunda mandibular uzunlukta önemli derecede artış gözlenmiştir. SNB açısında her hangi bir relaps oluşmamıştır (46).

### **4.9 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi**

#### **4.9.1 Forsus Sabit Fonksiyonel Apareyi Tarihçesi**

Forsus sabit fonksiyonel apareyi ilk olarak 2001 yılında Bill Vogt tarafından geliştirilmiştir. Aparey 3M firması (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, California) tarafından üretilmektedir. İlk geliştirilen örnek Forsus Nitinol Flat Spring'dir. Daha sonra Forsus L-pin ve son olarak da 2003 yılında Forsus EZ2 Module geliştirilmiştir (Patent No US6558160).

## **4.9.2 Forsus Sabit fonksiyonel Apareyi Tipleri**

### **4.9.2.1 Forsus Nitinol Flat Spring**

Forsus Flat Nitinol Spring 3M firması tarafından üretilen bir sabit fonksiyonel ayardır. %45 Nikel %55 titanyum içeren şeffaf plastik kaplamalı 0.5x3 boyutlarında dikdörtgen kesitli bir spring'tir. Ayardı 28, 31, 34 ve 37 mm olmak üzere dört farklı boyutta üretilmiştir.

### **4.9.2.2 Forsus L-Pin Ayardı**

Bu aygıt Forsus Nitinol Spring ayardından, silindirik bir yay yapısına sahip olması dolayısıyla farklılık göstermektedir. Molar parça üst molar bandına bir L pin yardımıyla bağlanır. Aygıt bu farklılıklar haricinde temelde ilk versiyonuyla benzer bir mekanizma içermektedir.

### **4.9.2.3 Forsus EZ2 Module Ayardı**

Bu aygıt 2003 yılında William Vogt tarafından geliştirilmiştir.2006 yılında da bu aygıtta ait ilk vaka sunumu yayınlanmıştır (63). Bu aygıt günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan versiyondur.

## **4.9.3 Forsus Sabit fonksiyonel Ayardı Tedavi Zamanlaması**

Forsus FRD ayardı tedavisine başlamak için en uygun zaman büyüme gelişim atılımının zirveyi hemen geçtiği dönemdir. Bu dönemde uygulanan Forsus FRD tedavilerinde alt keser protruzyonu gibi istenmeyen dental etkiler minimize olurken mandibuler kondiler büyümenin maksimize olduğu rapor edilmiştir (64).

## **4.9.4 Forsus Sabit fonksiyonel Tedavisi Dentoalveoler Etkileri**

Heining ve arkadaşları (64), 2001 yılında yaptıkları bir çalışmada Forsus FRD ayardı ile tedavi edilen Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonlu hastalarda düzeltimin %66'sının dişsel ve %34'ünün iskeletsel olduğunu bulmuşlardır. Düzeltimin maksiller molarların distalizasyonu, mandibuler molarların mesializasyonu, üst keserlerin retroklinasyonu, alt keserlerin protruzyonu, üst çenenin sagittal büyümesinin

yavaşlatılması ve alt çenenin sagittal yön büyümesinin artması mekanizmalarıyla ortaya çıktığı belirlenmiştir (64).

#### **4.9.5 Forsus Sabit fonksiyonel Tedavisi Sonucu TME değişiklikleri**

Aras ve arkadaşları 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada Forsus FRD apareyini gelişim dönemi pubertal büyüme atılımı zirvesi öncesi ve sonrası olan iki grup hastada uygulamışlardır. TME değişiklikleri Magnetic Resonance Imaging ile incelenmiştir. Bu çalışmaya göre kondil pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Ayrıca fizyolojik olmayan bir disk kondil ilişkisine rastlanmadığı gibi, herhangi bir TME disfonksiyon semptomu da görülmemiştir (65).

#### **4.9.6 Forsus Sabit fonksiyonel Tedavisi Aktivasyon Protokolü**

Forsus FRD EZ2 apareyi 22 mm, 25 mm, 29 mm, 32 mm, 35 mm ve 38 mm olmak üzere 6 farklı boyutta üretilmektedir. Bunlardan en kısa üçünde mandibuler stop noktası 1. premolar braketin distali olarak alınırken, diğer üçünde bu nokta kanin braketin distali olarak alınır. Forsus apareyi uygulanmadan önce ağız içi cetvelle dişler sentrik okluzyonda iken maksiller 1. molar dişin bukkal tüpünün distali ile mandibuler stop noktası arası mesafe ölçülerek uygun boyuttaki aparey kullanılır. Apareyin uygulanmasından sonraki aktivasyonlar için ise aktivasyon crimp adı verilen 3 mm'lik küçük metal parçacıklardan yararlanılır.

#### **4.9.7 Forsus Sabit fonksiyonel Tedavisi Tedavi Süresi**

Üretici firmanın tavsiyesi ve klinik çalışmalarda Forsus FRD apareyinin ideal aktif tedavi süresi olarak 7 ay verilmektedir (65,66).

## 5. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu bölümde “Giriş ve Amaç” kısmında sunulan hipotezlerin araştırılması için kullanılan gereç ve yöntemler detaylı olarak sunulmaktadır. Bu çalışma için Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu’ndan alınan rapor Ek 1’de sunulmuştur.

Çalışmaya dahil edilen hastalar rastgele örnekleme yöntemi ile iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birine Forsus FRD diğerine ise Herbst IV sabit fonksiyonel apareyi uygulanmıştır. Her iki grupta da apareylerin uygulanmasının hemen öncesinde (T<sub>0</sub>) ve sonrasında (T<sub>1</sub>) ortodontik kayıtlar alınmıştır. Bu kayıtlar lateral sefalometrik radyograflar, el-bilek radyografları, posteroanterior radyograflar, ortopantografik radyograflar, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar ve alçı modellerden oluşmaktadır. Her iki apareyin etkilerinin karşılaştırılması için lateral sefalometrik radyograflardan yararlanılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen bireylerde aranan kriterler şunlardır:

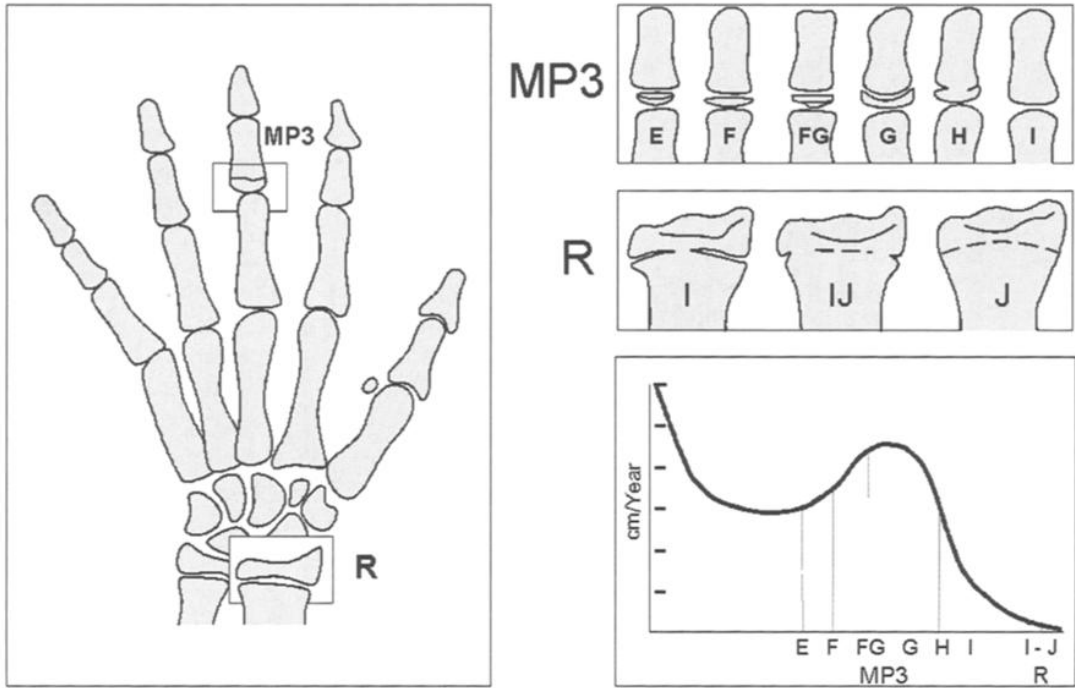
1. İskeletsel Sınıf II ilişkiye sahip olması (ANB > 4°).
2. Hagg ve Taranger metoduna göre gelişim döneminin MP3-G ve RI-J aralığında olması (67).
3. Alt çene retrognatizi varlığı.
4. Dik yön boyutlarının normal sınırlar içerisinde bulunması.
5. Dental arklarda minimal çapraşıklık varlığı.
6. Transvers yön problemi bulunmaması.
7. Herhangi bir ortodontik tedavi geçmişi olmaması.
8. Belirgin yüz asimetrisi olmaması.
9. Ortodontik tedavileri etkileyen bir sistemik rahatsızlığa sahip olmaması.
10. TME rahatsızlığı belirtileri göstermemesi.
11. Daimi dişlenme döneminde olması.

Çalışmaya Herbst IV grubunda 16, Forsus FRD grubunda 16 olmak üzere toplam 32 hasta dahil edilmiştir. Cinsiyet dağılımı Herbst IV grubunda 10 bayan, 6 erkek; Forsus FRD grubunda 12 bayan, 4 erkek bulunacak şekilde gerçekleşmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin yaş dağılımı Herbst IV grubu için T<sub>1</sub>’de ortalama 14.8 yıl, Forsus FRD grubu için ise 14.6 yıldır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışma grubu bireylerinin yaş ve cinsiyete göre dağılımı.

	N	Erkek	Kız	Yaş (yıl)		
				Ort	Min	Maks
<b>Herbst</b>	16	6	10	14,8	13,2	17,9
<b>Forsus</b>	16	4	12	14,6	13,1	17,6
<b>Toplam</b>	32	10	22	14,7	13,1	17,9

Bireylerin gelişim dönemi dağılımları Hagg ve Taranger metoduna göre geç pubertal büyüme atılımı dönemi olarak gösterilen MP3-G ile RI-J aralığında bulunmaktadır (68) (Şekil 2).



**Şekil 2.** Hagg ve Taranger metoduna göre pubertal büyüme gelişim dönemleri

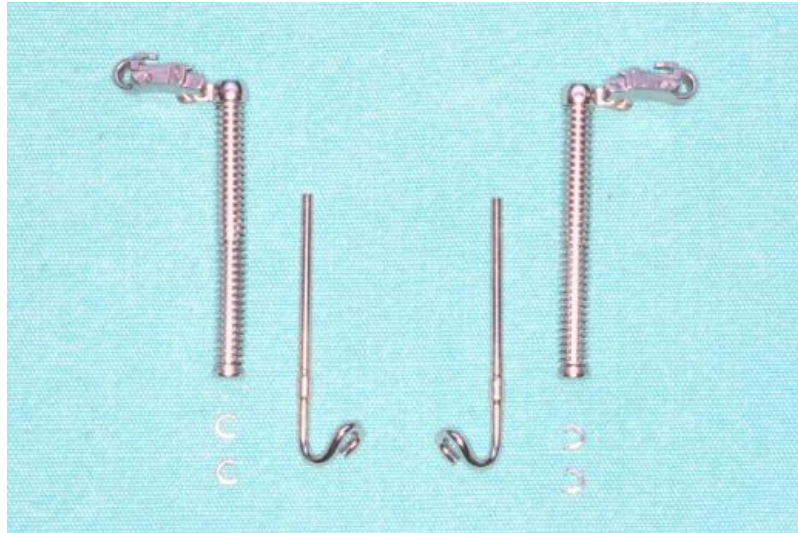
Herbst IV grubunda 5 birey MP3-H, 3 birey MP3-G, 3 birey R-I ve 5 birey RI-J gelişim döneminde bulunmaktadır. Forsus FRD grubunda ise 3 birey MP3-H, 2 birey MP3-I, 4 birey MP3-G, 3 birey R-I ve 4 birey RI-J gelişim döneminde bulunmaktadır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışma grubu bireylerinin pubertal gelişim dönemlerine göre dağılımı.

	N	Mp3-G	Mp3-H	Mp3-I	R-I	R-IJ
<b>Herbst</b>	16	3	5	-	3	5
<b>Forsus</b>	16	4	3	2	3	4
<b>Toplam</b>	32	7	8	2	6	9

### 5.1 Tedavi Protokolü

Forsus FRD sabit fonksiyonel apareyi L-pin modüllü forsus aygıtlarından farklı olarak molar banda gelen kısımda EZ2 modülü bir parça yardımıyla molar bandına tutunur. Bu modülün kullanımı klinik olarak L-pin modülüne göre çok daha kolaydır (Şekil 3).



**Şekil 3.** Forsus FRD EZ2 Module Apareyi

Forsus FRD apareyi için uygulanan protokol şu şekildedir:

1. Alt ve üst dental arklarda 2. molarları içerecek şekilde Unitek Gemini .022 inch slot MBT (3M Unitek,USA) braketterle braketleme yapılmıştır. Üst 1. molarlara Forsus FRD apareyinin EZ modülünün yerleşebilmesi için okluzal headgear tüpü içeren bantlar yerleştirilmiştir. Bu braketter alt keserlerde -6 derecelik tork değerine sahip olmaları sebebiyle sabit fonksiyonel apareylerin alt keserlerde oluşturduğu proklinasyon yan etkisini minimize edebilmeleri için tercih edilmiştir.
2. Alt ve üst dental arklarda seviyeleme ve sıralama şu ark sekansı ile elde edilmiştir: .014 inch Niti, .016 inch Niti, 0.19x0.25 inch Niti ve 0.19x0.25 inch SS (Stainless Steel).
3. Seviyeleme yapıldıktan ve tüm boşluklar kapatıldıktan sonra Forsus FRD apareyinin EZ modülü üst 1. moların headgear tüpüne, diğer ucu da 1. premolar ile kanin diş arasında 0.19x0.25 inch SS tel üzerinde yerleştirilmiştir. Alt ve üst 0.19x0.25 inch SS arklar alt keser protruziyonunu önlemek için üreticinin önerdiği şekilde son moların distalinden sıkıca cinched-back yapılmıştır.
4. Forsus FRD aygıtı hastaya 7 ay uygulanmıştır. Olası bir relaps için gerekli over-treatment yapılmıştır.
5. Hastadan sefalometrik radyograflar Forsus FRD uygulamasından hemen önce ( $T_0$ ) ve 7 aylık kullanımdan hemen sonra ( $T_1$ ) alınmıştır.

Resim 1’de Forsus FRD apareyi uygulanmadan önce bir hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 2’de Forsus FRD apareyi uygulanmışken aynı hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 3’de Forsus FRD apareyi çıkarıldıktan sonra aynı hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 4’de ise Forsus FRD apareyi uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler gösterilmiştir.





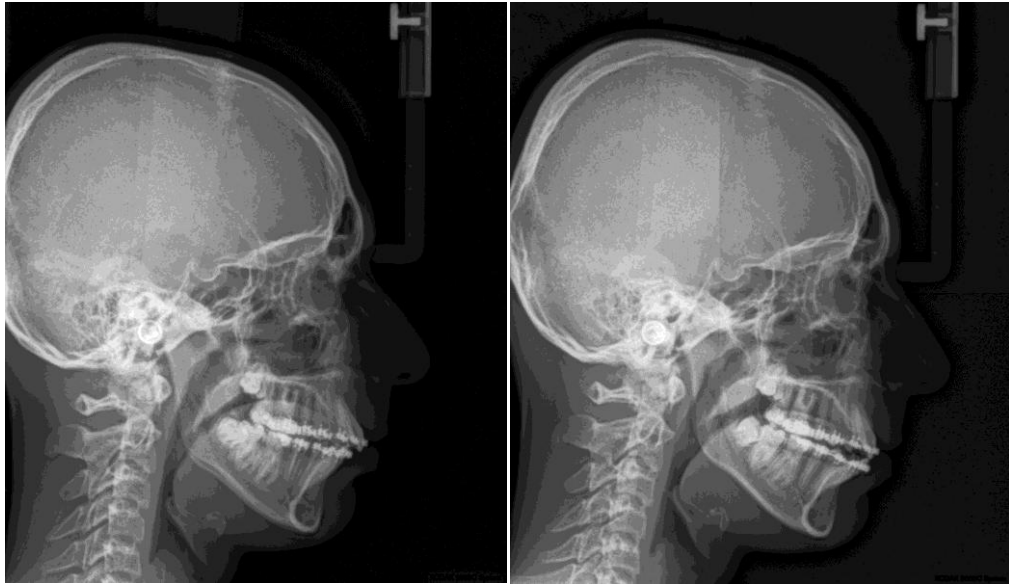
**Resim 1.** Forsus FRD apareyi uygulanmadan önce hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar



**Resim 2.** Forsus FRD apareyi uygulanmasından hemen sonra alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar



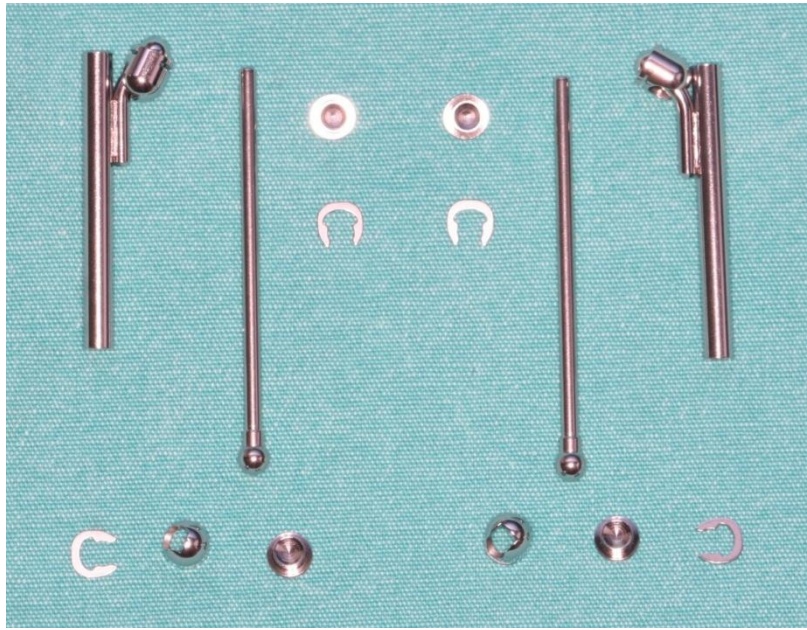
**Resim 3.** Forsus FRD apareyi tedavisi tamamlandıktan sonra hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar.



**Resim 4.** Forsus FRD apareyi uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler.

### 5.1.1 Herbst IV Tedavi Protokolü

Herbst sabit fonksiyonel apareyi, Sınıf II molar ilişki gösteren vakaların tedavilerinde kullanılan rijid bir kapanış atlatma aygıtıdır. Teleskop sistem, alt çeneyi konuşma, çiğneme ve yutkunma gibi aktiviteler esnasında önde konumlandırmaktadır. Herbst IV sabit fonksiyonel apareyinin temel parçaları şunlardır; teleskoplar, tüp, piston, teleskoplar yatağı ve C-clipsler (Şekil 4).



Şekil 4. Herbst IV apareyinin parçaları

Teleskoplar, dişlere bant, kron veya akrilik plaklar aracılığıyla yerleştirilebilir. Teleskoplar çenenin açma kapama hareketlerine ve çiğneme sırasında yan hareketlere sınırlı miktarda izin vermektedir.

Herbst IV apareyi için uygulanan protokol şu şekildedir:

1. Alt ve üst dental arkların silikon bazlı ölçü maddesi ile ölçüsü alınmıştır.
2. Alınan ölçülerden alçı modeller elde edilerek bu modeller üzerinde 1. premolar, 2. premolar, 1. moları içerecek şekilde dökümler yapılmıştır. Alt çenede bu dökümler keserlerin singulumlarından geçen bir bar ile birleştirilmiştir. Üst

çenede dökümler damak bölgesine yerleştirilen bir Hyrax vidası ile birleştirilmiştir.

3. Dökümler üzerinde Herbst IV apareyinin teleskop parçaları lehimlenmiştir.
4. Dökümler ağız içinde kontrol edilip cam iyonomer siman yardımıyla yapıştırılmıştır.
5. Aktivasyon amacıyla Herbst IV apareyinin piston kısımları ağız içinde uyumlanmış ve gerekli kısaltmalar yapıldıktan sonra sabitlenmiştir.
6. Aparey hastaya 7 ay süreyle kullanırılmıştır. Olası bir relaps için gerekli over-treatment yapılmıştır.
7. Hastadan sefalometrik radyograflar Herbst IV uygulamasından hemen önce (T<sub>0</sub>) ve 7 aylık kullanımdan hemen sonra (T<sub>1</sub>) alınmıştır.

Resim 5’de Herbst IV apareyinin döküm splintlerinin ağız içi görünümü gösterilmiştir. Resim 6’de Herbst IV apareyi uygulanmadan önce bir hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 7’de Herbst IV apareyi uygulanmışken aynı hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 8’de Herbst IV apareyi uygulandıktan sonra aynı hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar gösterilmiştir. Resim 9’da ise Herbst IV apareyi uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler gösterilmiştir.



**Resim 5.** Herbst IV apareyinin döküm splintlerinin ağız içi görünümü



**Resim 6.** Herbst IV apareyi uygulanmadan önce hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar

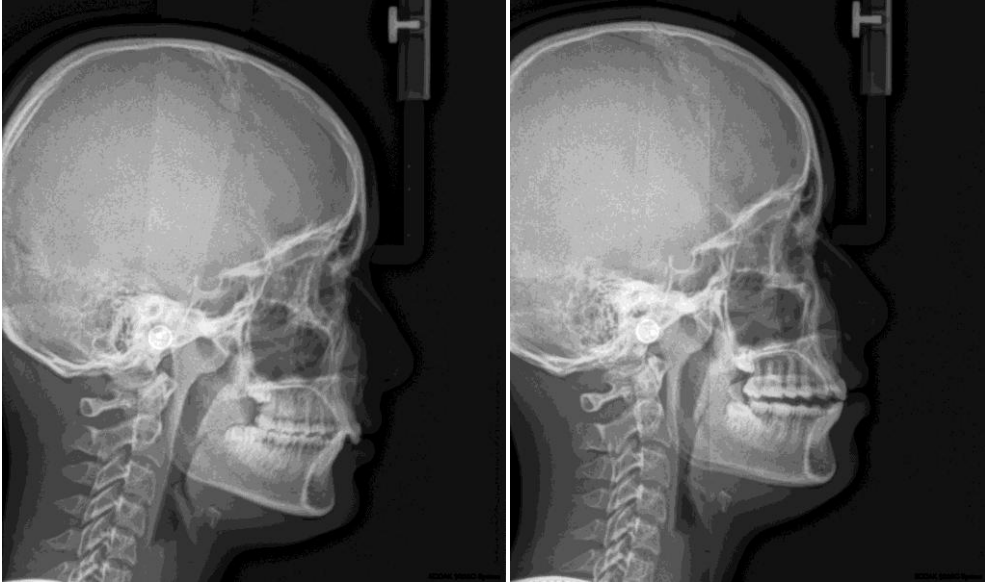




**Resim 7.** Herbst IV apareyi uygulanmış hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar



**Resim 8.** Herbst IV apareyi uygulandıktan sonra hastadan alınan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar



**Resim 9.** Herbst IV apareyi uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra hastadan alınan lateral sefalometrik filmler.

## 5.2 Sefalometrik Analiz

Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik radyograflar ve el-bilek radyografları Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda bulunan röntgen cihazı (Kodak 9000 C, Carestream Health, Rochester, NY, USA) ile elde edilmiştir. Lateral sefalometrik radyograflar sabit fonksiyonel aparey kullanımından hemen önce (T1) ve aparey kullanımından hemen sonra (T2) olmak üzere iki farklı zamanda alınmıştır. Tüm lateral sefalometrik radyograflar, bireyin yumuşak doku Frankfurt Horizontal Düzlemi yere paralel olacak şekilde, çeneler sentrik oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda olacak şekilde elde edilmiştir.

Sabit fonksiyonel aparey kullanımı öncesi ve sonrasında, 32 hastadan elde edilen 64 dijital lateral sefalometrik radyograf üzerinde, tedavi süresince meydana gelen değişiklikler FACAD (Ilexis AB, Sweden) sefalometrik çizim programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

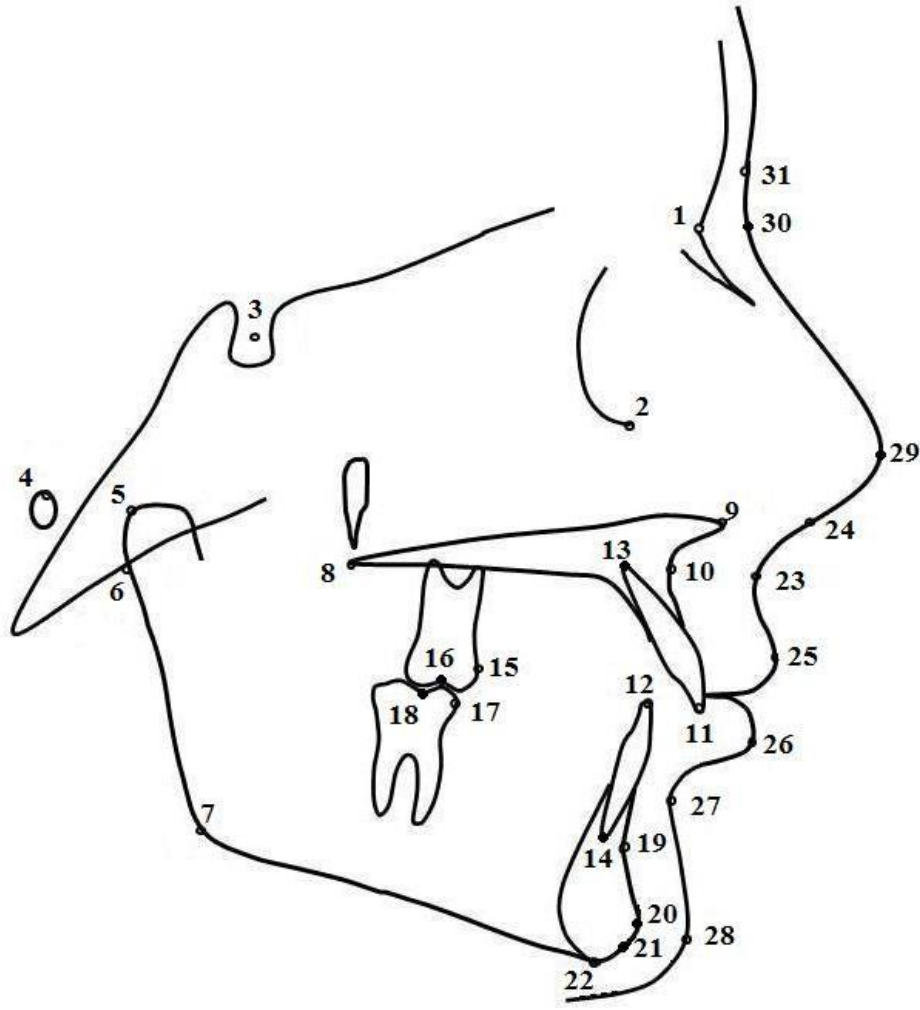
### 5.2.1 Sefalometrik Noktalar (Şekil 5)

Sefalometrik analiz olarak Björk ve Pancherz'in tanımladığı sefalometrik analizlerden yararlanılmıştır (48,69). Çalışmamızda kullanılan iskeletsel ve dişsel anatomik noktalar şunlardır:

1. Nasion (N): Frontal ve nasal kemiklerin birleştiği Fronto-nasal suturun en ileri noktası.
2. Orbita (Or): Orbita çukuru alt kenarının en derin noktası
3. Sella (S): Sella Tursica'nın orta noktası.
4. Porion (Po): Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktası.
5. Condylion (Co): Kondilin en arka en üst noktası.
6. Artikulare (Ar): Ramus mandibula ile oksipital kemiğin basiller parçasının alt kenarının kesişme noktası.

7. Gonion (Go): Alt çenenin alt kenarına çizilen teğet ile ramus arka kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açısı ortayının alt çeneyi kestiyi nokta.
8. Spina Nasalis Posterior (PNS): Sert damağın arka uç noktası.
9. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nasal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin orta sivri kemik parçasının uç noktası.
10. A Noktası (A): Üst çenede orta çizgi üzerinde spina nasalis anteriorun altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
11. Üst orta kesici kenar noktası (Is): Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
12. Alt orta kesici kenar noktası (Ii): Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır
13. Üst orta kesici apeks noktası (Ia): Üst en ileri orta kesici dişin kök ucu noktasıdır.
14. Alt orta kesici apeks noktası (Iia): Alt en ileri orta kesici dişin kök ucu noktasıdır.
15. Üst molar mesial kontak noktası (Msc): Üst 1. büyükazı kronunun mesial kontak noktası.
16. Üst molar noktası (Ms): Üst 1. büyükazı bukkal sulkusun en okluzal noktası.
17. Alt molar mesial kontak noktası (Mic): Alt 1. büyükazı kronunun mesial kontak noktası.
18. Alt molar noktası (Mi): Alt 1. büyükazı bukkal sulkusun en okluzal noktası.
19. B noktası (B): Alt çenede en ileri alt kesici diş ile pogonion arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
20. Pogonion (Pg): Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileri noktadır.
21. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.

22. Menton (Me): Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
23. Subnazal (Sn): Nazal septumun üst dudak ile birleştiği nokta.
24. Columella (Cm): Burun kolumellasında en ön nokta.
25. Üst dudak noktası (Ls): Üst dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
26. Alt dudak noktası (Li): Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
27. Yumuşak doku supramentale (Si): Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak arasında kalan en derin nokta.
28. Yumuşak doku Pogonion (PGs): Yumuşak doku çene ucunun en ön noktası.
29. Burun ucu noktası (PRN): Burun ucunun en ön noktası.
30. Yumuşak doku Nasion (Ns): Yumuşak doku Nasion noktası.
31. Yumuşak doku Glabella (G'): Nasion noktası üzerindeki yumuşak dokunun en ileri noktası.



**Şekil 5.** Sefalometrik ölçümlerde kullanılan anatomik noktalar.

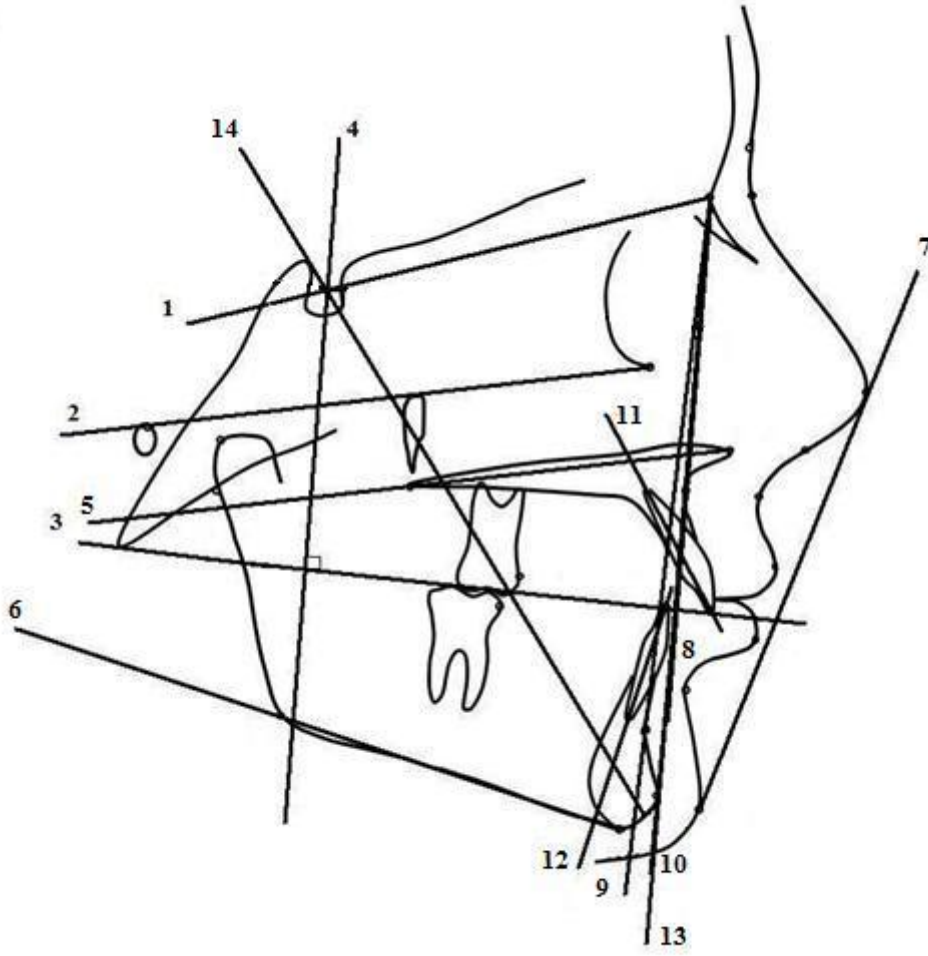
1. Nasion (N), 2. Orbita (Or), 3. Sella (S), 4. Porion (Po), 5. Condylion (Co), 6. Artikulare (Ar), 7. Gonion (Go), 8. Spina Nasalis Posterior (PNS), 9. Spina Nasalis Anterior (ANS), 10. A Noktası (A), 11. Üst orta kesici kenar noktası (Is), 12. Alt orta kesici kenar noktası (Ii), 13. Üst orta kesici apeks noktası (I<sub>sa</sub>), 14. Alt orta kesici apeks noktası (I<sub>ia</sub>), 15. Üst molar mesial kontak noktası (M<sub>sc</sub>), 16. Üst molar noktası (M<sub>s</sub>), 17. Alt molar mesial kontak noktası (M<sub>ic</sub>), 18. Alt molar noktası (M<sub>i</sub>), 19. B Noktası (B), 20. Pogonion (Pg), 21. Gnathion (Gn), 22. Menton (Me), 23. Subnazal (Sn), 24. Columella (Cm), 25. Üst dudak noktası (L<sub>s</sub>), 26. Alt dudak noktası (L<sub>i</sub>), 27. Yumuşak doku supramentale (S<sub>i</sub>), 28. Yumuşak doku Pogonion (P<sub>G</sub>s), 29. Burun ucu noktası (PRN), 30. Yumuşak doku Nasion (N<sub>s</sub>), 31. Yumuşak doku Glabella (G')

### 5.2.2 Sefalometrik Düzlemler (Şekil 6)

Çalışmamızda kullanılan düzlemler şunlardır:

1. Ön kafa kaidesi düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. Frankfurt Horizontal düzlemi (FH): Porion ve orbita noktalarından geçen düzlem.
3. Okluzal düzlem (OL) : Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci büyük azı dişin, mesiovestibuler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.
4. Okluzal-dik düzlem (OLp): Okluzal düzleme Sella noktasından dik çizilerek oluşturulan referans düzlemi.
5. Maksiller düzlem (NL): Spina nasalis anterior ve spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlem.
6. Mandibuler düzlem (ML): Gonion ve Menton noktalarından geçen düzlem.
7. Ricketts' düzlemi (EL): Yumuşak doku Pg noktasından burun ucuna teğet çizilen düzlem.
8. N–A düzlemi (NA): Nasion ve A noktalarından geçen düzlem.
9. N–B düzlemi (NB): Nasion ve B noktalarından geçen düzlem.
10. A–Pg düzlemi (APg): A ve Pg noktalarından geçen düzlem.
11. Üst kesici eğimi (ILs): Üst kesici dişin kök ucu ile kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
12. Alt kesici eğimi (ILi): Alt kesici dişin kök ucu ile kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
13. Yüz düzlemi (FL): Nasion ve Pogonion noktalarından geçen düzlem.
14. Sella–Gnathion düzlemi (SGn): Sella ve Gnathion noktalarından geçen düzlem





**Şekil 6.** Sefalometrik ölçümlerde kullanılan referans düzlemler.

1. Ön kafa kaidesi düzlemi (SN), 2. Frankfurt Horizontal düzlemi (FH), 3. Okluzal düzlem (OL), 4. Okluzal dik düzlem (OLp), 5. Maksiller düzlem (NL), 6. Mandibuler düzlem (ML), 7. Ricketts' düzlem (EL), 8. N – A düzlemi (NA), 9. N – B düzlemi (NB), 10. A – Pog (APg), 11. Üst kesici eğimi (ILs), 12. Alt kesici eğimi (ILi), 13. Yüz düzlemi (FL), 14. Sella – Gnathion düzlemi (SGn)

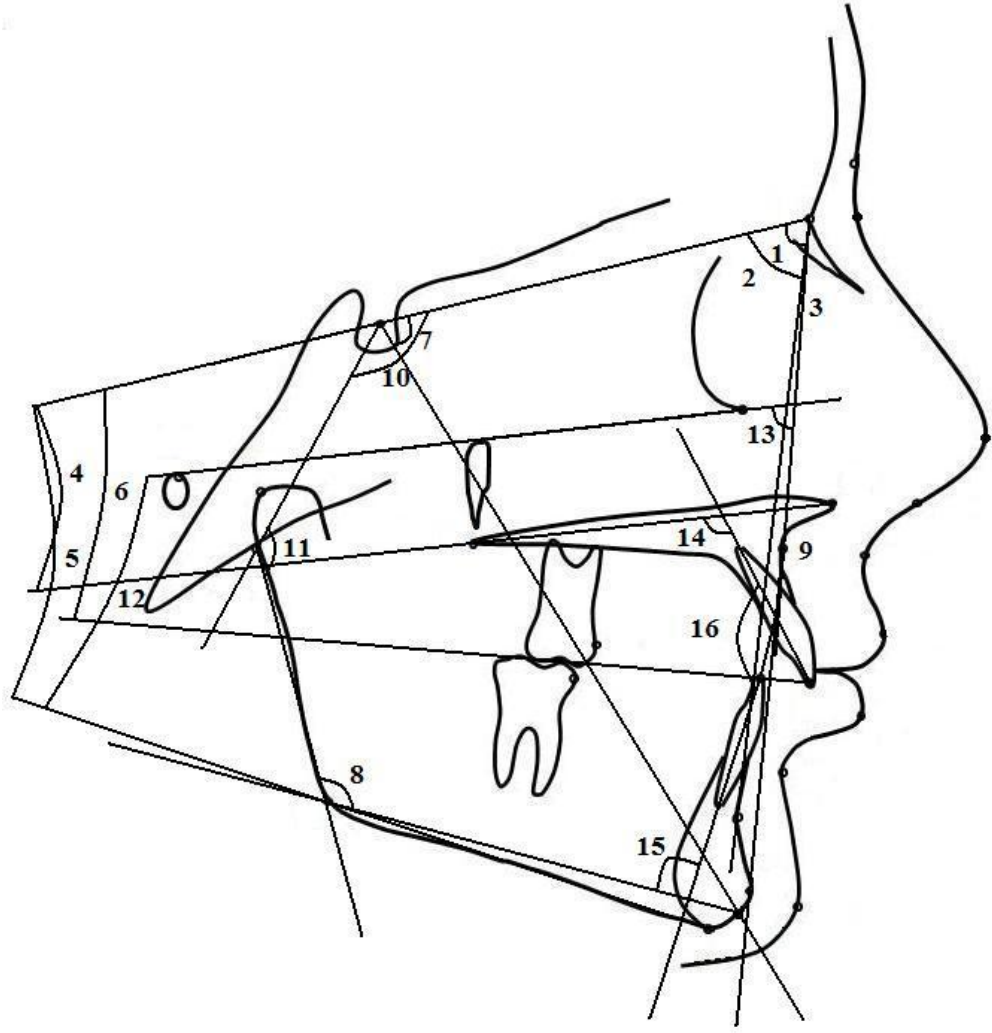
### 5.2.3 Sefalometrik Ölçümler

Çalışmamızdaki sefalometrik ölçümler açısal, sagittal, vertikal ve yumuşak doku ölçümleri olmak üzere dört ana grupta toplanmıştır.

#### 5.2.3.1 Açısal Ölçümler (Şekil 7)

1. SNA açısı: Üst çene kaidenin ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
2. SNB açısı: Alt çene kaidenin ön kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açıdır.
3. ANB açısı: Üst ve alt çenenin ön-arka yönde birbirleriyle ilişkilerini belirleyen açıdır.
4. SN/NL: Ön kafa kaidesi düzlemi ile maksiller düzlem arasında kalan açıdır.
5. SN/ML: Ön kafa kaidesi ile mandibuler düzlem arasında kalan açıdır.
6. SN/OL: Ön kafa kaidesi ile okluzal düzlem arasında kalan açıdır.
7. SN/SGn (Y açısı): Sella-Gnathion düzlemi ile Sella – Nasion düzlemi arasındaki açıdır.
8. Ar-Go-Gn (Gonial açı): 'Ar-Go' doğrusu ile 'Go-Gn' doğrusunun oluşturduğu açıdır.
9. N-A-Pg (Konveksite açısı): 'N-A' doğrusu ile 'A-Pg' doğrusunun oluşturduğu açıdır.
10. N-S-Ar (Saddle açısı): 'N-S' doğrusu ile 'S-Ar' doğrusunun oluşturduğu açıdır.
11. S-Ar-Go (Artiküler açı): 'S-Ar' doğrusu ile 'Ar-Go' doğrusunun oluşturduğu açıdır.
12. FMA açısı: FH düzlemi ile mandibuler düzlem arasında kalan açıdır.
13. FH/FL (Fasiyal açı): FH düzlemi ile FL düzlemi arasında kalan açıdır.

14. Is/NL: Üst orta kesici dişin uzun ekseni ile maksiller düzlem arasında kalan açıdır.
15. Ii/ML: Alt orta kesici dişin uzun ekseni ile mandibuler düzlem arasında kalan açıdır.
16. Keserlerarası açı: Üst ve alt orta kesici dişlerin uzun eksenleri arasında kalan açıdır.

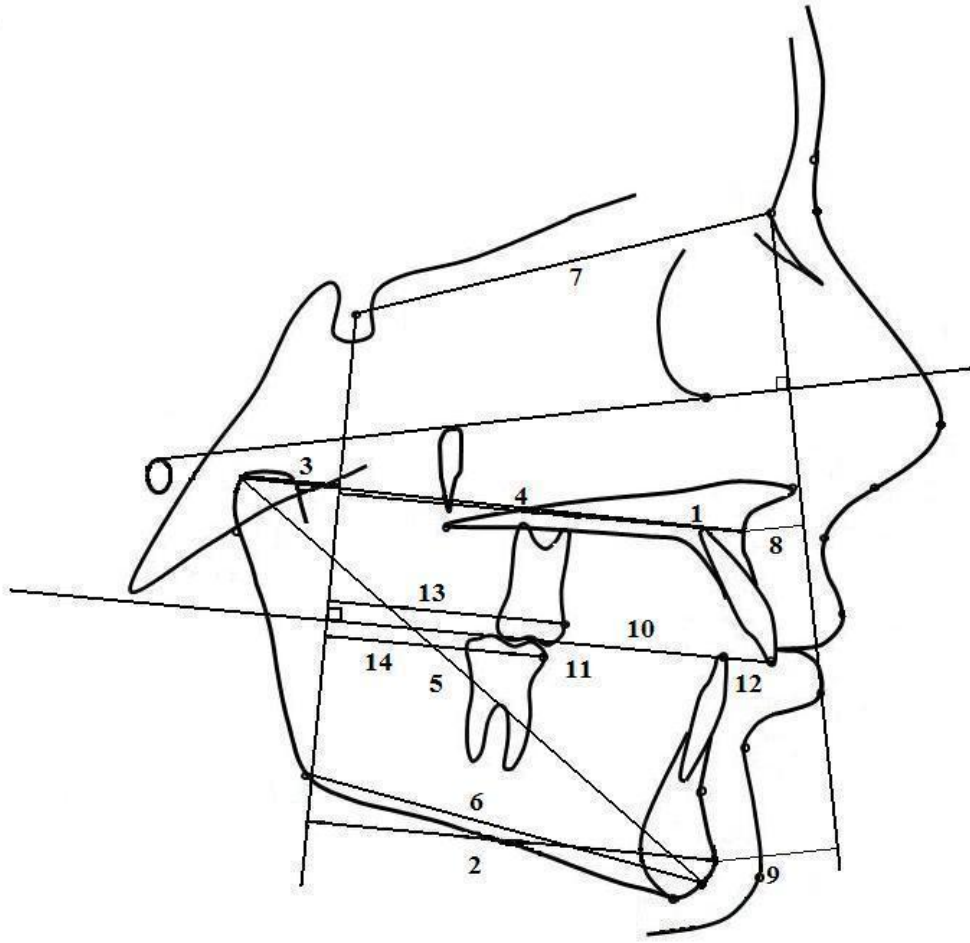


**Şekil 7.** Çalışmamızda kullanılan dişsel ve iskeletsel açısal ölçümler

1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. SN / NL, 5. SN / ML, 6. SN / OL, 7. SN / SGn, 8. Ar-Go-Gn, 9. N-A-Pg, 10. N-S-Ar, 11. S-Ar-Go, 12. FMA, 13. FL / FH, 14. Is / NL, 15. Ii / ML, 16. Kesarlerarası açısı

### 5.2.3.2 Sagital Ölçümler (Şekil 8)

1. OLP-A pt: OLP düzlemi ile A noktası arasındaki mesafe.
2. OLP-Pg: OLP düzlemi ile Pg noktası arasındaki mesafe.
3. OLP-Co: OLP düzlemi ile Co noktası arasındaki mesafe.
4. Co-A pt: Condylion noktası ile A noktası arasındaki mesafe.
5. Co-Gn: Condylion noktası ile Gnathion noktası arasındaki mesafe.
6. Go-Gn : Gonion ile Gnathion noktası arasındaki mesafe.
7. S-N: Sella noktası ile Nasion noktası arasındaki mesafe.
8.  $N^{\perp}FH-A$ : Nasion noktasından Frankfurt horizontal düzlemine indirilen dik ile A noktası arasındaki mesafe.
9.  $N^{\perp}FH-Pg$ : Nasion noktasından Frankfurt horizontal düzlemine indirilen dik ile Pg noktası arasındaki mesafe.
10. Is pos: Is noktası ile OLP düzlemi arasındaki mesafe.
11. Ii pos: Ii noktası ile OLP düzlemi arasındaki mesafe.
12. Overjet (Is pos-Ii pos): OL düzlemi üzerinde Is noktası ile Ii noktası arasındaki mesafe
13. Msc pos: Msc noktası ile OLP düzlemi arasındaki mesafe.
14. Mic pos: Mic noktası ile OLP düzlemi arasındaki mesafe.

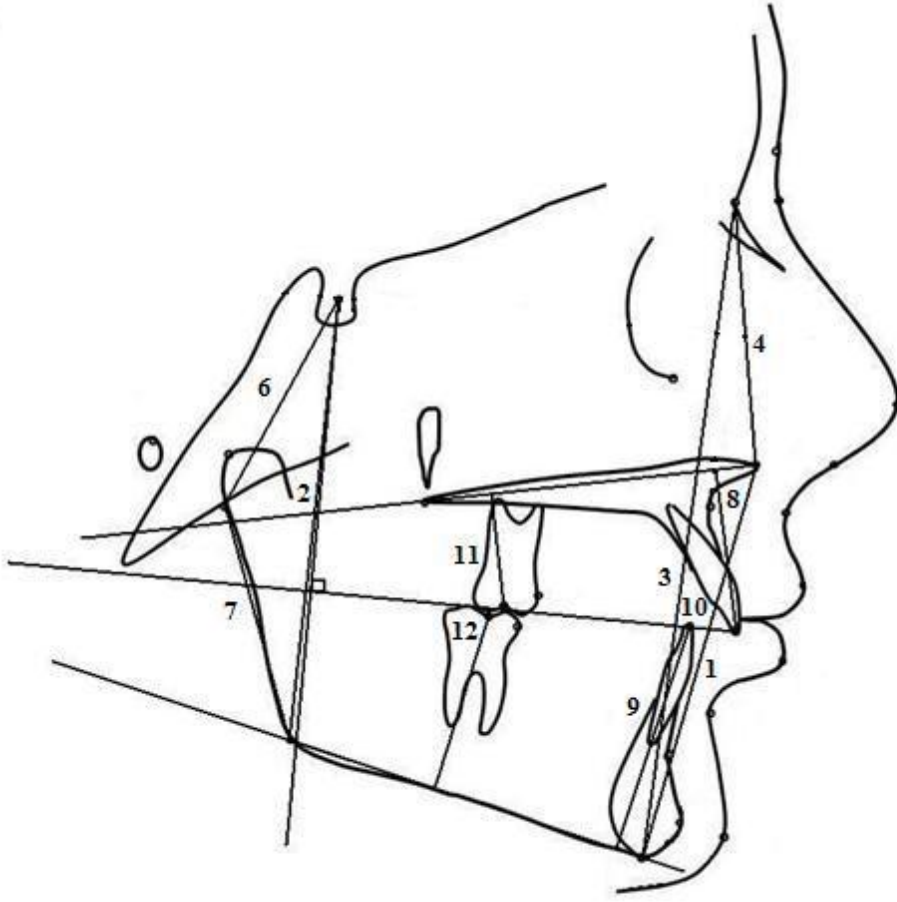


**Şekil 8.** Çalışmamızda kullanılan iskeletsel ve dişsel sagittal ölçümler

1. *OLp - A*, 2. *OLp - Pg*, 3. *OLp - Co*, 4. *Co - A*, 5. *Co - Gn*, 6. *Go - Gn*, 7. *S-N*, 8. *N+FH - A*, 9. *N+FH - Pg*, 10. *Is pos*, 11. *Ii pos*, 12. *Overjet*, 13. *Msc pos*, 14. *Mic pos*

### 5.2.3.3 Vertikal Ölçümler (Şekil 9)

1. ANS–Me (Alt ön yüz yüksekliği): Spina nasalis anterior ve Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.
2. S–Go (Total arka yüz yüksekliği): Sella ile Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.
3. N–Me (Total ön yüz yüksekliği): Nasion ile Menton noktaları arasındaki uzaklıktır.
4. N–ANS (Üst ön yüz yüksekliği): Nasion noktası ile Spina nasalis anterior noktası arasındaki uzaklıktır.
5. S–Go/N–Me %: Arka yüz yüksekliği ile ön yüz yüksekliği oranı.
6. S–Ar (Arka kafa kaidesi): Sella ile Artikulare noktaları arasındaki uzaklıktır.
7. Ar–Go (Alt arka yüz yüksekliği): Artikulare ile Gonion noktaları arasındaki uzaklıktır.
8. Is–NL: Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
9. İi–ML: Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile mandibuler düzlem arasındaki dik uzaklıktır.
10. Overbite: OL düzlemine dik bir düzlem üzerinde Is ile İi noktaları arasındaki uzaklık.
11. Ms–NL: Üst birinci büyük azı dişin Ms noktası ile maksiller düzlem arasındaki uzaklıktır.
12. Mi–ML: Alt birinci büyük azı dişin Mi noktası ile mandibuler düzlem arasındaki uzaklıktır.



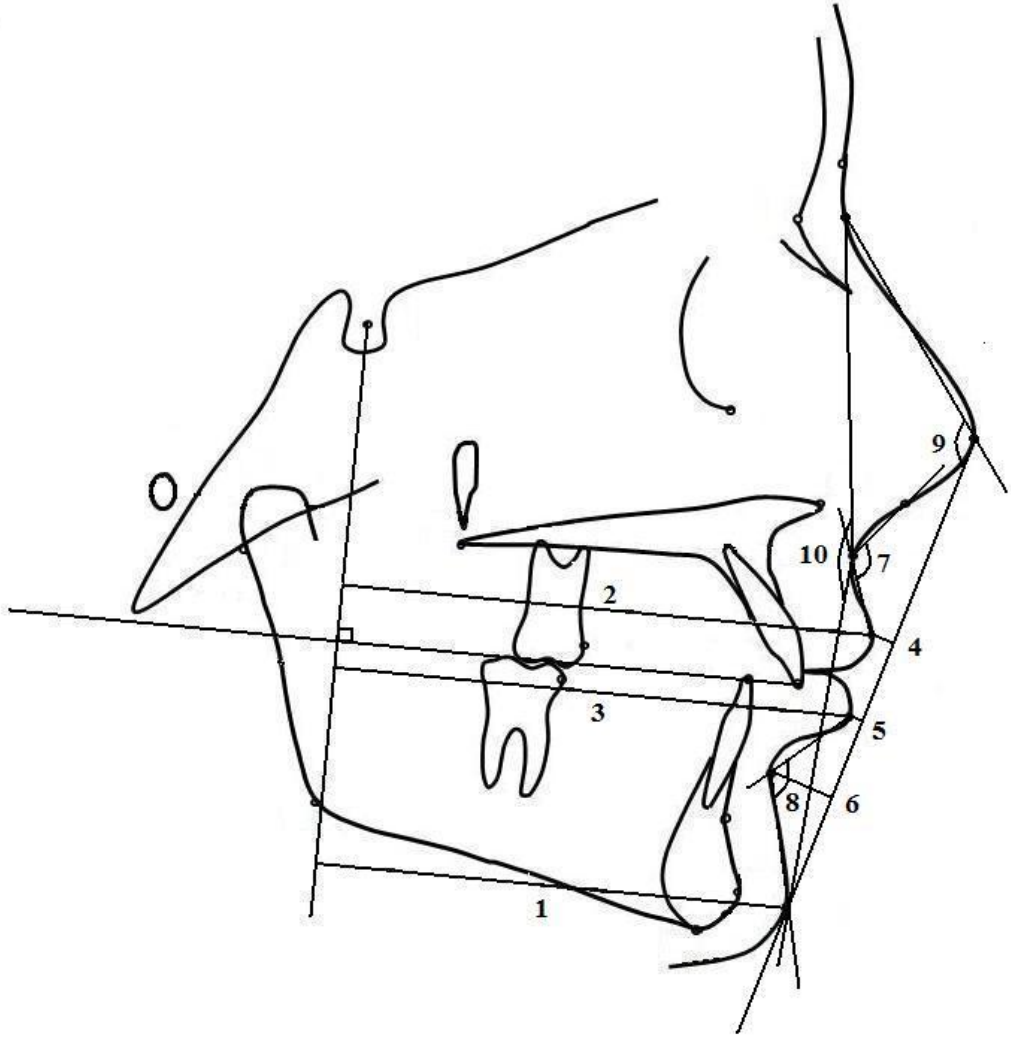
**Şekil 9.** Çalışmamızda kullanılan iskeletsel ve dişsel vertikal ölçümler

1. ANS - Me, 2. S - Go, 3. N - Me, 4. N - ANS, 5. S - Go / N - Me %, 6. S - Ar, 7. Ar - Go, 8. Is - NL, 9. Ii - ML, 10. Overbite, 11. Ms - NL, 12. Mi - ML



#### 5.2.3.4 Yumuşak Doku Ölçümleri ( Şekil 10)

1. OLp-PGs: Yumuşak doku Pogonion noktası ile OLp düzlemi arasındaki uzaklıktır.
2. OLp-Ls : Üst dudağın en ileri noktası ile OLp düzlemi arasındaki uzaklıktır.
3. OLp-Li : Alt dudağın en ileri noktası ile OLp düzlemi arasındaki uzaklıktır.
4. Ls-EL: Üst dudağın en ileri noktası ile Ricketts'in E doğrusu arasındaki uzaklıktır.
5. Li-EI: Alt dudağın en ileri noktası ile Ricketts'in E doğrusu arasındaki uzaklıktır.
6. Labiomenta sulcus derinliği: Yumuşak doku supramentale noktası (Si) ile Ricketts'in E doğrusu arasındaki uzaklıktır.
7. Nazolabial açı: Cm ve Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
8. Labiomenta açı: Li ve Si noktalarından geçen düzlem ile Si ve PGs noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
9. Konveksite açısı (burun dahil): Nasion ile PRN noktalarından geçen düzlem ile PRN ile PGs noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.
10. Konveksite açısı (burun hariç): Nasion ile Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ile PGs noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.



**Şekil 10.** Çalışmamızda kullanılan yumuşak doku ölçümleri

1. OLp - PGs, 2. OLp - Ls, 3. OLp - Li, 4. Ls - EL, 5. Li - EL, 6. Si - EL, 7. Nazolabial açı, 8. Labiomenta açı, 9. Konveksite açısı (burun dahil), 10. Konveksite açısı (burun hariç)

#### 5.2.4 Overjet ve Molar İlişkideki Düzelmelerin İncelenmesi (SO Analizi)

Overjet ve molar ilişkideki düzelmelerin iskeletsel ve dişsel komponentlerinin miktarlarını belirlemek için üst ve alt çenedeki dişsel ve iskeletsel değişiklikler hesaplanmıştır. Bu ölçümlerin elde edilmesinde kullanılan metod aşağıda gösterilmiştir.

<b>Overjet</b>	<b>Molar İlişki</b>
<i>İskeletsel katkı</i>	<i>İskeletsel katkı</i>
1.OLp-A pt.	1.OLp-A pt.
2.OLP-Pg.	2.OLP- Pg
<i>Dişsel katkı</i>	<i>Dişsel Katkı</i>
3.Is-OLp eksi OLp-Apt.	3.Ms- OLp eksi OLp- A pt.
4.Ii-OLp eksi OLp-Pg	4.Mi- OLp eksi OLp – Pg
<i>Overjet düzeltimi:</i>	<i>Molar İlişki Düzeltimi:</i>
1,2,3 ve 4'ün toplamı	1,2,3 ve 4 'ün toplamı

Overjet ölçümü hesaplaması için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır:

$$\text{Overjet Düzeltimi} = \text{Üst çene} + \text{Üst Keser} - \text{Alt çene} - \text{Alt keser}$$

$$\text{Üst çene} = \text{OLp} - \text{A pt.}$$

$$\text{Üst keser} = \text{Is} - \text{Ol p eksi OLp} - \text{A pt.}$$

$$\text{Alt çene} = \text{OLp} - \text{Pg}$$

$$\text{Alt keser} = \text{Ii} - \text{Ol p eksi OLp} - \text{Pg}$$

Molar ilişki ölçümü hesaplaması için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır:

$$\text{Molar ilişki Düzeltimi} = \text{Üst çene} + \text{Üst molar} - \text{Alt çene} - \text{Alt molar}$$

$$\text{Üst çene} = \text{OLp} - \text{A pt.}$$

$$\text{Üst molar} = \text{Ms} - \text{Ol p eksi OLp} - \text{A pt.}$$

$$\text{Alt çene} = \text{OLp} - \text{Pg}$$

$$\text{Alt molar} = \text{Mi} - \text{Olp} \text{ eksi } \text{OLp} - \text{Pg}$$

### 5.3 İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için SPSS 15.0 programı kullanıldı. İstatistiksel analizler 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar her iki grubun  $T_0$  değerlerinin karşılaştırılması, , Herbst IV grubunun  $T_0$  ve  $T_1$  dönemlerinin karşılaştırılması, Forsus FRD grubunun  $T_0$  ve  $T_1$  dönemlerinin karşılaştırılması ve her iki grubun  $T_1-T_0$  fark değerlerinin karşılaştırılması şeklindedir. Her istatistiksel analiz öncesi karşılaştırılacak grupların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Her iki grubun  $T_0$  değerleri karşılaştırılırken normal dağılım gösteren parametreler üzerinde bağımsız t-testi, normal dağılıma uymayan parametreler üzerinde ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Her iki grup için de; grup içi karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren parametrelerde bağımlı gruplarda t-testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerde ise Wilcoxon testi uygulanmıştır. Son olarak grupların  $T_1-T_0$  fark değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında normal dağılıma uyan parametrelerde bağımsız t-testi, normal dağılıma uymayan parametrelerde ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bütün testler %95 ( $p=0.05$ ) güvenilirlik sınırında uygulanmıştır. Metod hatasının belirlenmesinde ise ilk ölçümlerle ikinci ölçümler arasında korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

## 6. BULGULAR

Bu bölümde Herbst IV apareyi ve Forsus FRD apareyi tedavisi öncesi ve sonrasında alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde elde edilen verilere ait istatistiksel analiz sonuçları tablolar ile birlikte sunulmaktadır.

### 6.1 Ölçüm Hatasının Değerlendirilmesi

Metod hatasını belirleyebilmek için araştırmamızda yer alan hastalardan rastgele seçilen 10 tanesinin T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> deki lateral sefalometrik filmleri ilk çizimlerden iki hafta sonra aynı yöntemle tekrar çizilmiştir. Ölçüm hatalarını değerlendirmek amacıyla elde edilen ilk ölçümlerle ikinci ölçümler arasındaki ilinti katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre birinci ve ikinci ölçümler arasında yüksek seviyede ilinti saptandı. Hesaplanan en düşük ilinti katsayısının ( $r= 0.978$ ) SN/NL ölçümüne ait olduğu belirlendi.

### 6.2 Herbst ve Forsus Gruplarının Tedavi Başındaki Kraniofasial Morfolojilerinin Karşılaştırılmasına Ait Bulgular

Tedavi öncesi Herbst ve Forsus gruplarının kraniofasial morfolojilerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için her iki grup için T<sub>0</sub>' da alınan 52 değişken analiz edilerek elde edilen bulgular Tablo 4'de verilmiştir.

Her iki grubun T<sub>0</sub> açısal ve yumuşak doku ölçümlerinden hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. T<sub>0</sub> sagittal ve vertikal ölçümlerinden ise sadece overjet ve overbite ölçümü için istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır.

Ölçümler her iki grubun tedavi başında kraniofasial morfoloji açısından oldukça benzer olduğunu ortaya koymaktadır. Sadece iki ölçümde farklılık görülmüştür. Overjet ölçümüne bakıldığında tedavi başında Herbst grubunun 3.12 mm anlamlı fazlalık gösterdiği ve overbite ölçümüne bakıldığında da tedavi başında Herbst grubunun 2.49 mm anlamlı fazlalık gösterdiği bulunmuştur.

**Tablo 3.** Sefalometrik ölçümlerde ölçüm hatasının değerlendirilmesi sonucu bulunan ilinti katsayıları (r).

Ölçüm	İlinti Katsayısı	Ölçüm	İlinti Katsayısı	Ölçüm	İlinti Katsayısı
SNA	0.999	Co-A pt	0.993	Is-NL	0.998
SNB	0.997	Co-Gn	0.985	Ii-ML	0.987
ANB	0.986	Go-Gn (mm)	0.989	Overbite	0.988
SN/NL	0.978	S-N (mm)	0.993	Ms-NL	0.991
SN/ML	0.992	N <sup>⊥</sup> FH-A	0.991	Mi-ML	0.987
SN/OL	0.995	N <sup>⊥</sup> FH-Pg	0.993	Olp-PGs	0.994
Y Açısı (SN/SGn)	0.991	Is pos	0.999	Olp-Ls	0.995
Gonial Açık (ArGoGn)	0.988	Ii pos	0.985	Olp-Li	0.996
Konveksite Açısı (N-A-Pg)	0.993	Overjet	0.994	Ls-EL	0.997
Saddle Açısı (N-S-Ar)	0.996	Msc-pos	0.997	Li-EL	0.998
S-Ar-Go	0.992	Mic-pos	0.998	Labiomental Sulkus	0.994
Fasiyal Açık (FL/FH)	0.990	ANS-Me	0.994	Nazolabial Açık (Cm-Sn-Ls)	0.986
Is/NL	0.989	S-Go (mm)	0.996	Labiomenatl Açık (Li-Si-PGs)	0.986
Ii/ML	0.991	N-ME (mm)	0.999	Konveksite (na-prn-pog)	0.997
Keserlerarası Açık	0.999	N-ANS (mm)	0.998	Konveksite (na-sn-pog)	0.989
Olp-A pt	0.987	S-Go/N-Me %	0.997		
Olp-Pg	0.997	S-Ar (mm)	0.995		
Olp-Co	0.987	Ar-Go (mm)	0.997		

### **6.3 Herbst Grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Değerleri Arasındaki Farkın Karşılaştırılmasına Ait Bulgular**

Herbst grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark sefalometrik ölçümlerine ilişkin istatistiksel anlamlı fark olup olmadığına ait bulgular Tablo 5’de gösterilmiştir.

Herbst grubuna ait açısal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında SNA, SNB, ANB, SN/OL, Konveksite açısı, Is/NL, Ii/ML ve Keserlerarası açı değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır.

Üst çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA ölçümü tedavi sonunda 1.15 derecelik anlamlı azalma gösterirken, üst çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB ölçümü 1.5 derecelik anlamlı artma göstermiştir. Tedavi sonunda ANB ölçümünde 2.79 derecelik anlamlı azalma gözlenmiştir.

Okluzal düzlemin Sella-Nasion düzlemine göre açılanmasını gösteren SN/OL ölçümünde 4.03 derecelik anlamlı artış görülmüştür. Konveksite açısı (N-A-Pg) ise 4.82 derecelik anlamlı azalma göstermiştir.

Üst keser eksen eğimini gösteren Is/NL ölçümünde 6.46 derecelik anlamlı azalma gözlenirken, alt keser eksen eğimini gösteren Ii/ML ölçümünde ise 9.87 derecelik artış saptanmıştır. Keserlerarası açı 4.12 derecelik anlamlı azalma göstermiştir.

Herbst grubuna ait sagittal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında Olp-Pg, Olp-Co, Ii pos, Overjet ve Mic-pos değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır.

Alt çenenin ön arka yön konumunu gösteren Olp-Pg ölçümü tedavi sonrasında 4.16 mm anlamlı artış gösterirken, kondilin ön arka yön konumunu gösteren Olp-Co ölçümü kondilin anlamlı olarak 2.53 mm öne yer değiştirdiğini göstermektedir.

Alt keserin ön arka yön konumunu gösteren Ii-pos ölçümünde 8.06 mm anlamlı artış gözlenmiş, alt moların ön arka yön hareketini gösteren Mic-pos ölçümünde 7.28 mm anlamlı artış görülmüştür. Overjet değerinde 6.98 mm’lik anlamlı azalma saptanmıştır.

**Tablo 4.** Herbst ve Forsus grubuna ait açısall T<sub>0</sub> ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	Herbst T <sub>0</sub>					Forsus T <sub>0</sub>				P	
		N	Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
AÇISAL	İSKELETSEL	SNA	16	82.20	3.80	76.50	89.10	82.83	2.68	76.70	87.70	0.595 <sup>NS</sup>
		SNB	16	75.60	2.47	71.30	80.10	74.97	2.35	70.10	79.20	0.466 <sup>NS</sup>
		ANB	16	6.60	1.99	4.30	10.70	6.56	1.64	4.00	9.80	0.954 <sup>NS</sup>
		SN/NL	16	6.55	3.18	0.50	12.00	7.71	3.69	0.40	14.70	0.345 <sup>NS</sup>
		SN/ML	16	30.28	5.04	21.40	37.50	30.80	4.93	25.40	40.10	0.771 <sup>NS</sup>
		SN/OL	16	14.73	3.61	8.90	20.70	16.41	3.44	9.70	21.50	0.186 <sup>NS</sup>
		Y Açısı (SN/SGn)	16	66.93	4.11	58.00	74.70	67.35	3.67	61.20	72.70	0.758 <sup>NS</sup>
		Gonial Açısı (ArGoGn)	16	126.31	4.88	115.10	134.00	125.83	5.54	119.00	140.40	0.796 <sup>NS</sup>
		Konveksite Açısı (N-A -Pg)	16	10.20	6.01	1.20	22.70	10.80	4.24	3.10	18.20	0.747 <sup>NS</sup>
		Saddle Açısı (N-S-Ar)	16	123.53	5.12	114.00	131.10	124.09	4.80	115.50	132.70	0.754 <sup>NS</sup>
		S-Ar-Go	16	140.42	7.63	129.70	157.40	140.85	4.57	134.90	147.90	0.848 <sup>NS</sup>
		FMA	16	26.45	5.56	15.40	36.90	26.83	5.28	17.90	38.00	0.844 <sup>NS</sup>
		Fasiyal Açısı (FL/FH)	16	81.46	4.02	70.70	85.40	81.96	3.40	77.20	91.60	0.451 <sup>NS</sup>
DİŞSEL		Is/NL	16	117.59	8.21	104.40	130.70	114.03	4.59	105.70	122.90	0.141 <sup>NS</sup>
		Ii/ML	16	94.25	6.02	80.30	105.90	96.32	3.27	92.30	104.60	0.236 <sup>NS</sup>
		Keserlerarası Açısı	16	124.40	7.38	110.40	137.10	126.54	5.15	118.60	135.60	0.350 <sup>NS</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısall ölçümler için düşüş ifade etmektedir.



**Tablo 4 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait sagittal T<sub>0</sub> ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>0</sub>				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
SAGİTAL	İSKELETSEL	Olp-A pt	16	72.93	7.55	62.90	91.00	71.61	3.76	65.60	77.90	0.533 <sup>NS</sup>
		Olp-Pg	16	70.34	7.22	61.50	86.60	70.48	4.51	62.30	80.40	0.947 <sup>NS</sup>
		Olp-Co	16	-12.61	3.87	-4.60	-18.20	-11.43	2.18	-8.20	-15.40	0.297 <sup>NS</sup>
		Co-A pt	16	86.98	9.75	71.70	111.00	83.90	3.79	77.60	90.70	0.248 <sup>NS</sup>
		Co-Gn	16	105.44	10.05	88.70	124.40	102.49	6.55	93.00	114.90	0.333 <sup>NS</sup>
		Go-Gn (mm)	16	66.28	8.65	54.90	89.80	65.11	4.53	58.70	74.60	0.985 <sup>NS</sup>
		S-N (mm)	16	67.48	3.89	62.30	76.80	65.58	4.01	60.50	71.90	0.242 <sup>NS</sup>
		N <sup>⊥</sup> FH-A	16	-3.84	4.24	2.30	-16.50	-3.08	3.06	-3.70	-8.30	0.985 <sup>NS</sup>
		N <sup>⊥</sup> FH-Pg	16	-15.23	8.16	-8.20	-39.30	-13.88	5.90	2.60	-20.60	0.522 <sup>NS</sup>
		DİŞSEL	Is pos	16	81.40	6.27	71.60	94.60	78.87	3.95	72.70	86.70
Ii pos	16		69.88	7.93	59.40	84.60	70.08	4.66	61.70	78.10	0.929 <sup>NS</sup>	
Overjet	16		10.47	1.56	7.60	13.30	7.35	2.42	3.90	12.90	0.000 <sup>***</sup>	
Msc-pos	16		48.99	6.81	38.90	58.70	49.55	3.64	43.60	55.80	0.773 <sup>NS</sup>	
Mic-pos	16		47.08	6.29	38.50	56.40	48.10	4.47	41.00	55.30	0.600 <sup>NS</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 4 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait vertikal T<sub>0</sub> ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>0</sub>				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
VERTİKAL	İSKELETSEL	ANS-Me	16	61.20	7.05	50.50	75.80	60.15	6.32	53.40	72.10	0.572 <sup>NS</sup>
		S-Go (mm)	16	75.31	7.25	66.70	88.80	73.70	6.39	61.50	87.60	0.510 <sup>NS</sup>
		N-ME (mm)	16	109.06	8.69	91.90	125.90	107.08	7.28	96.00	122.00	0.490 <sup>NS</sup>
		N-ANS (mm)	16	50.15	3.61	44.00	56.70	49.15	2.89	42.10	53.50	0.395 <sup>NS</sup>
		S-Go/N-Me %	16	69.05	3.55	63.50	74.70	68.80	3.38	62.60	73.70	0.844 <sup>NS</sup>
		S-Ar (mm)	16	34.61	2.84	29.40	38.60	33.65	3.20	27.70	39.60	0.373 <sup>NS</sup>
		Ar-Go (mm)	16	45.46	5.75	35.70	54.70	44.54	4.35	38.50	53.60	0.614 <sup>NS</sup>
	DİŞSEL	Is-NL	16	26.68	4.41	20.80	37.20	25.65	3.39	21.50	33.10	0.467 <sup>NS</sup>
		Ii-ML	16	41.82	17.53	35.90	45.20	35.50	3.45	30.30	41.40	0.168 <sup>NS</sup>
		Overbite	16	4.12	1.73	0.90	6.60	1.63	1.49	-0.50	5.40	0.003 <sup>**</sup>
Ms-NL		16	18.94	2.98	14.10	25.20	18.89	2.84	13.30	24.00	0.962 <sup>NS</sup>	
Mi-ML		16	25.20	3.87	19.50	32.20	25.23	3.09	21.30	31.90	0.976 <sup>NS</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 4 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait yumuşak doku T<sub>0</sub> ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>0</sub>				P
		Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
Olp-PGs	16	82.33	8.45	72.40	101.10	82.04	5.49	70.80	91.30	0.706 <sup>NS</sup>
Olp-Ls	16	90.58	9.43	78.30	110.10	90.95	4.69	82.80	101.10	0.888 <sup>NS</sup>
Olp-Li	16	87.63	9.74	74.90	107.00	85.93	4.94	77.60	93.70	0.539 <sup>NS</sup>
Ls-EL	16	-2.29	1.73	0.20	-5.80	-2.38	2.86	2.30	-8.10	0.918 <sup>NS</sup>
Li-EL	16	-1.86	2.85	2.50	-6.50	-1.60	2.53	2.50	-5.40	0.780 <sup>NS</sup>
Labiomental Sulkus	16	-7.81	1.81	-4.40	-10.30	-7.12	1.94	-3.60	-10.70	0.310 <sup>NS</sup>
Nazolabial Açığı (Cm-Sn-Ls)	16	123.25	11.58	101.60	142.80	121.38	9.86	100.20	135.40	0.627 <sup>NS</sup>
Labiomental Açığı (Li-Si-PGs)	16	114.07	9.47	97.50	132.40	117.11	10.30	94.40	134.10	0.392 <sup>NS</sup>
Konveksite (na-prn-pog)	16	125.04	5.61	115.80	133.30	124.83	4.05	120.20	131.60	0.903 <sup>NS</sup>
Konveksite (na-sn-pog)	16	157.97	6.58	147.70	170.20	159.58	6.82	149.20	174.80	0.501 <sup>NS</sup>

YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

Herbst grubuna ait vertikal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında ANS-Me, S-Go, N-Me, Ar-Go, Is-NL ve Overbite değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Total yüz yüksekliğini gösteren N-Me ölçümünde tedavi sonrasında 4.58 mm anlamlı artış gözlenirken, alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me ölçümünde 3.50 mm anlamlı artış gözlenmiştir. Arka yüz yüksekliği (S-Go) değeri 3.53 mm 'lik anlamlı artış gösterirken ramus yüksekliği (Ar-Go) de 3.78 mm 'lik anlamlı artış göstermiştir.

Üst keserin palatal düzleme göre vertikal konumunu gösteren Is-NL ölçümünde 1.21 mm'lik anlamlı artış saptanmıştır. Overbite değeri ise 4.49 mm'lik anlamlı azalma göstermiştir.

Herbst grubuna ait yumuşak doku ölçümlerinden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında Olp-PGs, Ls-EL, Labiomenta sulcus, Labiomenta açısı, na-prn-pog ve na-sn-pog değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır.

Yumuşak doku Pogonion noktasının ön arka yön konumunu gösteren Olp-PGs ölçümü tedavi sonrasında 6.56 mm anlamlı artış göstermiştir. Üst dudağın E doğrusuna uzaklığı (Ls-EL) ise 1.71 mm anlamlı azalma göstermiştir. Labiomenta sulcus derinliğinde 1.72 mm 'lik anlamlı azalma gözlenmiştir. Yumuşak doku konveksite değerlerinden her ikisi de anlamlı artış göstermiştir. na-prn-pog ve na-sn-pog ölçümleri sırasıyla 2.35 derece ve 3.67 derece anlamlı artış göstermiştir. Labiomenta açısı 16.31 derecelik anlamlı artış göstermiştir.

#### **6.4 Forsus Grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Değerleri Arasındaki Farkın Karşılaştırılmasına Ait Bulgular**

Forsus grubunun T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> sefalometrik ölçümlerine ilişkin anlamlı fark olup olmadığına ait bulgular Tablo 6'da gösterilmiştir.

Forsus grubuna ait açısal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında SNB, ANB, SN/OL, N-A-Pg, Is/NL, Ii/ML ve Keserlerarası açısı değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

**Tablo 5.** Herbst grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan açısız ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Herbst T <sub>1</sub>				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
AÇISAL	İSKELETSEL	SNA	16	82.20	3.80	76.50	89.10	81.05	3.20	75.40	85.60	0.006**
		SNB	16	75.60	2.47	71.30	80.10	77.10	2.58	72.80	81.60	0.000***
		ANB	16	6.60	1.99	4.30	10.70	3.80	1.44	1.30	8.00	0.000***
		SN/NL	16	6.55	3.18	0.50	12.00	6.88	2.85	2.10	11.80	0.490 <sup>NS</sup>
		SN/ML	16	30.28	5.04	21.40	37.50	31.37	4.36	24.60	37.80	0.081 <sup>NS</sup>
		SN/OL	16	14.73	3.61	8.90	20.70	18.76	2.31	14.20	22.60	0.000***
		Y Açısı (SN/SGn)	16	66.93	4.11	58.00	74.70	68.04	2.97	62.80	72.60	0.257 <sup>NS</sup>
		Gonial Açısı (ArGoGn)	16	126.31	4.88	115.10	134.00	126.02	6.12	114.80	134.90	0.736 <sup>NS</sup>
		Konveksite Açısı (N-A-Pg)	16	10.20	6.01	1.20	22.70	5.37	4.40	-0.50	18.30	0.001**
		Saddle Açısı (N-S-Ar)	16	123.53	5.12	114.10	131.10	122.69	5.07	113.50	133.10	0.159 <sup>NS</sup>
		S-Ar-Go	16	140.42	7.63	129.70	157.40	142.65	6.66	127.90	152.40	0.081 <sup>NS</sup>
		FMA	16	26.45	5.56	15.40	36.90	27.42	5.64	17.10	35.80	0.397 <sup>NS</sup>
		Fasiyal Açısı (FL/FH)	16	81.46	4.02	70.70	85.40	82.40	4.78	73.40	93.60	0.469 <sup>NS</sup>
DİŞSEL	Is/NL	16	117.59	8.21	104.40	130.70	111.13	6.39	99.70	124.80	0.000***	
	Ii/ML	16	94.25	6.02	80.30	105.90	104.12	6.84	87.70	112.10	0.000***	
	Keserlerarası Açısı	16	124.40	7.38	110.40	137.10	120.28	6.92	107.50	132.30	0.006**	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 5 devamı.** Herbst grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan sagittal ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Herbst T <sub>1</sub>				P
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
SAGİTAL İSKELETSEL	Olp-A pt	16	72.93	7.52	62.90	91.00	73.46	4.84	65.20	83.90	0.734 <sup>NS</sup>
	Olp-Pg	16	70.34	7.22	61.50	86.60	74.51	5.23	67.50	86.20	0.015 <sup>*</sup>
	Olp-Co	16	-12.61	3.87	-4.60	-18.20	-10.08	3.08	-4.60	-14.20	0.000 <sup>***</sup>
	Co-A pt	16	86.98	9.75	71.70	111.00	84.25	6.72	72.20	97.60	0.154 <sup>NS</sup>
	Co-Gn	16	105.44	10.05	88.70	124.40	108.36	8.60	92.50	126.20	0.082 <sup>NS</sup>
	Go-Gn (mm)	16	66.28	8.65	54.90	89.80	66.47	5.48	57.50	78.50	0.365 <sup>NS</sup>
	S-N (mm)	16	67.48	3.89	62.30	76.80	68.49	6.74	60.70	87.00	0.776 <sup>NS</sup>
	N <sup>⊥</sup> FH-A	16	-3.84	4.24	2.30	-16.50	-5.03	4.97	5.40	-16.80	0.112 <sup>NS</sup>
	N <sup>⊥</sup> FH-Pg	16	-15.23	8.16	-8.20	-39.30	-14.13	9.25	6.30	-34.80	0.642 <sup>NS</sup>
DİŞSEL	Is pos	16	81.40	6.27	71.60	94.60	80.30	7.99	69.10	95.80	0.485 <sup>NS</sup>
	Ii pos	16	69.88	7.93	59.40	84.60	77.95	6.27	67.30	90.20	0.000 <sup>***</sup>
	Overjet	16	10.47	1.56	7.60	13.30	3.49	1.51	1.10	6.80	0.000 <sup>***</sup>
	Msc-pos	16	48.99	6.81	38.90	58.70	49.31	5.32	41.10	59.20	0.762 <sup>NS</sup>
	Mic-pos	16	47.08	6.29	38.50	56.40	54.36	5.84	45.50	64.80	0.000 <sup>***</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 5 devamı.** Herbst grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan vertikal ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Herbst T <sub>1</sub>				P
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
İSKELETSEL	ANS-Me	16	61.20	7.05	50.50	75.80	64.70	6.84	56.50	80.70	0.002**
	S-Go (mm)	16	75.31	7.25	66.70	88.80	78.85	7.78	69.90	93.10	0.001**
	N-ME (mm)	16	109.06	8.69	91.90	125.90	113.65	8.30	102.70	130.90	0.002**
	N-ANS (mm)	16	50.15	3.61	44.00	56.70	50.96	3.52	45.00	56.80	0.159 <sup>NS</sup>
	S-Go/N-Me %	16	69.05	3.55	63.50	74.70	69.29	3.29	63.70	74.50	0.440 <sup>NS</sup>
	S-Ar (mm)	16	34.61	2.84	29.40	38.60	33.94	2.93	28.40	38.40	0.087 <sup>NS</sup>
	Ar-Go (mm)	16	45.46	5.75	35.70	54.70	49.24	6.33	38.40	60.90	0.001**
DİŞSEL	Is-NL	16	26.68	4.41	20.80	37.20	27.90	3.72	23.00	37.70	0.019*
	Ii-ML	16	37.45	3.96	35.90	45.20	36.46	3.74	31.50	44.10	0.064 <sup>NS</sup>
	Overbite	16	4.12	1.73	0.90	6.60	-0.36	1.96	2.10	-5.60	0.000***
	Ms-NL	16	18.94	2.98	14.10	25.20	18.43	2.55	14.60	23.00	0.176 <sup>NS</sup>
	Mi-ML	16	25.20	3.87	19.50	32.20	26.11	4.22	20.60	34.10	0.200 <sup>NS</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açılal ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 5 devamı.** Herbst grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

Değişkenler	N	Herbst T <sub>0</sub>				Herbst T <sub>1</sub>				P
		Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
Olp-PGs	16	82.33	8.45	72.40	101.10	88.90	6.23	79.90	99.90	0.007**
Olp-Ls	16	91.91	7.22	79.90	106.40	90.58	9.43	78.30	110.10	0.469 <sup>NS</sup>
Olp-Li	16	87.63	9.74	74.90	107.00	91.73	7.49	80.20	106.10	0.051 <sup>NS</sup>
Ls-EL	16	-2.29	1.73	0.20	-5.80	-4.01	2.13	-0.20	-8.00	0.001**
Li-EL	16	-1.86	2.85	2.50	-6.50	-1.60	2.92	3.80	-6.20	0.656 <sup>NS</sup>
Labiomental Sulkus	16	-7.81	1.81	-4.40	-10.30	-6.08	1.60	-3.20	-8.90	0.000***
Nazolabial Açığı (Cm-Sn-Ls)	16	123.25	11.58	101.60	142.80	125.01	10.64	110.70	150.60	0.502 <sup>NS</sup>
Labiomental Açığı (Li-Si-PGs)	16	114.07	9.47	97.50	132.40	130.39	10.47	116.10	155.70	0.000***
Konveksite (na-prn-pog)	16	125.04	5.61	115.80	133.30	127.39	5.48	120.70	137.70	0.033*
Konveksite (na-sn-pog)	16	157.97	6.58	147.70	170.20	161.65	5.60	151.10	170.60	0.002**

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ



SNB, SN/OL, Ii/ML değerleri artış gösterirken; ANB, N-A-Pg, Is/NL ve keserlerarası açı azalma göstermiştir. Alt çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB açısı 1.32 derecelik , okluzal düzlem ile kafa kaidesi düzlemi arasındaki açıyı gösteren SN/OL açısı 3.99 derecelik ve alt keser eksen eğimini gösteren Ii/ML açısı 11.65 derecelik anlamlı artış gösterirken; ANB açısı 1.92 derecelik, konveksite (N-A-Pg) açısı 3.24 derecelik, üst keser eksen eğimini gösteren Is/NL açısı 7.88 derecelik ve keserlerarası açı 3.85 derecelik anlamlı azalma göstermiştir.

Forsus grubuna ait sagittal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında Olp-Pg, Ii pos, Overjet ve Mic-pos değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Bunlardan alt çenenin ön arka yön konumunu gösteren Olp-Pg değerinde 3.66 mm'lik, alt keserin ön arka yön konumunu veren Ii-pos değerinde 6.35 mm'lik ve alt moların ön arka yön konumunu gösteren Mic-pos değerinde 5.66 mm'lik anlamlı artış olurken; Overjet değerinde 4.9 mm'lik anlamlı azalma görülmüştür.

Forsus grubuna ait vertikal ölçümlerden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında Overbite ve MS-NL değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Overbite değerinde 1.49 mm'lik anlamlı azalma gözlenirken üst moların gömülme miktarını gösteren MS-NL ölçümünde 1.70 mm'lik anlamlı gömülme gözlenmiştir.

Forsus grubuna ait yumuşak doku ölçümlerinden T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> dönemleri arasında Olp-PGs, Olp-Ls, Olp-Li, Ls-EL, Li-EL, Labiomenta sulcus, Labiomenta açı ve na-sn-pog değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Yumuşak doku pogonion noktasının ön arka yön konumunu gösteren Olp-PGs değerinde 5.16 mm'lik anlamlı artış saptanmıştır. Dudaklar ile ilgili ölçümlerden üst dudağın konumunu gösteren Olp-Ls ve Ls-EL değerlerinde sırasıyla -2.55 mm ve -0.79 mm'lik anlamlı azalma bulunmuştur. Alt dudağı ilgilendiren Olp-Li ve Li-EL ölçümlerinde ise sırasıyla 4.84 mm ve 0.82 mm anlamlı artış görülmüştür.

Labiomenta bölge ile ilgili ölçümlerden labiomenta sulcus derinliğini gösteren ölçüm sulcus derinliğinde 1.41 mm'lik anlamlı azalma olduğunu göstermektedir.

**Tablo 6 .**Forsus grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan açısız ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Forsus T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>1</sub>				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
AÇISAL	İSKELETSEL	SNA	16	82.83	2.68	76.70	87.70	82.21	2.77	76.20	87.10	0.158 <sup>NS</sup>
		SNB	16	74.97	2.35	70.10	79.20	76.30	2.62	69.20	80.80	0.002 <sup>**</sup>
		ANB	16	6.56	1.64	4.00	9.80	4.63	1.80	1.20	7.50	0.000 <sup>***</sup>
		SN/NL	16	7.71	3.69	0.40	14.70	7.88	3.08	0.30	13.00	0.730 <sup>NS</sup>
		SN/ML	16	30.80	4.93	25.40	40.10	31.06	4.72	25.30	39.40	0.445 <sup>NS</sup>
		SN/OL	16	16.41	3.44	9.70	21.50	20.41	3.33	15.60	26.60	0.000 <sup>***</sup>
		Y Açısı (SN/SGn)	16	67.35	3.36	61.20	72.70	67.89	3.11	61.80	72.10	0.108 <sup>NS</sup>
		Gonial Açı (ArGoGn)	16	125.83	5.54	119.00	140.40	126.17	5.95	117.50	137.60	0.629 <sup>NS</sup>
		Konveksite Açısı (N-A-Pg)	16	10.80	4.24	3.10	18.20	7.55	5.07	-1.90	15.90	0.000 <sup>***</sup>
		Saddle Açısı (N-S-Ar)	16	124.09	4.80	115.50	132.70	123.91	4.98	116.50	130.50	0.758 <sup>NS</sup>
		S-Ar-Go	16	140.85	4.57	134.90	147.90	139.26	4.67	129.80	146.20	0.155 <sup>NS</sup>
		FMA	16	26.83	5.28	17.90	38.00	25.38	5.46	17.40	35.10	0.136 <sup>NS</sup>
		Fasiyal Açı (FL/FH)	16	81.96	3.40	77.20	91.60	82.96	3.51	76.20	89.70	0.501 <sup>NS</sup>
DİŞSEL		Is/NL	16	114.03	4.59	105.70	122.90	106.14	3.86	100.30	113.70	0.000 <sup>***</sup>
		Ii/ML	16	96.32	3.27	92.30	104.60	107.98	6.09	96.50	118.60	0.000 <sup>***</sup>
		Keserlerarası Açı	16	126.54	5.15	118.60	135.60	122.68	5.86	112.90	133.30	0.017 <sup>*</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p&lt;0.05

\*\*p&lt;0.01

\*\*\*p&lt;0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 6 devamı.** Forsus grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan sagittal ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	N	Forsus T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>1</sub>				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
SAGİTAL	İSKELETSEL	Olp-A pt	16	71.61	3.76	65.60	77.90	72.93	3.59	68.10	80.50	0.074 <sup>NS</sup>
		Olp-Pg	16	70.48	4.51	62.30	80.40	74.15	3.45	69.40	79.50	0.002 <sup>**</sup>
		Olp-Co	16	-11.43	2.18	-8.20	-15.40	-10.95	2.34	-6.80	-15.30	0.389 <sup>NS</sup>
		Co-A pt	16	83.90	3.79	77.60	90.70	84.31	3.74	78.50	92.50	0.638 <sup>NS</sup>
		Co-Gn	16	102.49	6.55	93.00	114.90	104.01	5.37	94.90	112.40	0.125 <sup>NS</sup>
		Go-Gn (mm)	16	65.11	4.53	58.70	74.60	65.69	3.53	60.00	72.50	0.303 <sup>NS</sup>
		S-N (mm)	16	65.58	4.01	60.50	71.90	66.48	3.67	60.80	73.30	0.095 <sup>NS</sup>
		N <sup>⊥</sup> FH-A	16	-3.08	3.06	3.70	-8.30	-3.63	3.28	-2.40	-9.00	0.564 <sup>NS</sup>
		N <sup>⊥</sup> FH-Pg	16	-13.88	5.90	2.60	-20.60	-12.47	6.56	-0.50	-26.70	0.535 <sup>NS</sup>
		DİŞSEL	Is pos	16	78.87	3.95	72.70	86.70	77.43	4.63	70.20	86.40
Ii pos	16		70.08	4.66	61.70	78.10	76.43	4.21	67.10	83.90	0.000 <sup>***</sup>	
Overjet	16		7.35	2.42	3.90	12.90	2.44	1.19	0.70	5.50	0.000 <sup>***</sup>	
Msc-pos	16		49.55	3.64	43.60	55.80	50.19	3.83	43.90	57.10	0.268 <sup>NS</sup>	
Mic-pos	16		48.10	4.47	41.00	55.30	53.76	4.33	44.60	60.40	0.000 <sup>***</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açılal ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 6 devamı.** Forsus grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan vertikal ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

	Değişkenler	Forsus T <sub>0</sub>					Forsus T <sub>1</sub>				P	
		N	Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
VERTİKAL	İSKELETSEL	ANS-Me	16	60.15	6.32	53.40	72.10	60.70	6.33	54.10	72.40	0.127 <sup>NS</sup>
		S-Go (mm)	16	73.70	6.39	61.50	87.60	74.49	5.92	64.70	88.40	0.342 <sup>NS</sup>
		N-ME (mm)	16	107.08	7.28	96.00	122.00	108.71	7.67	97.50	123.70	0.052 <sup>NS</sup>
		N-ANS (mm)	16	49.15	2.89	42.10	53.50	50.41	2.50	45.70	54.20	0.051 <sup>NS</sup>
		S-Go/N-Me %	16	68.80	3.38	62.60	73.70	68.54	3.25	61.20	73.60	0.485 <sup>NS</sup>
		S-Ar (mm)	16	33.65	3.20	27.70	39.60	34.38	2.74	29.50	39.80	0.104 <sup>NS</sup>
		Ar-Go (mm)	16	44.54	4.35	38.50	53.60	45.01	4.21	39.40	54.40	0.498 <sup>NS</sup>
	DİŞSEL	Is-NL	16	25.65	3.39	21.50	33.10	26.06	2.88	23.00	32.00	0.131 <sup>NS</sup>
		Ii-ML	16	35.50	3.45	30.30	41.40	34.36	4.11	28.00	41.90	0.085 <sup>NS</sup>
		Overbite	16	1.63	1.49	-0.50	5.40	0.13	0.98	-1.40	1.90	0.001 <sup>**</sup>
		Ms-NL	16	18.89	2.84	13.30	24.00	17.18	2.64	13.00	21.80	0.000 <sup>***</sup>
Mi-ML		16	25.23	3.09	21.30	31.90	25.65	3.23	21.80	32.70	0.408 <sup>NS</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 6 devamı.** Forsus grubunda T<sub>0</sub> ve T<sub>1</sub> zamanında alınan yumuşak doku ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve yapılan grup içi karşılaştırma sonuçları.

Değişkenler	N	Forsus T <sub>0</sub>				Forsus T <sub>1</sub>				P
		Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
Olþ-PGs	16	82.04	5.49	70.80	91.30	87.21	4.00	81.00	94.20	0.000 <sup>***</sup>
Olþ-Ls	16	90.95	4.69	82.80	101.10	88.40	5.00	78.80	95.80	0.001 <sup>**</sup>
Olþ-Li	16	85.93	4.94	77.60	93.70	90.77	4.46	82.90	99.80	0.000 <sup>***</sup>
Ls-EL	16	-2.38	2.86	2.30	-8.10	-3.17	2.46	0.90	-7.10	0.036 <sup>*</sup>
Li-EL	16	-1.60	2.53	2.50	-5.40	-0.77	2.03	2.50	-3.70	0.011 <sup>*</sup>
Labiomental Sulkus	16	-7.12	1.94	-3.60	-10.70	-5.70	2.05	-2.40	-9.30	0.000 <sup>***</sup>
Nazolabial Açık (Cm-Sn-Ls)	16	121.38	9.86	100.20	135.40	118.23	8.79	96.70	131.80	0.154 <sup>NS</sup>
Labiomental Açık (Li-Si-PGs)	16	117.11	10.30	94.40	134.10	124.73	15.29	100.70	153.40	0.004 <sup>**</sup>
Konveksite (na-prn-pog)	16	124.83	4.05	120.20	131.60	124.73	3.77	118.90	130.70	0.847 <sup>NS</sup>
Konveksite (na-sn-pog)	16	159.58	6.82	149.20	174.80	161.59	6.44	150.50	171.50	0.009 <sup>**</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ

Bu bulguyu destekler şekilde labiomenta1 açıda da 7.61 derecelik anlamlı artış görülmüştür. Yumuşak doku konveksite açılarından burun içermeyen konveksite açısı (na-sn-pog) ise 2.00 derecelik anlamlı artış göstermiştir.

## **6.5 Forsus ve Herbst Gruplarının T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Farkları Arasında İstatistiksel Fark Olup Olmadığına Dair Bulgular**

Forsus ve Herbst grupları arası T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark sefalometrik ölçümlerine ilişkin anlamlı fark olup olmadığına ait bulgular Tablo 7'de gösterilmiştir.

Forsus ve Herbst grupları arası açıs1 ölçümlerden ANB ve S-Ar-Go ölçümleri T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Alt ve üst çenenin birbirine göre iskeletsel konumunu gösteren ANB açısı Herbst grubunda 2.79 derecelik azalma, Forsus grubunda ise 1.92 derecelik azalma göstermiştir. Artikuler açı (S-Ar-Go) Herbst grubunda 2.22 derecelik artış, Forsus grubunda ise 1.59 derecelik azalma göstermiştir.

Forsus ve Herbst grupları arası sagittal ölçümlerden Olp-Co ve Overjet ölçümleri T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Olp-Co değeri Herbst grubunda kondilin konumunda 2.53 mm 'lik öne yer değiştirme olduğunu göstermektedir. Aynı değer Forsus grubunda ise 0.48 mm olarak bulunmuştur. Overjet değeri Herbst grubunda 6.98 mm, Forsus grubunda da 4.90 mm azalma göstermiştir.

Forsus ve Herbst grupları arası vertikal ölçümlerden ANS-Me, S-Go, S-Ar, Ar-Go, Overbite ve Ms-NL ölçümleri T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur.

Total yüz yüksekliği (ANS-Me) , Herbst grubunda 3.50 mm artış gösterirken, aynı değer Forsus grubunda 0.54 mm artış göstermiştir. Arka yüz yüksekliği (S-Go) değeri de toplam yüz yüksekliği ile benzer şekilde Herbst grubunda 3.53 mm ve Forsus grubunda da 0.78 mm artmıştır.

**Tablo 7.** Herbst ve Forsus grubuna ait açısai ölçümlerin T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> farkına ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve ortalama farklarının önem kontrolü.

	Değişkenler	N	Herbst (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				Forsus (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
AÇISAL	İSKELETSEL	SNA	16	-1.15	1.44	0.60	-4.30	-0.61	1.66	2.10	-3.90	0.337 <sup>NS</sup>
		SNB	16	1.50	1.31	-1.90	3.70	1.32	1.25	-0.90	3.40	0.450 <sup>NS</sup>
		ANB	16	-2.79	1.21	-1.30	-5.60	-1.92	1.02	0.60	-4.00	0.037 <sup>*</sup>
		SN/NL	16	0.33	1.87	3.00	-4.50	0.16	1.84	-2.40	3.80	0.799 <sup>NS</sup>
		SN/ML	16	1.09	2.33	-2.60	7.40	0.26	1.37	-1.80	3.60	0.228 <sup>NS</sup>
		SN/OL	16	4.03	2.66	0.60	10.00	3.99	3.09	-1.30	12.30	0.971 <sup>NS</sup>
		Y Açısı (SN/SGn)	16	1.10	3.75	-2.10	12.40	0.54	1.27	-1.20	3.90	0.610 <sup>NS</sup>
		Gonial Açısı (ArGoGn)	16	-0.29	3.42	5.20	-8.20	0.33	2.74	-2.80	6.80	0.836 <sup>NS</sup>
		Konveksite Açısı (N-A-Pg)	16	-4.82	3.01	1.90	-10.10	-3.24	2.33	0.10	-7.40	0.108 <sup>NS</sup>
		Saddle Açısı (N-S-Ar)	16	-0.84	2.27	-3.70	3.90	-0.17	2.23	-3.40	4.10	0.409 <sup>NS</sup>
		S-Ar-Go	16	2.22	4.76	-5.30	10.90	-1.59	4.25	2.20	-11.90	0.035 <sup>*</sup>
		FMA	16	0.97	4.46	-7.10	9.40	-1.44	3.66	3.70	-8.00	0.104 <sup>NS</sup>
		Fasiyal Açısı (FL/FH)	16	0.93	3.77	-5.10	9.40	1.00	3.44	-4.10	7.90	0.961 <sup>NS</sup>
DİŞSEL		Is/NL	16	-6.46	4.66	2.10	-18.00	-7.88	5.71	-0.90	-18.20	0.821 <sup>NS</sup>
		Ii/ML	16	9.87	4.28	2.40	20.90	11.65	4.50	3.70	20.40	0.261 <sup>NS</sup>
		Keserlerarası Açısı	16	-4.12	5.17	4.00	-16.00	-3.85	5.73	9.50	-13.60	0.890 <sup>NS</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p&lt;0.05

\*\*p&lt;0.01

\*\*\*p&lt;0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısai ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 7 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait sagittal ölçümlerin T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> farkına ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve ortalama farklarının önem kontrolü.

	Değişkenler	N	Herbst (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				Forsus (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
SAGİTAL	İSKELETSEL	Olp-A pt	16	0.53	6.13	-1.90	7.80	1.31	2.74	-4.80	6.00	0.865 <sup>NS</sup>
		Olp-Pg	16	4.16	6.10	-1.48	12.90	3.66	3.83	-3.40	11.20	0.376 <sup>NS</sup>
		Olp-Co	16	2.53	1.98	-0.40	7.20	0.48	2.19	-3.10	3.70	0.010 <sup>*</sup>
		Co-A pt	16	-2.73	7.29	-2.79	4.00	0.40	3.38	-5.60	6.70	0.181 <sup>NS</sup>
		Co-Gn	16	2.91	6.25	0.67	9.40	1.52	3.74	0.80	7.30	0.113 <sup>NS</sup>
		Go-Gn (mm)	16	0.18	6.27	0.95	9.40	0.58	2.17	0.00	4.40	0.720 <sup>NS</sup>
		S-N (mm)	16	1.01	5.38	0.06	5.50	0.90	2.02	0.08	4.70	0.113 <sup>NS</sup>
		N $\perp$ FH-A	16	-1.19	3.69	7.20	-8.30	-0.55	3.72	-5.40	6.40	0.627 <sup>NS</sup>
		N $\perp$ FH-Pg	16	1.10	6.99	-9.90	16.90	1.40	5.95	-9.10	13.00	0.895 <sup>NS</sup>
	DİŞSEL	Is pos	16	-1.10	6.13	-4.29	7.90	-1.44	2.97	-4.30	6.30	0.611 <sup>NS</sup>
		Ii pos	16	8.06	5.81	-9.00	16.20	6.35	3.73	0.30	12.80	0.136 <sup>NS</sup>
		Overjet	16	-6.98	1.85	-3.00	-10.10	-4.90	2.41	-1.50	-9.60	0.011 <sup>*</sup>
		Msc-pos	16	0.31	4.12	-8.80	-11.00	0.63	2.21	-3.20	6.00	0.865 <sup>NS</sup>
Mic-pos		16	7.28	4.36	-3.90	13.50	5.66	3.17	1.90	12.70	0.238 <sup>NS</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p&lt;0.05

\*\*p&lt;0.01

\*\*\*p&lt;0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.



**Tablo 7 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait vertikal ölçümlerin T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> farkına ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve ortalama farklarının önem kontrolü.

	Değişkenler	N	Herbst (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				Forsus (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				P	
			Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks		
VERTİKAL	İSKELETSEL	ANS-Me	16	3.50	3.79	-1.40	14.30	0.54	2.46	4.00	-6.80	0.013*
		S-Go (mm)	16	3.53	3.49	-3.90	10.80	0.78	3.21	6.20	-7.90	0.027*
		N-ME (mm)	16	4.58	4.98	-5.50	16.80	1.62	4.20	-8.80	9.60	0.079 <sup>NS</sup>
		N-ANS (mm)	16	0.81	2.19	4.10	-5.10	1.26	2.39	-1.50	7.20	0.578 <sup>NS</sup>
		S-Go/N-Me %	16	0.24	1.23	-1.70	3.10	-0.26	1.46	-2.90	3.20	0.298 <sup>NS</sup>
		S-Ar (mm)	16	-0.67	1.47	2.20	-4.60	0.73	1.68	-1.50	4.30	0.018*
		Ar-Go (mm)	16	3.78	3.43	-1.50	10.10	0.47	2.73	4.90	-7.40	0.008**
	DİŞSEL	Is-NL	16	1.21	1.85	-1.20	6.90	0.41	1.25	-2.60	2.80	0.213 <sup>NS</sup>
		Ii-ML	16	-0.98	1.95	2.70	-4.40	-1.13	2.46	2.90	-6.10	0.844 <sup>NS</sup>
		Overbite	16	-4.49	2.17	-1.50	-10.50	-1.49	1.47	0.40	-5.70	0.000***
Ms-NL		16	-0.51	1.44	2.20	-2.70	-1.70	1.46	0.80	-5.00	0.027*	
	Mi-ML	16	0.91	2.72	-2.10	9.80	0.41	1.75	-2.90	3.30	0.910 <sup>NS</sup>	

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açısız ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

**Tablo 7 devamı.** Herbst ve Forsus grubuna ait yumuşak doku ölçümlerinin T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> farkına ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ve ortalama farklarının önem kontrolü.

Değişkenler	N	Herbst (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				Forsus (T <sub>1</sub> -T <sub>0</sub> )				P
		Ort	Ss	Min	Maks	Ort	Ss	Min	Maks	
Olp-PGs	16	6.56	7.05	-1.62	15.70	5.16	4.11	-2.10	12.90	0.131 <sup>NS</sup>
Olp-Ls	16	-1.33	7.17	-2.18	9.40	-2.55	2.57	1.80	-6.60	0.578 <sup>NS</sup>
Olp-Li	16	4.10	7.73	-1.77	16.10	4.84	3.25	-1.10	11.20	0.651 <sup>NS</sup>
Ls-EL	16	-1.71	1.71	2.70	-4.50	0.79	1.38	1.80	-4.00	0.103 <sup>NS</sup>
Li-EL	16	0.26	2.36	-4.20	6.80	0.82	1.14	-2.00	2.20	0.403 <sup>NS</sup>
Labiomental Sulkus	16	1.72	1.52	-0.30	5.50	1.41	0.87	-0.10	3.50	0.490 <sup>NS</sup>
Nazolabial Açığı (Cm-Sn-Ls)	16	1.76	10.27	-10.10	26.40	-3.15	8.40	14.00	-21.90	0.250 <sup>NS</sup>
Labiomental Açığı (Li-Si-PGs)	16	16.31	9.64	-1.10	39.50	7.61	9.12	-11.30	23.90	0.014*
Konveksite (na-prn-pog)	16	2.35	4.01	-4.00	13.10	-0.09	1.90	3.10	-4.30	0.036*
Konveksite (na-sn-pog)	16	3.67	3.98	-7.40	11.40	2.00	2.65	-3.30	6.60	0.174 <sup>NS</sup>

NS istatistiksel olarak önemsiz

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

(-) değerler mesafe ölçümleri için posterior yön, açılal ölçümler için düşüş ifade etmektedir.

YUMUŞAK DOKU ÖLÇÜMLERİ

Arka kafa kaidesi uzunluğu (S-Ar); Herbst grubunda 0.67 mm azalmış, Forsus grubunda ise 0.73 mm artmıştır. Ramus yüksekliğini veren Ar-Go lm ise Herbst grubunda 3.78 mm ve Forsus grubunda da 0.47 mm artış göstermiştir.

Overbite değerleri her iki grupta da azalmıştır. Herbst grubunda bu azalma 4.49 mm olarak gerçekleşirken, Forsus grubunda 1.49 mm olarak gerçekleşmiştir.

Forsus ve Herbst grupları arası yumuşak doku ölçümlerden Labiomentaı aı ve na-prn-pog lmleri T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> fark değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Labiomentaı aı her iki grupta da artmıştır. Herbst grubunda bu değer 16.31 derece, Forsus grubunda da 7.61 derece artış göstermiştir. Yumuşak doku konveksite açılarından burnu içeren na-prn-pog lm Herbst grubunda 2.35 derece artmıştır. Forsus grubunda ise bu değerde 0.09 derecelik bir azalma bulunmuştur.

## 6.6 Overjet ve Molar İlişkideki Düzelmeye Dair Bulgular

### 6.6.1 Herbst Apareyi Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Ait Bulgular

Herbst grubunda T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub> Overjet ve Molar ilişki düzeltimi değerlerindeki iskeletsel ve dişsel etkilerin yüzdesi gereç ve yöntem bölümünde açıklanan formüller aracılığıyla hesaplanmıştır. Herbst grubundaki overjet düzeltim miktarı 6.9 mm'dir. Overjet düzeltiminin 3.63 mm'lik kısmı (%52) iskeletsel düzeltim olarak gerçekleşmiş, 3.33 mm'lik kısım ise (%48) dişsel düzeltim olarak gerçekleşmiştir. Molar ilişki düzeltim miktarı ise 6.9 mm bulunmuştur. Bu düzeltimin 3.63 mm'lik kısmı (%52) iskeletsel iken, 3.34 mm'lik kısmı (%48) ise dişsel olmuştur. Üst çene, alt çene, üst keserler, alt keserler, üst molarlar ve alt molarların antero-posterior yöndeki hareketlerini; ilgili hesaplamaları ve overjet ve molar ilişki düzeltimindeki iskeletsel ve dişsel etki miktar ve yüzdelerini gösteren şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil 11 ve Şekil 12).

#### Overjet Düzeltimi

##### *İskeletsel Etki:*

1) Üst Çene	0.53
2) Alt Çene	4.16

##### *Dişsel Etki:*

3) Üst Keser	0.57
4) Alt Keser	3.90

#### Molar İlişki Düzeltimi

##### *İskeletsel Etki:*

1) Üst Çene	0.53
2) Alt Çene	4.16

##### *Dişsel Etki:*

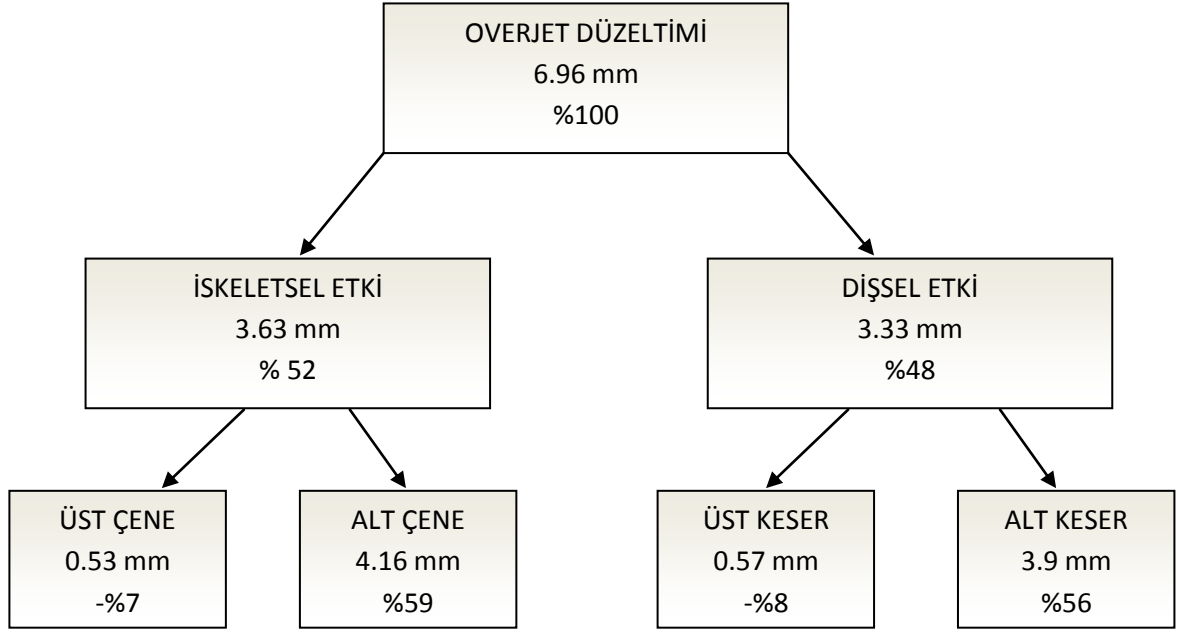
3) Üst Azı	-0.22
4) Alt Azı	3.12

$$\text{Overjet Düzeltimi} = \text{Üst Çene} + \text{Üst Keser} - \text{Alt Çene} - \text{Alt Keser}$$

$$\text{Overjet Düzeltimi} = 0.53 + 0.57 - 4.16 - 3.90 = -6.96 \text{ mm}$$

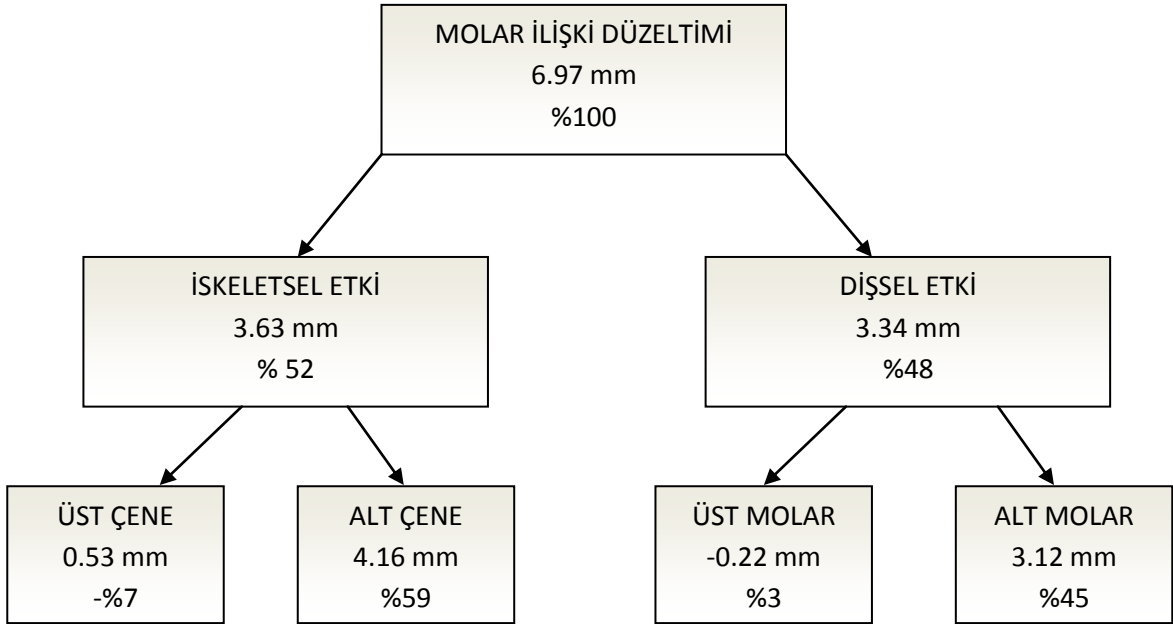
$$\text{Molar İlişki Düzeltimi} = \text{Üst Çene} + \text{Üst Molar} - \text{Alt Çene} - \text{Alt Molar}$$

$$\text{Molar İlişki Düzeltimi} = 0.53 + (-0.22) - 4.16 - 3.12 = -6.97 \text{ mm}$$



**Şekil 11:** Herbst Grubu Overjet Düzeltimi Bileşenleri ve Yüzdeleri

(T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub>)



**Şekil 12.** Herbst Grubu Molar İlişki Düzeltimi Bileşenleri ve Yüzdeleri

(T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub>)

## 6.6.2 Forsus Apareyi Overjet ve Molar İlişki Düzeltimine Ait Bulgular

Forsus grubunda  $T_1-T_0$  Overjet ve Molar ilişki düzeltimi değerlerindeki iskeletsel ve dişsel etkilerin yüzdesi gereç ve yöntem bölümünde açıklanan formüller aracılığıyla hesaplanmıştır. Forsus grubundaki overjet düzeltim miktarı 4.9 mm'dir. Overjet düzeltiminin 2.35 mm'lik kısmı (%48) iskeletsel düzeltim olarak gerçekleşmiş, 2.55 mm'lik kısım ise (%52) dişsel düzeltim olarak gerçekleşmiştir. Molar ilişki düzeltim miktarı ise 5.03 mm bulunmuştur. Bu düzeltimin 2.35 mm'lik kısmı (%46) iskeletsel iken, 2.68 mm'lik kısmı (%54) ise dişsel olmuştur. Üst çene, alt çene, üst keserler, alt keserler, üst molarlar ve alt molarların antero-posterior yöndeki hareketlerini; ilgili hesaplamaları ve overjet ve molar ilişki düzeltimindeki iskeletsel ve dişsel etki miktar ve yüzdelerini gösteren şekiller aşağıda verilmiştir (Şekil 13 ve Şekil 14).

### Overjet Düzeltimi

#### *İskeletsel Etki:*

1) Üst Çene	1.31
2) Alt Çene	3.66

#### *Dişsel Etki:*

3) Üst Keser	0.13
4) Alt Keser	2.69

### Molar İlişki Düzeltimi

#### *İskeletsel Etki:*

1) Üst Çene	1.31
2) Alt Çene	3.66

#### *Dişsel Etki:*

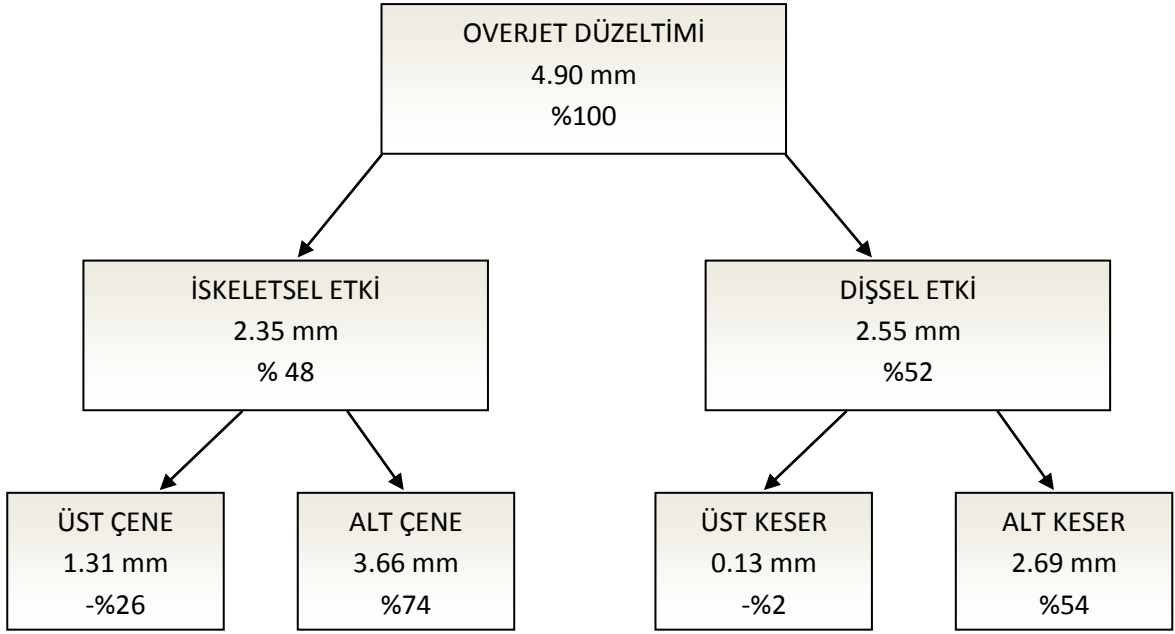
3) Üst Azı	-0.68
4) Alt Azı	2.00

$$\text{Overjet Düzeltimi} = \text{Üst Çene} + \text{Üst Keser} - \text{Alt Çene} - \text{Alt Keser}$$

$$\text{Overjet Düzeltimi} = 1.31 + 0.13 - 3.66 - 2.69 = -4.9 \text{ mm}$$

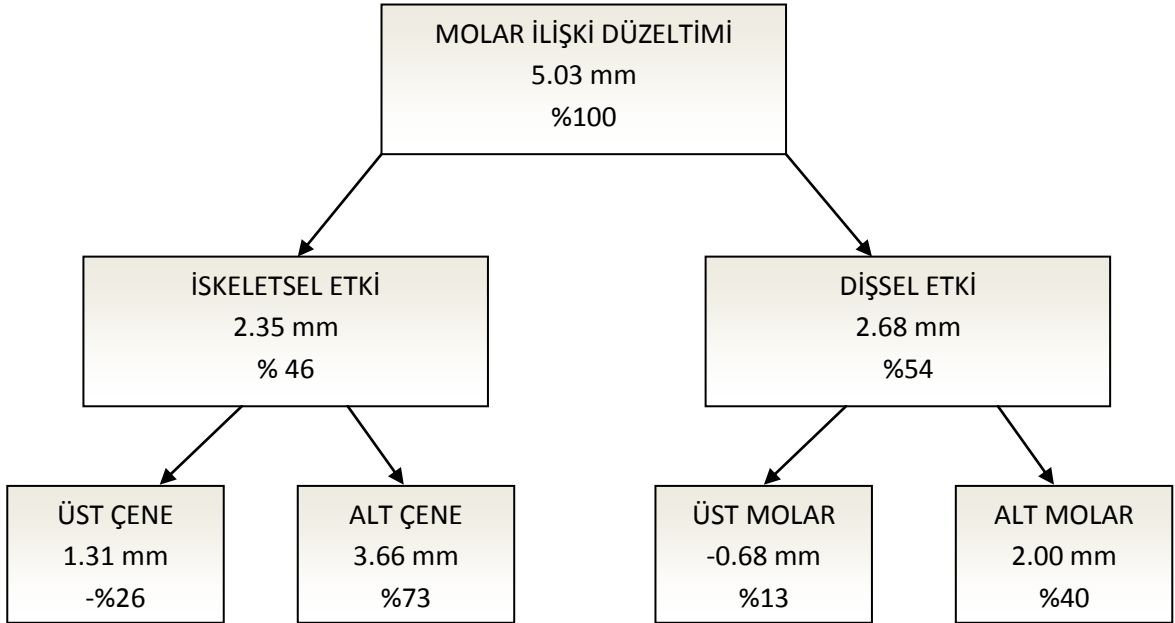
$$\text{Molar İlişki Düzeltimi} = \text{Üst Çene} + \text{Üst Molar} - \text{Alt Çene} - \text{Alt Molar}$$

$$\text{Molar İlişki Düzeltimi} = 1.31 + (-0.68) - 3.66 - 2.00 = -5.03 \text{ mm}$$



**Şekil 13.** Forsus Grubu Overjet Düzeltimi Bileşenleri ve Yüzdeleri

(T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub>)



**Şekil 14.** Forsus Grubu Overjet ve Molar İlişki Düzeltimi Bileşenleri ve Yüzdeleri

(T<sub>1</sub>-T<sub>0</sub>)

## 7.TARTIŞMA

### 7.1 Birey ve Yöntem

Günümüzde genel kabul gören görüşe göre iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 tedavileri üçe ayrılmaktadır. Bunlar; hastanın adölesan dönemde olduğu zaman uygulanan fonksiyonel tedavi ile büyüme modifikasyonu, ergenlik sonrası post adölesan dönemde uygulanan sabit ortodontik tedavi ile yapılan kamuflaj tedavisi ve erişkinlerde yapılan ortognatik cerrahi tedavisi şeklindedir (70).

Herbst sabit fonksiyonel tedavisi ile kondiler büyümenin büyüme gelişim döneminin sonunda dahi stimüle edilebileceğini rapor eden deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur (50,71-73). Rhesus maymunlarında yapılan deneysel çalışmalarda Herbst apareyinin temporomandibuler eklem yapıları üzerinde uyarıcı etkisi olduğu histolojik olarak kanıtlanmıştır (50). Benzer şekilde genç erişkinlerde kondil ve glenoid fossa büyümesinin olumlu yönde değiştirilebileceği ve yeniden uyarılabileceği yönünde yapılmış klinik çalışmalar mevcuttur (72,73).

Pancherz ve Ruf, yapılmış olan çalışmaların ışığında genel kabul görmüş Sınıf II bölüm 1 tedavi yaklaşımını yenileyerek fonksiyonel tedavilerin çocuk ve ergenlerde uygulanabileceğinin, kamuflaj tedavisi ve ortognatik cerrahi gibi yaklaşımların ise 25 yaş sonrası geç erişkin bireylerde uygulanmasının daha doğru olduğunu rapor etmiştir (7,70,74).

Gianelly, yaptığı fonksiyonel tedavi çalışmasında tedavi sonuçları, tedavi süresi ve nüks gibi kriterleri değerlendirmiş ve dişsel gelişimdeki ilerlemenin tedavi süresini kısalttığını ve nüks riskini azalttığını bildirmiştir (75). Buna bağlı olarak çalışmamızda bireylerin seçiminde geç dönem büyüme gelişim döneminde olmalarına dikkat edildi. Bazı araştırmacılar hastaların iskeletsel yaş tespitini servikal vertebra gelişim dönemi yöntemine göre yapmıştır (76). Ancak farklı yöntemler kullanan yazarlar da mevcuttur. Örneğin Hagg ve Pancherz, bireylerin iskeletsel yaş tayininde boy uzama eğrilerinin kullanılabilirliğini söylemiştir (77). Williams ise büyüme atılımının belirlenmesinde, el bilek filmlerinden yararlanmanın vücudun ve yüzün büyüme atılımının aynı dönemde gerçekleşmesi sebebiyle en güvenilir yöntem olduğunu bildirmiştir (78). Biz de çalışmamızda bu literatür bilgileri ışığında, dahil edilen hastaların büyüme gelişim



dönemlerini saptarken Hagg ve Taranger'in rapor ettiği el bilek yöntemini kullandık (67). Her iki grup büyük oranda benzerlik gösterecek şekilde geç pubertal gelişim dönemindeki bireylerden oluşmuştur (MP3-G ve RI- J) (67).

Gruplar oluşturulurken, randomizasyon uygulandığı için kız ve erkek dağılımında herhangi bir ayırım yapılmamıştır. Aelbers ve Dermaut, fonksiyonel apareyler üzerinde yaptıkları derleme çalışmasında, cinsiyet farkının tedavi sonucu açısından etkili olduğunun saptandığı çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğunu belirtmiştir (79). Cinsiyet ayırımına gidilmemesinin en önemli nedenleri; randomizasyona sadık kalınması, böyle bir işlem uygulanması durumunda gruptaki birey sayısının azalması ve istatistik analizlerdeki veri dağılımı ve analiz güvenilirliğinin olumsuz etkilenmesini önlemektir. Benzer sabit fonksiyonel aparey klinik çalışmaları incelendiğinde cinsiyet ayırımına gidilmediği görülmektedir (8,64,80-83). Literatürde bazı çalışmalar geç dönem ortodonti hastalarıyla yapılan çalışmalarda bayan sayısının erkek sayısına göre fazla gözlendiğini rapor etmektedir (84-87). Bu durumun sebebi olarak kadınların erkeklere göre dış görünüşlerine daha düşkün olmaları gösterilmiştir (88). Çalışmamızda da bu yayınlarla uyumluluk gösterir şekilde bayan sayısının erkek sayısına göre fazlalığı söz konusudur.

Bu çalışmada da kullanıldığı üzere, fonksiyonel apareyler üzerinde yapılan birçok çalışmada sefalometrik olarak okluzal düzleme dik açıyla oluşturulan vertikal referans düzlemi kullanılmıştır (44,47,49,81,89-91).

Araştırmamızda kullandığımız Herbst IV apareyinde ankraj tipi olarak döküm paslanmaz çelik splintlerden faydalanılmıştır. Bunun nedeni hem diğer ankraj tiplerine göre daha sağlam olması hem de literatürde Herbst apareyi için günümüze kadar tanımlanmış olan ankraj tipleri arasında sonuçlar açısından anlamlı bir fark bulunmamış olmasıdır (92,93). Ancak metal iskelet sistemleri ya da akrilik splint uygulamalarının dezavantajı olarak, Herbst apareyi çıkartıldıktan sonra posterior açık kapanış görülebilmekte ve tedavi süresi buna bağlı olarak uzayabilmektedir (94-96). Forsus FRD apareyinin üretici firma (3M) tarafından önceki apareylere kıyasla bazı avantajları olduğu iddia edilmektedir (63). Kullandığımız Forsus FRD apareyi günümüze kadar geliştirilmiş Forsus apareyelerinin en sonuncusu olması, hasta açısından kullanımının rahat olması ve klinik olarak yaygın kullanımı göz önüne alınarak seçilmiştir.

Ark teli üzerinden uygulanan sabit fonksiyonel aparey çalışmalarında, ankrajın kuvvetlendirilmesi için mümkün olan en kalın ark teli uygulaması bu çalışmada da uygulandığı üzere yaygın bir yöntemdir (90,97,98). Sabit fonksiyonel aparey uygulamalarının ark teli üzerinden yapıldığı durumlar için, bazı çalışmalarda alt kesici dişlerde  $-5^{\circ}$  tork içeren braketler uygulanmıştır (90,97). Bazı çalışmalarda ise alt kesici dişlerde standart braketler uygulanırken, alt ark telinin kesici dişler bölgesinde ortalama  $5^{\circ}$  bukkal kök torku uygulaması yapılmıştır (97). Bu uygulamalardaki amaç alt kesici dişlere etkiyen protrüzyon kuvveti sonucu oluşan tipping etkisini azaltmaktır. Çalışmamızda bu durum dikkate alınarak Forsus FRD apareyi 0.019x0.025 inch ark teli ile birlikte  $-6^{\circ}$  kök torkuna sahip braketler ile birlikte uygulanmıştır.

Pancherz, Herbst apareyi için tedavi süresini 6 ay olarak belirlemiştir (49,99). Wieslander Herbst-headgear kombinasyonu tedavisini 5 ay süre ile uygulamıştır (81). Blackwood ve Weiland, sabit fonksiyonel apareylerin 6 aylık sürede yeterli etkiyi sağladığını bildirmiştir (90,97). Çalışmamızda hem Herbst IV apareyi hem de Forsus FRD apareyi hastalara 7 ay süreyle kullanılmıştır. Bu süre birçok literatür örneğinde uygulanan sabit fonksiyonel tedavi süresi olarak karşımıza çıkmaktadır (7,40,66,68,100-106).

Çalışmamızda henüz pubertal büyüme atılımı dönemi tam olarak sonlanmamış hastalardan herhangi bir tedavi almayan kontrol grubu oluşturmanın etik kaygılar nedeni ile tartışmalı olmasından dolayı kontrol grubu oluşturulmadı. Literatürdeki benzer çalışmalara uygun olacak şekilde iki uygulama grubu kendi aralarında karşılaştırıldı (72,107).

## **7.2 Bulguların Değerlendirilmesi**

### **7.2.1 Tedavi Öncesi Kraniofasial Morfoloji**

Aelbers ve Dermaut, fonksiyonel aparey kullanılan yayınları inceledikleri bir istatistiksel çalışmada başlangıç ANB açısının ortalama  $5.6^{\circ}$  olduğunu bildirmiştir (79).

Sabit fonksiyonel apareylerinin etkilerinin incelendiği çalışmalarda, genellikle artmış dik yön boyutlarına sahip bireyler çalışmaya dahil edilmemektedir (108-110). Bununla birlikte artmış dik yön boyutlarının Herbst apareyi kullanımı için

kontrendikasyon oluşturmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (100,111,112). Çalışmamızda, genel uygulamaya uygun olarak, bireylerin SN/Go-Me açısının 39°'den düşük olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmamızda Herbst grubu başlangıç overjet miktarı  $10.47 \pm 1.56$  mm, Forsus grubu başlangıç overjet miktarı ise  $7.35 \pm 2.42$  mm olarak saptanmıştır. Sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok yayında, çalışmamıza uygun olarak tedavi başı overjet miktarının 5 mm'den fazla olduğu saptanmıştır (47,72,107,113-117).

Tedavi öncesi Forsus ve Herbst sabit fonksiyonel aparey grupları arasında kraniofasial morfoloji açısından herhangi bir anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesi için istatistiksel karşılaştırma yapılmıştır. 32 ölçümden sadece 2 tanesinde anlamlı fark bulunmuştur. Bu ölçüm değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Forsus sabit fonksiyonel aparey grubu ile karşılaştırıldığında Herbst sabit fonksiyonel grubunun tedavi başlangıcında daha yüksek overjet ve overbite değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu açıdan Herbst grubu bireylerinin Forsus grubu bireyelerine göre hafifçe artmış Sınıf II özelliği gösterdiği söylenebilirse de, iki grup arasında tedavi öncesi morfolojik özellikler açısından büyük bir benzerlik söz konusudur.

### **7.2.2 Kranial Yapıların Değerlendirilmesi**

Kranial ölçümlerin incelenmesi sonucu Herbst grubu ve Forsus grubu arasında S-Ar-Go açısız ölçümü için istatistiksel anlamlı bir fark saptandı. S-Ar-Go açısı Herbst grubunda 2.22 mm artış gösterirken, Forsus grubunda ise 1.59 mm 'lik bir azalma göstermiştir. Bu gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4).

Karacay, Forsus Flat Nitinol spring kullandıkları çalışmasında bu açığı değişmemiş olarak bulmuştur (105).

Çalışmamızda Herbst grubu için bulunan anlamlı artış farkı kondilin önde konumlanması ve artmış dik yön boyutları ile alt çenede ortaya çıkan saat yönü rotasyon ile açıklanabilir. Forsus grubunda ise kondilin öne yer değiştirme miktarı Herbst grubuna göre anlamlı olarak azdır.

Arka kafa kaidesi uzunluğu (S-Ar) çalışmamızda Herbst grubu için 0.67 mm'lik düşüş, Forsus grubu için ise 0.73 mm'lik artış göstermiştir. İki grup arasındaki fark

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Herbst grubunda bu değerde gözlenen düşüş kondilin Forsus grubuna göre daha önde konumlanmasıyla ilişkilendirilmiştir. Forsus grubuna göre kondilin Herbst grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde önde konumlanması Ar noktasının vertikal olarak S noktasına daha yakın bir yerde konumlanmasına, bu durum da S-Ar mesafesinin kısalmasına sebep olmuştur.

Çalışmamızda, anlamsız olarak değişen Y ve FMA açıları Pancherz, Manfredi ve ark, Ruf ve Pancherz'e göre Herbst tedavisiyle değişmeden kalmış, Pancherz, Lai ve McNamara ve Ömblus ve ark.,'na göre ise artmıştır (43,48,100,101,118,119).

Kranial yapılarla ilgili bulguların incelenmesi sonucu, kranial yapılarda sabit fonksiyonel tedavi sonucunda ciddi bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

### **7.2.3 Yüz Yüksekliği Ölçümleri**

Yüz yüksekliği ölçümlerinden ANS-Me ve S-Go ölçüm değerlerinde iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 7).

Alt yüz yüksekliği (ANS-Me) , çalışmamızda Herbst grubunda 3.50 mm, Forsus grubunda ise 0.54 mm artış göstermiştir. Forsus grubundaki değişim Karacay ve ark. Forsus Niti Flat Nitinol Spring apareyi ile ölçtükleri 4.87 mm 'lik artışa göre daha azdır (105).

Manfredi ve ark., özellikle erkek hastalarda alt ön yüz yüksekliğinin arttığını bildirmiştir (101). Benzer şekilde Xi Du ve ark. ve 10 aylık Herbst tedavisi sonunda head-gear kullanılmayan grupta alt ön yüz yüksekliğinin üst çenenin posterior rotasyonuna bağlı olarak anlamlı derecede arttığını tespit etmiştir (120). Herbst apareyi için VanLaecken alt yüz yüksekliğinde 0.3 mm 'lik bir artış saptamıştır (91). Herbst apareyi üzerinde yapılan benzer çalışmalarda Pancherz ve Valant ve Sinclair de benzer sonuçlar rapor etmişlerdir (44,48,110,121).

Mills, Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip 26 hastada Andresen ve Frankel apareylerini kullandığı çalışmasında, özellikle alt ön yüz yüksekliğinde önemli artış olduğunu bildirmiştir (122).

Patel ve ark., üst ve alt ön yüz yüksekliğinde önemli bir artış rapor etmiştir (83). Hacıyev ve Windmiller' da alt ön yüz yüksekliğinde artış bildiren yazarlardandır (123,124).

Bu bulgular çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermektedir. Alt ön yüz yüksekliğinde artış gözlemlenmeyen çalışmaların ortak özelliği, bu çalışmalarda akrilik splintlerden faydalanılmasıdır. Bu okluzal bloklar posterior dişler üzerinde vertikal kontrol sağlamak ve dişlerin erupsiyonunu engelleyerek alt çeneyi daha çok horizontal büyümeye zorlamaktadır (110).

Literatürde birçok çalışmada, üst ön yüz yüksekliğinin (N-ANS) Herbst tedavisi ile değişmediği rapor edilmiştir (44,101,110). Lai ve McNamara ise üst ön yüz yüksekliğinde artış gözlemlenmiştir (43). Bizim çalışmamızda da anlamlı olmayan düzeyde artış görülmüştür.

Tüm ön yüz yüksekliğine (N-Me) bakıldığında ise Herbst grubunda 4.58 mm, Forsus grubunda ise 1.62 mm artış gözlenmiştir (Tablo 7). İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlam taşımamaktadır. Valant ve Sinclair bu değerde bir değişiklik gözlemlenmezken; Lai ve McNamara, Windmiller, Ruf ve Panchez ön yüz yüksekliğinde artış bildirmişlerdir (43,57,110,124). Stromeyer ve ark. ve Kamacı Eureka Spring apareyi ile yaptıkları çalışmada benzer bir artış rapor etmiştir (8,125).

Çalışmamızda arka yüz yüksekliği S ve Go noktaları arasındaki mesafe ölçülerek hesaplanmıştır. İki grupta da arka yüz yüksekliğinde artış görülmekle birlikte Herbst grubunda Forsus grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha büyük miktarda artış saptanmıştır. Benzer şekilde, Windmiller, Lai ve McNamara, Ruf ve Panchez Herbst apareyi için arka yüz yüksekliğinde artış rapor etmiştir (43,57,124). Yine Herbst apareyi için Tokalak, Almeida ve ark. ve Hagglund arka yüz yüksekliğinde artış bildiren yazarlardandır (39,40,126). Forsus apareyi için Karacay ve ark.'da bu ölçümde artış rapor etmiştir (105).

Üst ve alt çenelerin kafa kaidesiyle aralarındaki açılar SN/NL ve SN/ML için Herbst ve Forsus grupları arasında istatistiksel anlamlı farklar bulunmamıştır. Her iki grupta da bu değerler hafif artışlar göstermiştir. Sabit fonksiyonel apareylerin etkilerini

inceleyen birçok çalışmada bu çalışmadakilere benzer sonuçlar bulunmuştur (64,91,105,111,127-129).

Sarı, Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda S-N/Go-Gn açısında istatistiksel olarak anlamlı artış saptamıştır (130).

Yüz yüksekliği ile bulgular incelendiğinde, Herbst apareyinin Forsus apareyine göre birçok parametrede anlamlı artışa sebep olduğu, dolayısıyla dik yön boyutlarını daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

#### **7.2.4 Maksillo-Mandibuler Ölçümler**

Çalışmamızda ANB açısında her iki grup için de azalma tespit edilmiş olmasına rağmen Herbst grubundaki azalma miktarı Forsus grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazladır (Tablo 7).

Dedeoğlu, Herbst apareyi ve Jasper Jumper apareyinin uygulanması sonucunda, her iki grupta da ANB açısında anlamlı azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Kontrol grubu bulguları ile yapılan değerlendirmede, her iki apareyin de anlamlı değişikliğe sebep olduğu saptanmıştır. Yazar, ANB açısındaki azalmanın Jasper Jumper grubunda daha çok üst çenedeki kısıtlamaya bağlı, Herbst grubunda ise daha çok alt çenedeki stimulusyona bağlı olarak gerçekleştiğini bildirmiştir (113).

Benzer şekilde Küçükkeleş, yapmış olduğu Herbst çalışması sonucunda, ANB açısında anlamlı azalma elde ettiğini bildirmiştir. Yazar bu azalmayı daha çok SNB açısındaki artışa bağlamıştır (131).

Sarı, Jasper Jumper apareyinin ANB açısında anlamlı derecede azalmaya sebep olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada aradaki fark anlamlı bulunmuştur. Yazar elde edilen etkinin daha çok SNA açısındaki azalmadan kaynaklandığını bildirmiştir (130).

Karaçay, Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring apareylerini uyguladığı çalışmasında, her iki grupta ANB açısında elde edilen artış miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu bildirmiştir. ANB açısındaki azalmanın temel olarak SNB açısındaki artışa bağlı olduğunu bildirmiştir (105).

Birçok yazar Herbst apareyi uygulaması sonucunda ANB açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandığını bildirmiştir. Bu çalışmalarda, çoğunlukla Herbst apareyinin mandibula üzerinde etkili olduğu, üst çenede ise Headgear etkisine benzer şekilde gelişimi baskılayıcı etki yaptığını bildirilmiştir (44,46,47,49,79,96,110,124,127,132-135).

Çalışmamızda elde edilen maksillo-mandibuler bulgular incelendiğinde Herbst ve Forsus apareyinin alt ve üst çene arasındaki ilişkide düzelme sağladığı ve Herbst apareyinde bu düzelmenin anlamlı şekilde fazla olduğu göze çarpmaktadır.

## **7.2.5 Maksilla**

### **7.2.5.1 İskeletsel Maksiller Ölçümler**

İskeletsel açısal ölçümlerden SNA açısındaki değişim miktarının Herbst ve Forsus grupları arasında istatistiksel anlamlı bir fark ortaya koymadığı görülmüştür (Tablo 7). Herbst grubunda Forsus grubuna göre SNA açısında daha fazla düşüş gözlenmiştir. Bu bulgular Pancherz, Valant ve Sinclair isimli araştırmacıların Herbst apareyi ile buldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir (48,110). Bu araştırmacılar Herbst apareyinin üst çenenin öne doğru büyümesinde kısıtlayıcı bir etki yaptığı, sonucunda da SNA ve ANB açısının azaldığını bildirmişlerdir.

Manfredi ve ark. , geleneksel Herbst apareyinin etkilerini incelemiş ve 6 aylık Herbst tedavisi sonucunda üst çene sagittal değerlerinin değişmediğini belirlemişlerdir (101).

Nelson ve ark., Sınıf II bozukluğa sahip tek yumurta ikizleri üzerinde yaptıkları çalışmada biri üzerinde Herbst diğeri üzerinde de Frankel apareyi uygulamışlardır. Frankel tedavisi uygulanan bireyde SNA açısının değişmediği ancak Herbst tedavisi uygulanan bireyin SNA açısında azalma olduğunu saptamışlardır (136).

Heining ve Goz, yaptıkları Forsus çalışmasında Sınıf II malokluzyonlu 13 hastaya Forsus Flat Nitinol Spring apareyi uygulamışlardır. Tedavi sonunda SNA açısının sabit kaldığını rapor etmişlerdir (64). Karaçay, Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareylerinin etkilerinin karşılaştırıldığı doktora tezinde, her iki aparey grubunda SNA açısında bulunan azalma miktarının benzer seviyede olduğunu ve bu

azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Ayrıca A noktasının referans düzleme mesafesinin sagittal yön değerlendirmesinde, Forsus grubunda değişim olmadığı, Jasper Jumper grubunda ise anlamlı olmayan bir azalma gerçekleştiğini saptanmıştır (114).

37 Sınıf II malokluzyon gösteren hasta üzerinde yapılan bir Eureka Spring çalışmasında Stromeyer ve ark. , ANB açısından bizim bulgularımızla benzer bir azalma bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada bildirilen azalma istatistiksel olarak anlam taşımamaktadır. Ayrıca yazarlar Eureka Spring apareyinin kullanım süresini 4 ay olarak rapor etmiştir (8). Kamacı, Eureka Spring etkilerini değerlendirdiği doktora tezinde, tedavi uygulanan dönemde SNA açısının azaldığını ve bu değişikliğin istatistiksel olarak anlam taşıdığını bildirmiştir (125).

Sınıf II malokluzyonlu hastalar üzerinde yapılan birçok Jasper Jumper çalışmasında A noktasında bir miktar retruzyon ile birlikte SNA açısında azalma rapor edilmiştir (9,82,90,98,137). Ülkemizde yapılan Jasper Jumper çalışmalarından biri olan Nalbantgil'in doktora tezinde, tedavi ve kontrol gruplarının karşılaştırılması sonucu, tedavi grubunda SNA açısında meydana gelen azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir (115).

Dedeoğlu, Jasper Jumper apareyi ile Herbst apareyinin etkilerini karşılaştırdığı doktora tezinde, Jasper Jumper grubunda SNA açısında anlamlı seviyede azalma bildirirken, Herbst grubunda SNA açısındaki değişikliğin anlamlı düzeyde olmadığını bildirmiştir. Sagittal yön değerlendirmesinde ise yazar A noktasının Herbst ve kontrol grubunda öne hareket ettiğini, Jasper Jumper grubunda ise geriye doğru hareket ettiğini rapor etmiştir (113).

Sarı, doktora tezinde hareketli plaklar yardımı ile Jasper Jumper apareyini ortalama 7 ay süreyle uygulamış ve SNA açısında tedavi grubunda kontrol grubuna oranla önemli miktarda azalma saptamıştır (130).

Malmgren ve Ömblus, şiddetli Sınıf II bozukluğa sahip 25 hastada high-pull headgear ile birlikte ortopedik aparey kullandıkları çalışmalarında, SNA ve ANB açısından düşüş tespit etmişlerdir (138). Xi Du ve ark. , yaptıkları uzun süreli araştırmada (10-12 ay), Herbst apareyi ile Herbst-HG kombinasyonunu karşılaştırmışlardır. Bu



çalışmaların sonucuna göre Herbst tedavisiyle maksilla üzerinde herhangi bir iskeletsel etki elde edilmemekte ve maksilla üzerinde iskeletsel etki elde edilmek isteniyorsa Herbst apareyi tasarımına mutlaka HG eklenilmesi gerektiği rapor edilmektedir (120). Bu fikri destekleyen başka yayınlar da mevcuttur (81,110).

Weiland ve ark. , Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip hastalardan 27'sinde Herren aktivatörü, 20 hastada aktivatör-headgear kombinasyonu ve 27'sinde de Jasper Jumper apareyini uygulamışlardır. Her üç grupta da SNA açısında azalma rapor etmişlerdir (82).

Maksiller iskeletsel ölçümlerden OLp-A pt ölçümü için gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır. Herbst grubunda A noktasının vertikal referans düzlemine uzaklığı Forsus apareyine göre istatistiksel anlam taşımaya da daha az artmıştır. Sabit fonksiyonel aparey çalışmalarının bazılarında apareylerin kullanımı sırasında A noktasının kontrol gruplarına kıyasla daha az anteriora hareket ettiği bildirilmektedir (44,47,81,100,134).

Heining ve ark., Forsus Flat Nitinol Spring apareyini 13 hastada 4 ay boyunca kullandıkları bir çalışmada A noktasında 0.3 mm'lik bir ilerleme bulmuşlardır (64). Bu bulgu çalışmamızdaki değerle örtüşse de bahsi geçen çalışmada aparey daha kısa süre uygulanmıştır. Yine Jones ve ark. Forsus FRD apareyini Sınıf II elastiklerle karşılaştırdıkları bir çalışmada A noktasında 1.7 mm'lik bir ilerleme bulmuşlardır (139). Benzer sonuçlara sahip başka bir çalışmada, Karacay ve ark. Forsus Flat Nitinol Spring , Jasper Jumper ve tedavi edilmemiş bir kontrol grubundan oluşan çalışmalarında Forsus apareyini 5.28 ay boyunca uygulamışlar ve A noktasında - 0.66 mm'lik bir hareket tespit etmişlerdir (105). Wieslander ve ark. , Van Laecken ve ark, Croft ve ark. yapmış oldukları benzer Herbst çalışmalarında ise 1.2 mm ile 1.5 mm arasında geri hareket saptamışlardır (81,91,140). Çalışmamızda elde edilen maksiller kaidenin ön arka konum değerlerine bakıldığında, literatürle de paralellik gösterir şekilde Herbst IV apareyinin Forsus FRD apareyine göre maksilla üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha büyük headgear etkisine sahip olduğunu söyleyebiliriz.

A noktasının Frankfurt düzlemine Nasion'dan indirilmiş dikmeye uzaklığı ( A-N<sup>⊥</sup>FH) açısından Herbst ve Forsus grupları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Maksiller efektif uzunlukta (Co-A) Herbst grubunda azalma saptanmışken Forsus grubunda artış belirlenmiştir. Bu iki grup içi değişim ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Literatürde, Herbst grubu için Tokalak yapmış olduğu tez çalışmasında 0.33 mm'lik bir azalma (126), Almeida ve ark. 1.8 mm'lik artış (39) rapor etmiştir. Van Laecken 'in çalışmasında bu değerde fark gözlenmemiştir (91). Forsus grubu için ise Arıcı 0.06 mm'lik azalma (141), Franchi ve ark. 2.2 mm'lik artış (66), Karacay 2.8 mm'lik artış (105), Şengün yaptığı tez çalışmasında 0.05 mm'lik artış rapor etmiştir (142). Literatürde belirtildiği üzere bu ölçüm için birçok farklı değer rapor edilmiştir.

Üst çenede yapılan iskeletsel ölçümlerle ilgili sonuçlar değerlendirildiğinde hem Herbst hem de Forsus apareyinin üst çene üzerinde istatistiksel anlamda ciddi bir değişikliğe sebep olmadığı görülmektedir. Forsberg ve Odenrick gibi, fonksiyonel tedavi sonucunda üst çenede önemli bir değişiklik olmadığını, üst çenenin pozisyonu ile ilgili düşüncenin A noktasındaki değişimden kaynaklandığını söyleyen yazarlar da mevcuttur (143). Bu görüşe göre A noktasındaki değişim çoğunlukla ortopedik etkiden değil, üst kesici dişlerin retruzyonu sonucunu meydana gelmektedir. Sonuç olarak A noktası iskeletsel bir nokta olup dişsel değişikliklerden etkilenmektedir (79,90). Bizim çalışmamızda da her iki grupta da A noktasında keser retruzyonuyla orantılı şekilde A noktasında vertikal referans düzlemine uzaklık değerlendirildiğinde bir miktar öne hareket gözlenmiştir.

#### **7.2.5.2 Dişsel Maksiller Ölçümler**

Bu çalışma sonucunda Herbst ve Forsus apareylerinin üst dişler üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Her iki aparey için de üst keserlerde geriye ve aşağı yönlü hareket gözlenirken, üst molarlarda gömülme olduğu saptanmıştır. Üst molarların sagittal konumu her iki grupta da değişmemiş olarak kalmıştır. Gruplar arasındaki hareket miktarları arasındaki farklardan sadece Ms-NL ölçümde istatistiksel olarak anlamlı fark

görülmüştür. Forsus apareyi için görülen gömülme miktarı Herbst apareyi için görülen gömülme miktarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazladır (Tablo 7).

Üst keser dişlerin geriye ve aşağıya hareket etmeleri fonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalarda sıklıkla gözlenen bir bulgudur (9,64,81,82,90,97,98,100,116,129,134,144-154).

Herbst apareyi kullanılan çalışmalarda üst kesici dişlerin retruzyonu ile ilgili farklı görüşler mevcuttur. Panchez, Valant ve Sinclair, Lai ve McNamara üst kesici diş eğimlerinin Herbst tedavisi sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişime uğramadığını bildirmişken (43,44,110), Windmiller ise üst kesici dişlerin uzun aksının palatal düzlemlerle yaptığı açıda tedavi sonunda ortalama 4° azalma tespit etmiştir (124). Van Laecken de Herbst apareyi için bu değerlerde azalma rapor eden yazarlardan biridir (91).

Hansen ve ark. , yapmış oldukları Herbst çalışmasında tedavi sonunda pubertal büyüme atılım dönemindeki hastalarda üst kesici dişlerin ortalama 6.5°, pubertal büyüme atılımı dönemi sonrasındaki hastalarda ise ortalama 6° retruzyon olduklarını bildirmişlerdir (147).

Dedeoğlu, Herbst apareyi uygulamasında U1/S-N açısında ve U1-RD mesafesinde anlamlı olmayan bir azalma saptamıştır. Jasper Jumper apareyi ile elde edilen azalma miktarları ise anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu ile yapılan değerlendirmede ise U1-RD mesafesinde elde edilen fark anlamlı bulunmuştur (113). Tokalak, yapmış olduğu tez çalışmasında bu ölçüm için benzer sonuç bildirmiştir (126).

Küçükkeleş, Herbst apareyi uygulanan grupta U1/S-N açısında anlamlı olmayan bir azalma gerçekleştiğini saptamıştır. Ancak kontrol grubunda meydana gelen artış ile birlikte değerlendirildiğinde, bu parametredeki azalmanın anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. U1-RD mesafesinde bir değişiklik saptanmamıştır (131).

Karaçay, Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring apareyleri etkisiyle U1K-RD mesafesinde ve U1K-SN açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar üst kesici diş için eğilme hareketi gerçekleştiğini saptamıştır (105).

Heining ve Göz , üst keser konumu için benzer sonuçlara Forsus Nitinol Flat Spring apareyi uygulaması sonucunda ulaşmıştır (64).

Kamacı, Eureka Spring apareyi etkisi ile üst kesici dişlerin palatine doğru eğildiğini bildirmiştir. Çalışmasında U1/S-N açısında ve U1/FH açısında anlamlı seviyede azalma saptamıştır (125).

Nalbantgil, Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda , U1/S-N açısında ve U1/RD mesafesinde istatistiksel olarak ileri derecede azalma saptamıştır. Kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (115).

Sarı, Jasper Jumper apareyi uyguladığı grup ile kontrol grubu bulgularının karşılaştırılması sonucunda, U1/ANS-PNS açısında, U1-NA açısında ve U1-NA mesafesinde anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Çalışmada, U1/ANS-PNS mesafesinde ise anlamlı bir değişiklik olmadığı saptanmıştır (155).

Lai ve McNamara, Herbst apareyinin üst büyük azı dişler üzerinde vertikal yönde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmiştir (43). Panchez, Herbst tedavisi sonucu maksiller birinci büyük azı dişlerin ortalama 1 mm gömüldüğünü belirtmiştir (49). Valant ve Sinclair de çalışmalarında Herbst apareyinin üst birinci büyük azı dişi üzerinde tedavi sonunda ortalama 0.6 mm intrüzyona neden olduğunu, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu rapor etmiştir (110). McNamara ve ark. ve VanLaecken de benzer şekilde Herbst apareyinin maksiller birinci büyük azı dişi üzerinde vertikal alveol gelişimini sınırladığını bildirmiştir (91,146).

Küçükkeleş, Herbst apareyi uygulaması sonucunda, üst molar dişlerin yatay yönde stabil kaldığını bildirmiştir (131).

Karaçay, üst büyük azı dişinin referans düzleme ve ön kafa kaidesine olan mesafelerinde, hem Jasper Jumper hem de Forsus Flat Nitinol Spring gruplarında anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Çalışmada, üst molar dişte her iki apareyin de distalizasyona ve intrüzyona sebep olduğu rapor edilmiştir (105). Heining ve Göz de, üst büyük azı diş için Forsus Nitinol Flat Spring apareyi ile benzer bulgulara ulaşmıştır (64).

Dedeoğlu, Jasper Jumper apareyi grubunda üst molarlarda distalizasyon gerçekleştiğini saptamıştır. Herbst grubunda üst molar yatay yönde değişmez kalırken, kontrol grubunda ise üst molarlarda mezializasyon gerçekleşmiştir (113).

Sarı, U6/ANS-PNS parametresinde tedavi grubunda anlamlı olmayan bir azalma, kontrol grubunda ise anlamlı artış meydana geldiğini bildirmiştir. Yazar, Jasper Jumper apareyi etkisi ile üst çenede inhibisyon meydana geldiğini saptamıştır. İki grubun karşılaştırılmasında elde edilen fark anlamlı bulunmuştur. Jasper Jumper apareyi etkisi ile üst molar dişte diztalizasyon meydana geldiği rapor edilmiştir (155).

Jasper Jumper apareyi kullanılan birçok çalışmanın üst azı dişlerine etkileri incelendiğinde çalışmamızla benzer sonuçlar rapor edilmiştir (9,82,98,137,149,153).

Kamacı, Eureka Spring apareyi ile, U6-FH mesafesinde ve U6-PTV mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı seviyede azalma elde edildiğini bildirmiştir. Bu bulgulara göre aparey etkisi ile üst molarlarda intrüzyon ve distalizasyon meydana gelmiştir (125).

Aktivatörler üzerinde yapılan araştırmalarda üst dişlerin retruzyonu ortak bir bulgudur. Yazarlar bu sonucu, alt çenenin önde konumlanmasını sağlayan hareketli fonksiyonel apareylerde meydana gelen etki-tepki kuvvetinin üst çeneye iletilmesi ve bu kuvvet sonucunda da üst dişlerde konumsal değişiklikler ortaya çıkmasına bağlamaktadır (144,145,148,156-158). Patel ve ark. , Aktivatör, Twin Blok ve Frankel fonksiyonel apareyleriyle tedavi ettikleri Sınıf II hastalarda üst keser dişlerin maksiller düzlemlerle yaptıkları açının ortalama değerinin 6°'den fazla azaldığını yani üst keserlerde retruzyon gözlendiğini rapor etmiştir (83).

Aktivatör ve değişik aktivatör headgear kombinasyonlarının kullanıldığı bazı çalışmalarda üst moların hareket şekliyle ilgili değişik görüşler mevcuttur. Bazı yazarlar üst büyük azı dişler için fonksiyonel tedavi sonrası distalizasyon bildirmişken (145,159,160), bazı yazarlar ise büyüme gelişimle gerçekleşen ileri hareketin anlamlı bir şekilde bu tedavilerden etkilemediğini bildirmiştir (161-163).

## **7.2.6 Mandibula**

### **7.2.6.1 İskeletsel Mandibuler Ölçümler**

Mandibulaya ait iskeletsel ölçümlerde hem Herbst hem de Forsus grubu içinde artışlar olmasına rağmen bu iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. SNB, N<sup>L</sup>FH-Pg, vertikal referans düzlemiyle pogonion noktası arası mesafe (Olp-Pg) , efektif mandibular uzunluk (Co-Gn), korpüs uzunluğu (Go-Gn) gibi mandibular ölçümler artış göstermiştir (Tablo 7). Bu sonuçlar birçok sabit fonksiyonel aparey çalışmasında elde edilen bulgularla paralellik taşımaktadır (44,100,135,146).

Manfredi ve ark. , Valant ve Sinclair , Ömblus ve ark. , Xi Du ve ark. , Pancherz , Lai ve McNamara da Herbst tedavisinin SNB açısını arttırdığı ve bu çalışmada elde edilen bulgulardan farklı olarak mandibular uzunluk ve efektif mandibular boyutun anlamlı derecede arttığı yönünde bulgular rapor etmiştir (43,48,101,110,119,120). Franchi ve ark., mandibulanın konum ve boyutlarındaki değişimin Herbst tedavisinin başlıca etki mekanizması olduğunu bildirmişlerdir (128). Aelbers ve Dermaut fonksiyonel apareyler üzerinde yaptıkları sistematik derlemede yalnızca Herbst apareyinin klinik olarak anlamlı boyutta mandibular büyümeyi arttırabildiğini ve Herbst tedavisi ile ortalama 4 mm mandibular uzunlukta artış elde edildiğini belirtmişlerdir (79). Pancherz, büyümekte olan bireylerde 6 aylık Herbst tedavisi sonucunda efektif mandibular uzunluktaki artışın kontrol grubuna göre 3 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir (121).

Dedeoğlu, Herbst apareyi uygulanan grupta ve kontrol grubunda SNB açısında anlamlı bir artış olmadığını, Jasper Jumper grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu bildirmiştir. Üç grubun karşılaştırılmasında ise farklar anlamlı bulunmamıştır. Her üç grupta, B noktasının referans düzleme olan yatay yön mesafesinde artış saptanmakla beraber, elde edilen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Mandibula efektif boyutunun saptanması amacıyla değerlendirilen Ar-Pg parametresinde ise, üç grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu, ancak gruplar arası farkların anlamlı olmadığı saptanmıştır (113).

Mandibuler efektif uzunlukta (Co-Gn), Herbst grubunda 2.91 mm 'lik bir artış gözlenirken Forsus grubunda ise 1.52 mm'lik bir artış gözlenmiştir. Grup içi değişim ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Herbst için Hacıyev yapmış olduğu tez çalışmasında bu değer için 4.2 mm artış (123), Tokalak 2.58 mm'lik bir artış (126), Almeida 4.8 mm'lik bir artış (39), Van Laecken 4.6 mm 'lik bir artış rapor

etmiştir (91). Forsus apareyi için ise Aras ve ark. 1.38 mm'lik bir artış (65), Franchi ve ark. 7.5 mm'lik bir artış (66), Karacay ve ark. 3.8 mm 'lik bir artış (105) ve Arıcı 1.3 mm'lik bir artış rapor etmiştir (141). Çalışmamızda her iki grup için de bulunan efektif mandibuler uzunluk değerleri literatür bulgularıyla yakın bir benzerlik göstermektedir.

Mandibuler kaide (Olp – Pg) hareketine bakıldığında, Herbst grubunda 4.16 mm Forsus grubunda ise 3.66 mm öne hareket gözlenmiştir. Forsus Flat Nitinol Spring apareyi için Heining ve ark. 1.4 mm'lik hareket, Forsus FRD apareyi ile de Jones ve ark. 4.4 mm'lik hareket elde etmişlerdir (64,139). Yine Karacay ve ark. 'da Forsus Flat Nitinol Spring ile 1.0 mm'lik bir hareket saptamışlardır (105). Herbst apareyi açısından ise VanLaecken ve ark. , Pancherz ve ark. , Hansen ve ark. yaptıkları benzer çalışmalarda 0.9 mm ile 4.5 mm arasında değişen öne hareket saptamışlardır (60,64,150).

Heining ve Göz, Forsus apareyinin etkilerini araştırdıkları klinik çalışmada alt çene boyutlarında artış saptamışlar ve mandibular uzunlukta ortalama 1.18 mm'lik artış olduğunu ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (64).

Karacay, Jasper Jumper ve Forsus Nitinol Flat Spring uygulanan her iki grupta, SNB açısından istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldiğini saptamıştır. İki aparey grubu arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun yanında çalışmada, Co-Gn ve Pg-RD parametrelerinde iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Yazar, her iki apareyin etkisiyle alt çenenin önde konumlandığı sonucuna varmıştır (114).

Sarı, Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda SNB açısından istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bir artış gerçekleştiğini saptamıştır. Ancak çalışmada, kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varmıştır (130).

Nalbantgil, Jasper Jumper apareyinin uygulanması sonucunda, tedavi grubunda SNB açısından meydana gelen artışın istatistiksel olarak anlamlı seviyede olmadığını bildirmiştir. Kontrol grubuyla yapılan karşılaştırmada da elde edilen farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur (115).

Kamacı, Eureka Spring apareyi uygulaması sonucunda, SNB açısında görülen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Çalışmada, Co-Gn mesafesinde ise anlamlı artış saptanmıştır (125).

Küçükkeleş, Herbst apareyi uygulaması sonucunda SNB açısında elde edilen artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmada elde edilen fark anlamlı bulunmuştur. Ayrıca B-RD, Pg-RD ve Ar-Pg parametrelerinde de Herbst grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır. Yazar, Herbst apareyinin alt çenenin sagittal yöndeki iskeletsel gelişimine katkıda bulunduğunu ve alt çene boyunun artmasına sebep olduğunu bildirmiştir (131).

Dedeoğlu, Herbst ve Jasper Jumper apareylerinin uygulandığı bireylerde, Ar-Go-Gn açısında Herbst grubunda anlamlı olmayan seviyede artış, Jasper Jumper grubunda ise anlamlı olmayan seviyede azalma saptanmıştır (113).

Ramus yüksekliği (Ar-Go) , Herbst grubunda 3.78 mm artış gösterirken Forsus grubunda 0.47 mm'lik bir artış göstermiştir. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu mesafenin Herbst grubunda Forsus grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek çıkması çalışmamızda bulunan diğer vertikal yön ölçümleri ile de uyumlu ve yine kondilin önde konumlanmasıyla bağlantılıdır. Kondilin önde konumlanmasına bağlı vertikal olarak yer değiştiren Ar noktası bu ölçümde gözlemlenen artışı açıklamaktadır. Forsus grubunda bu değer daha düşük çıkmasının başlıca nedeni de kondilin önde konumlanma miktarının Herbst grubuna göre daha düşük olmasındandır. Literatür bulguları da bu sonuçları destekler niteliktedir (8,83,110,124,146).

Kondilin ön arka yön konumunu gösteren Olp-Co değerine bakıldığında, kondilin Herbst grubunda 2.53 mm, Forsus grubunda da 0.48 mm öne yer değiştirdiği görülmüştür. Her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Van Laecken yapmış olduğu çalışmada Herbst apareyi için bu değeri 0.2 mm olarak bulmuştur (91). Forsus apareyi için ise Arıcı tez çalışmasında bu değeri 0.9 mm olarak rapor etmiştir (141). Bizim çalışmamızda bulunan kondil konumu değerleri literatür örnekleriyle benzerlik göstermekle birlikte Herbst grubu için biraz daha yüksek çıkmıştır.



İskeletsel mandibuler ölçümler değerlendirildiğinde elde edilen bulgular ışığında alt çenenin efektif uzunluğunda hem Herbst hem de Forsus grubunda anlamlı bir artış gözlenmemiş, ancak alt çenenin her iki grupta da anlamlı bir şekilde sagittal yönde daha önde konumlandığı tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlam taşımamaktadır.

#### **7.2.6.2 Dişsel Mandibuler Ölçümler**

Bu çalışmada alt orta kesicinin vertikal, sagittal ve açısal ölçümlerinin sonuçlarına bakıldığında grup içi farklar istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte gruplar arasındaki farklarda istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır. Alt keserlerde protrüzyon ve inklinasyon, alt molarlarda da mesializasyon her iki grupta da gözlenen dişsel değişikliklerdir (Tablo 5) ve (Tablo 6).

Alt keser inklinasyonu (Ii/ML) Forsus FRD grubunda da, Herbst grubunda da artmış bulunmuştur. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Forsus grubu için Heining ve Karacay sırasıyla 9.6 ve 4.88 derecelik inklinasyon rapor etmiştir (64,105).

Herbst grubu için de literatürde bu değer için 2.4 derece ile 11.4 derece arasında değişen artışlar söz konusudur (43,91,140). Herbst aparatının teleskop mekanizması alt kesici dişler üzerinde anterior doğrultulu kuvvetler yaratmakta ve bu dişlerde meydana gelen değişimler aslında ankraj kaybı sonucu ortaya çıkmaktadır (51,134). Pancherz, aktif büyüme gelişimi devam eden bireylerde ortalama 6 aylık Herbst tedavisi uygulaması sonucu alt keserlerde ortalama 6.6° protrüzyon meydana geldiğini bildirmiştir (121).

Pancherz ve Hagg, geç dönem tedavi edilen hastalarda pubertal büyüme atılım döneminde tedavi edilenlere kıyasla alt kesici dişlerde 1.4 mm daha fazla öne hareket ve 3.5° daha fazla protrüzyon gözlemlemişlerdir (121). Pancherz ve Ruf, geç dönemde alt kesici dişlerde ankraj kaybının daha fazla oluşunu nöromusküler adaptasyonun yaşla birlikte azalmasına bunun yanında kas kuvvetlerinin yaşla birlikte artmasına bağlamıştır (51).

Valant ve Sinclair, pubertal büyüme gelişim döneminde tedavi ettikleri bireylerde alt keserlerde tedavi sonunda yalnızca 2.5°'lik protrüzyon ve 1 mm öne hareket gözlemlenmiştir (110).

Aktivatör gibi hareketli fonksiyonel apareylerin alt keser protrüzyonuna neden olduğu literatürde sıklıkla belirtilen bir bulgudur (144,145,156-158). Ancak aktivatör-headgear kombinasyonu uygulanan hastalarda alt kesici dişlerin konumlarının sabit kaldığı rapor edilmektedir (82).

Alt keserin ön arka yön hareketi incelendiğinde ise, Ii pos değerinde Herbst ve Forsus grupları için artış gözlenmiştir. Bu iki değer arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Literatür örneklerine bakıldığında geç dönem tedavi edilen bireylerde alt kesici dişlerde görülen öne hareket miktarı veya başka bir deyişle Herbst apareyinin neden olduğu ankraj kaybı pubertal büyüme atılımı döneminde tedavi edilen bireylere göre daha fazla olmaktadır (7,72,107,121,164).

Aras ve ark. , Forsus apareyi ile yaptıkları çalışmada alt keserin ön arka yön hareketinde artış rapor etmiştir (65). Karacay ve ark., aynı değeri yaptıkları Forsus Nitinol Flat Spring çalışmasında artmış olarak bildirmiştir (105).

Alt keser yüksekliği değerine bakıldığında (Ii – ML) , çalışmamızda her iki grupta da intrüzyon bulunmuştur. Grup içi ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Karacay ve ark., Forsus apareyi için net mandibuler keser intrüzyonu bulmuşlardır (105).

Herbst apareyi ile yapılan çalışmalarda da alt keser dişin vertikal konumu için intrüzyon hareketi sıklıkla rapor edilmiştir (91,140,165). Pancherz, Herbst tedavisi sonucu alt keserlerin ortalama 1.8 mm intrüzyon yaptığını bildirmiştir (121). McNamara ve ark. , çalışmalarında akrilik Herbst kullanmış ve tedavi sonu alt kesici dişlerde ortalama 1.1 mm intrüzyon tespit etmiştir (146). Windmiller, çalışmasında benzer şekilde akrilik herbst kullanmış ve alt keserlerin ortalama 1.2 mm gömüldüğünü belirtmiştir (124).

Alt moların vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Mi pos değeri, Herbst grubunda da, Forsus grubunda da anlamlı artış göstermiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Van Laecken bu değeri Herbst apareyi için artmış olarak bulmuştur (91).

Forsus apareyi için ise Aras ve ark., Karacay ve ark., Franchi ve ark. bu değerde artış bulmuşlardır (65,66,105). Heining ve Göz yaptıkları Forsus çalışmasında da alt molarlarda mezial hareket bildirmişlerdir.

Aktivatör, Twin Blok ve Frankel apareylerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında Patel ve ark., alt birinci büyük azı dişlerinin vertikal referans düzlemine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede öne hareket rapor etmiştir (83).

Alt moların vertikal pozisyonuna bakıldığında (Mi-ML), Herbst grubunda ve Forsus FRD grubunda değişiklik gözlenmemiştir. Grup içindeki veya gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Pancherz, Herbst tedavisi sonucu alt birinci büyük azı dişlerinin 1.3 mm uzadığını belirtmiştir (121). McNamara ve ark., çalışmalarında Pancherz ile aynı sonuca ulaşmış ve alt birinci büyük azı dişlerinin 1.3 mm uzadığını bildirmişlerdir (146). Windmiller, alt birinci büyük azı dişlerde 0.9 mm uzama bulmuş ancak kontrol grubu ile karşılaştırdığında farkın anlamsız olduğunu belirtmiştir (124). Valant ve Sinclair, Herbst apareyi ile alt birinci büyük azı dişlerde 1 mm uzama tespit etmiş ancak benzer şekilde kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında farkın anlamsız olduğunu belirtmiştir (110).

Her iki apareyin de alt çenede oluşturduğu dişsel etkilere bakıldığında bu apareylerin alt keserlerde gömülme ve protrüzyona, alt molar dişlerde de mesializasyona sebep olduğu görülmektedir.

### **7.2.7 Yumuşak Doku Ölçümlerinin Değerlendirilmesi**

Yumuşak doku ölçümlerinden labiomental açı ve burnu içeren yumuşak doku konveksite açısı fark değerlerinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Herbst grubunda labiomental açı Forsus grubuna göre anlamlı

şekilde daha fazla artış göstermiştir. Yine Herbst grubunda burnu içeren yumuşak doku konveksite açısı artış gösterirken Forsus grubunda bu değer değişmemiş olarak kalmıştır. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 7).

Labiomental açısı (Li-Si-PGs), Herbst grubunda 16.31 derece anlamlı artış göstermiş, Forsus grubunda da 7.61 derece anlamlı artış göstermiştir. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tokalak, Herbst aparatı için bu değeri 8 derece artış olarak rapor etmiştir (126). Baysal ve Uysal ise yaptıkları güncel bir çalışmada Herbst aparatı için bu açıda 14.17 derecelik artış bildirmiştir (38). Şengün, Forsus aparatı üzerinde yapmış olduğu tez çalışmasında bu değerde 3.53 derecelik bir artış saptamıştır (142). Çalışmamızda bu açı için bulunan değerler Baysal ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Ruf ve Panchez, çalışmalarında adolesan ve genç erişkin bireylerde Herbst aparatının etkilerini incelemiş ve her iki grupta da tedavi sonunda profil konveksitesinin azaldığını, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir (72).

Ruf ve Panchez, diğer bir çalışmada yaş ortalamaları 21.9 yıl olan erişkin bireyler üzerinde Herbst aparatının etkilerini incelemişler ve tedavi sonunda profil konveksitesinde ortalama 4°'lik azalma bildirmişlerdir (57).

Konveksite açısı (na-prn-pog), Herbst grubunda 2.35 derece artış gösterirken, Forsus grubunda 0.09 derecelik bir azalma göstermiştir. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Baysal ve Uysal, Herbst aparatı için bu değerde 0.75 derecelik artış olarak rapor etmiştir (38). Bu değer çalışmamızda bulunan değerle benzerlik göstermektedir.

Ruf ve Panchez, erişkinler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, tedavi sonunda üst dudakın E doğrusuna mesafesine bakarak daha retruziv bir hal aldığı, alt dudak ise E doğrusuna göre daha protruziv bir konum aldığını bildirmiştir (57).

Hacıyev Herbst aparatı üzerinde yapmış olduğu tez çalışmasında üst dudak E doğrusu değerini 0.3 mm artış olarak rapor etmiştir (123). Tokalak Herbst aparatı için bu değerde 1.08 mm'lik artış (126) ve Hagglund 2.1 mm'lik bir azalma rapor etmiştir

(40). Baysal ve Uysal, yine Herbst apareyi için üst dudak E doğrusu değerinde 1.55 mm'lik bir düşüş rapor etmiştir (38). Forsus apareyi için ise Arıcı bu değerde 0.7 mm'lik bir artış rapor etmiştir (141).

Aksoy'a göre, üst dudak Herbst tedavisinden etkilenmemiştir. Araştırmacı bunun nedenini, üst keserlerin Herbst tedavisinden etkilenmemesiyle açıklamaktadır (166).

Küçükkeleş, Herbst apareyi uygulaması sonucunda Lap.sup/RD mesafesinde anlamlı olmayan artış gerçekleştiğini bildirmiştir. Yazar, Herbst apareyi uygulaması sonucunda üst dudağın etkilenmediğini saptamıştır (131).

Karaçay, Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper uygulaması sonucunda, Lab.sup/RD mesafesinde her iki grupta da anlamlı değişiklik olmadığını bildirmiştir. Yazar, üst dudağın kesici dişte meydana gelen retruzyondan etkilenmediğini saptamıştır (114).

Alt dudak E doğrusu mesafesi (Li-EL), her iki grupta da değişiklik göstermemiştir. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Herbst apareyi için Hacıyev 2.2 mm'lik azalma (123), Baysal ve Uysal 0.15 mm'lik bir azalma (38), Tokalak 1.25 mm'lik bir azalma (126), Hagglund 0.3 mm'lik artış rapor etmiştir (40). Forsus apareyi için ise Arıcı bu değeri 0.0 mm olarak rapor etmiştir (141).

Sarı, Jasper Jumper apareyi etkisi ile, B'/SV mesafesinde ve LL/SV mesafesinde ileri derecede anlamlı artış olduğunu bildirmiştir. Kontrol grubunda meydana gelen anlamlı artış ile birlikte değerlendirildiğinde, elde edilen farkların anlamlı olmadığı saptanmıştır (130).

Yumuşak dokuları temsil eden noktalardan alt dudağın en ön noktası (Li) ve yumuşak doku pogonion (PGs) noktalarında her iki grupta da öne doğru hareket olduğu belirlendi. Patel ve ark. , fonksiyonel apareyler ile yapmış oldukları çalışmada, yumuşak doku pogonion noktasından dikey referans düzlemine olan mesafede anlamlı bir artış olduğunu bulmuşlardır (83). Bu iki noktadaki protruziv hareket alt çenenin ve alt çene dişsel yapıların öne hareketlerinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Birçok fonksiyonel aparey tedavilerinde de benzer bulgular rapor edilmiştir (72,99,149,167).

Hacıyev, çalışmasında nazolabial açının Herbst tedavisi sonucunda değişmediğini belirtmiştir (123). Bizim çalışmamızda da benzer bir şekilde tedavi sonunda nazolabial açıda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmedi.

Nalbantgil, Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda, nasolabial açıda ve H açısında anlamlı azalma olduğunu saptamıştır. Kontrol grubuyla birlikte değerlendirildiğinde ise, farkların anlamlı bulunmadığı bildirilmiştir. E-Ls mesafesinde ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bu parametrelerdeki değişiklikler sonucunda, kesici retruzyonuna uyumlu olarak üst dudakta geriye doğru hareket gözlemlendiği saptanmıştır (115).

Kamacı, Eureka Spring apareyi etkisiyle E-Ls mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandığını ve bu etkinin temel olarak üst kesici diş retruzyonuna bağlı olduğunu bildirmiştir (125).

Cash ve Orgun gibi yazarlar Jasper Jumper apareyi uygulaması sonucunda üst dudağın geriye hareket ettiğini ve elde edilen bu hareketin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir (109,149).

Çalışmamızdaki yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde her iki apareyinde yumuşak doku profili üzerinde olumlu etki yaptığı gözlenmektedir.

### 7.2.8 Overjet ve Overbite Düzeltiminin Değerlendirilmesi

Overjet eliminasyonu Sınıf II malokluzyon tedavilerindeki başlıca amaçlardan birisidir. Literatürde hareketli ve sabit fonksiyonel aparey araştırmalarında bu bulguyu destekler nitelikte overjet'in başarılı bir şekilde azaltıldığı rapor edilmektedir (9,81,82,90,134,144-146,149,150,152,154).

Overjet değerinde çalışmamızda Herbst grubunda 6.98 mm, Forsus grubunda ise 4.90 mm düzeltim bulunmuştur. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu değerler literatürdeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermekle birlikte hafifçe yüksektir. Forsus için Heinig ve ark. bu değeri 4.7 mm , Jones ve ark. 3.2 mm ve Karacay ve ark. 3.69 mm olarak bulmuştur (64,105,139). Herbst için ise VanLaecken ve ark. , Croft ve ark. ve Bacetti ve ark. yaptıkları çalışmalarda bu değer için 2.7 mm ile 5.2 mm arasında değişen değerler bulmuşlardır (91,140,168).

Bu çalışmada Herbst IV grubunda elde edilen 6.96 mm 'lik overjet düzeltiminin % 52'si (3.63 mm) iskeletsel, % 48'i (3.33 mm) dişsel olarak gerçekleşmiştir. Forsus FRD apareyi ile elde edilen 4.9 mm overjet düzeltiminin % 48 'i iskeletsel etki ile, % 52 'si dişsel etki ile elde edilmiştir.

Tüm oranlara bakarak Herbst IV apareyinin Forsus FRD apareyine göre iskeletsel olarak daha etkili ,dişsel anlamda daha az etki gösterdiği sonucuna varılabilir (91). Ayrıca bu oranlar literatür değerlerine oranla biraz yüksek olsa da bu durum, geç dönem yaş ortalamamızın literatürdeki çalışmalardan daha düşük olması ile açıklanabilir (126).

Pancherz, çalışmasında maksimum pubertal büyüme atılımı öncesinde tedavi ettiği bireylerde overjet düzeltiminin % 56 iskeletsel % 44 dişsel olduğunu belirtmiştir. İskeletsel düzeltimde üst çenenin % 8, alt çenenin % 48 payı olduğunu, dişsel düzeltimde ise üst kesicilerin % 9, alt kesicilerin % 35 paya sahip olduğunu bildirmiştir (47).

Ruf ve Pancherz, 2006 yılında yaptıkları çalışmasında yaş ortalamaları 21.9 yıl olan erişkin bireylerden oluşan tedavi gruplarına Herbst apareyi uygulamış ve tedavi

sonunda molar ilişki düzelmesinde % 31 iskeletsel, % 69 dişsel etki gözlemlenmiştir (57).

VanLaecken 2006 tarihli Herbst çalışmasında overjet düzeltiminde iskeletsel etkiyi % 85 ve dişsel etkiyi % 15 olarak belirtmiştir (91). Konik ve ark. , pubertal büyüme atılımı sonrasında tedavi ettikleri bireylerde overjet düzeltiminin % 27'sinin iskeletsel, % 73'ünün ise dişsel olduğunu bildirmiştir (107). Hacıyev ise overjet düzeltimindeki iskeletsel ve dişsel katkının eşit oranda olduğunu belirtmiştir (123).

Valant ve Sinclair, büyüme gelişim dönemindeki bireylerde modifiye Herbst aparatının etkilerini inceledikleri çalışmada molar ilişkideki 7.1 mm'lik düzelmenin % 56.5 oranında iskeletsel, % 33.5 oranında dişsel olduğunu saptamıştır (110).

Franchi ve ark. , pubertal büyüme döneminde tedavi ettikleri bireylerde elde edilen overjet düzeltiminin % 61'inin iskeletsel, % 39'unun dişsel olduğunu bildirmiştir. Bu iskeletsel düzeltimin % 5.6 'sının üst çene, % 55.4 'ünün alt çene kaynaklı olduğunu; dişsel düzeltimde ise üst keserlerin % 1.7, alt keserlerin ise % 37.3 oranda etki sahibi olduğunu bulmuşlardır (128).

Heining Forsus Flat Nitinol Spring ile yaptığı çalışmada overjet düzeltimindeki iskeletsel etki ve dişsel etki yüzdelerini % 34 ve % 66 olarak bulmuştur (64). Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdakinin aksine Forsus FRD aparatı 7 ay yerine 4 ay gibi daha kısa bir süre uygulanmıştır.

Jasper Jumper aparatı ile ilgili yapılan çalışmalarda overjet düzeltimindeki iskeletsel ve dişsel etki yüzdeleri % 3- 40 ile % 60-70 arasında değişen değerler olarak rapor edilmiştir (90,98,153,169). Bu çalışmaların sonuçlarına bakacak olursak Forsus FRD aparatı ile elde edilen overjet düzeltimindeki iskeletsel etkinin bu ağıza göre biraz daha yüksek ve dişsel etkinin biraz daha düşük olduğu söylenebilir.

Nelson, Sınıf II elastiklerle yaptığı çalışmada overjet düzeltimindeki iskeletsel etki miktarını %10 ve dişsel etki miktarını da % 90 olarak bildirmiştir (170). Bu çalışmaya bakılacak olursa Forsus FRD aparatı ile Sınıf II elastik tedavisine göre daha yüksek miktarda iskeletsel düzeltim sağlandığı sonucuna ulaşılabilir. Ancak



Jones' un yaptığı Sınıf II elastik ve Forsus FRD aygıtının kullanıldığı çalışmada Forsus grubu için daha yüksek alt molar mesial hareketi ve molar düzeltimi bulunmuş olsa da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir (139).

Weiland ve ark. , Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip 27 hastada Herren aktivatörü, 20 hastada aktivatör-headgear kombinasyonu ve 27 hastada da Jasper Jumper apareyini uygulamışlar ve tedavi sonunda distal okluzyonun düzeltilmesinde iskeletsel ve dentoalveolar adaptasyonun bir kombinasyonunun etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Overjetin düzeltilmesindeki iskeletsel değişiklikler Herren aktivatöründe % 42, aktivatör-headgear kombinasyonu uygulanan hastalarda % 35, Jasper Jumper apareyi uygulanan hastalarda ise % 48 olarak rapor edilmiştir. Büyük azı ilişkisinin düzeltilmesinde iskeletsel değişiklikler Herren aktivatörü uygulanan hastalarda % 55, aktivatör-headgear kombinasyonu uygulanan hastalarda % 46, Jasper Jumper apareyi uygulanan hastalarda ise % 38 olarak bildirilmiştir (82).

Güner, M.A.R.S apareyinin 6 aylık uygulama süreci sonundaki etkilerinin Pancherz analizi yardımıyla değerlendirildiği doktora tezinde, overjet miktarında meydana gelen 6 mm'lik azalmanın % 38 oranında iskeletsel, % 62 oranında ise dişsel değişikliklere bağlı olduğunu bildirmiştir (171).

Çalışmamızda overbite, Herbst IV grubunda 4.49 mm azalma, Forsus FRD grubunda ise 1.49 mm azalma göstermiştir. İki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Overbite'in azalmasında alt keser dişlerin protrüzyon sırasında gömülmeleri ve okluzal düzlemin saat yönünde rotasyona uğramasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca üst keser dişlerin geriye hareketleri ve uzamaları, üst birinci büyük azıların gömülmesi overbite'da artışa neden olabilecek etkiler olsa da alt çenedeki değişimlerin daha fazla olmasının overbite'daki bu net azalma etkisinde rol oynayan etkenler olduğu düşünülmektedir (141).

Karacay Forsus Niti Flat Spirng ile yaptığı çalışmada overbite değerinde benzer şekilde 1.41 mm lik bir azalma bulmuştur (105). Herbst apareyi ile de ilgili olarak Van Laecken 3.5 mm'lik bir azalma ile Croft 2.4 mm'lik bir azalma rapor etmiştir. Bu değerler bu çalışmada bulunan değerlerle benzer olmakla birlikte daha düşüktür (91,140).

## 8. SONUÇLAR

Çalışmamızda, Herbst IV apareyi ve Forsus FRD apareyi ile tedavi edilen geç büyüme gelişim döneminde bulunan iskeletsel Sınıf II bireylere ait tedavi sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu sayede apareylerin dişsel yapılar, iskeletsel yapılar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre:

1. Her iki apareyin kranial yapılarda istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişikliğe neden olmadığı saptandı.
2. Her iki apareyin üst çenenin sagittal konumunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana getirmediği saptandı.
3. Her iki grupta üst keser dişlerde retruzyon ve ekstruzyon gözlenirken, üst molarlarda intrüzyon meydana geldiği belirlendi.
4. Her iki apareyin de alt çenenin sagittal yönde büyümesi üzerinde sınırlı bir etkiye sahip olduğu saptandı. Alt çene ile ilgili meydana gelen iskeletsel değişikliklerin alt çenenin önde konumlanmasından kaynaklandığı belirlendi.
5. Her iki grupta alt keser dişlerde gömülme ve protrüzyon, alt molarlarda ise ekstruzyon ve mesializasyon görülmüştür.
6. Yüz yükseklik değerlerini gösteren parametrelerde Forsus grubunda istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişiklik gözlenmezken Herbst grubunda anlamlı artış saptanmıştır.
7. Her iki apareyin de yumuşak doku profilinde olumlu değişiklikler meydana getirdiği ve profil konveksitesini azalttığı saptandı.
8. Her iki apareyin de iskeletsel Sınıf II malokluzyon düzeltiminde etkili olduğu, iskeletsel ve dentoalveoler etkilerin overjet ve molar ilişki düzeltiminde benzer oranda katkı yaptığı belirlendi.
9. Geç büyüme gelişim dönemindeki hastaların büyüme gelişim potansiyellerinin kısıtlı olması göz önüne alındığında; diş arklarında herhangi bir seviyeleme ihtiyacı göstermeyen vakalarda büyüme potansiyelinden maksimum seviyede faydalanma amacıyla Herbst IV apareyinin tercih edilmesi ancak diş arklarında alt çenenin sagittal aktivasyonuna izin vermeyecek şekilde çapraşıklık gösteren

vakalarda ise Forsus FRD apareyinin kullanılmasının daha doğru olacağı sonucuna varılmıştır.

10. Gelecek çalışmalarda, iki boyutlu sefalometrik değerlendirmenin bilinen bazı kısıtlamaları ve sakıncaları sebebiyle üç boyutlu sefalometrik değerlendirmenin kullanılmasının daha sağlıklı sonuçlar alınmasında katkısı olabileceği düşünülmektedir.

## 9. KAYNAKLAR

1. Angle EH (1899). Classification of Malocclusion. Dental Cosmos 41: 248-264.
2. Blair ES (1954). A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions. The Angle Orthodontist 24: 106-119.
3. Droel R, Isaacson RJ (1972). Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. American journal of orthodontics 61: 64-78.
4. Graber TM, Vanarsdall R (2000). Orthodontics / Current Principles and Techniques. Mosby. St. Louis, Missouri.
5. Proffit WR (2000). Contemporary Orthodontics. Mosby. St. Louis.
6. McNamara JA, Jr. (1981). Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. The Angle orthodontist 51: 177-202.
7. Ruf S, Pancherz H (2003). When is the ideal period for Herbst therapy--early or late? Seminars in orthodontics 9: 47-56.
8. Stromeyer EL, Caruso JM, DeVincenzo JP (2002). A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. The Angle orthodontist 72: 203-10.
9. Jasper JJ, McNamara JA, Jr. (1995). The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 108: 641-50.
10. Mossey PA (1999). The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. British journal of orthodontics 26: 195-203.
11. Smith RA (1938). The Etiology of Angle Class II Division I Malocclusion. Chicago Association of Orthodontists. Chicago.
12. Samir E B (2006). Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. Seminars in Orthodontics 12: 11-24.
13. Ast DB, Carlos JP, Cons NC (1965). The Prevalence and Characteristics of Malocclusion among Senior High School Students in Upstate New York. American journal of orthodontics 51: 437-45.
14. Massler M, Frankel JM (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. American journal of orthodontics 37: 751-68.

15. Williams Gİ, De Brunye A, Verdonck S, Frienws CC (2001). Prevalence of dentofacial characteristics in a Belgian orthodontic population. *Clin Oral Invest* 5: 220-226.
16. Aytan S (1978). Ankara ili ve çevresi lise öğrencilerinde oklüzal özellikler. Tez Ortodonti, Ankara.
17. Giray B (1977). Sosyoekonomik faktörlerin Angle sınıflamasına göre anomalilerle ilişkileri, Ankara Üniversitesi Ortodonti, Ankara.
18. Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S, Demir A (2003). Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 16: 119-126.
19. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B (1997). Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *The Angle orthodontist* 67: 111-20.
20. Henry RG (1957). A Classification of Class II, Division I Malocclusion. *The Angle orthodontist* 27: 83-92.
21. Fisk GV, M. R. Culbert, (1953). The morphology and physiology of distocclusion: A summary of our present knowledge. *American journal of orthodontics* 39: 3-12.
22. Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N (1992). A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of class II malocclusion in adults. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 101: 556-565.
23. Muzy E (1952). *La Therapeutique Orthopedique Fonctionnelle de la Face*. Julien Prelat. Paris.
24. Gülyurt M (1989). Ortodonti yönünden büyüme ve gelişim, Atatürk Üniversitesi Ortodonti, Erzurum.
25. Perkün F (1973). Çene ortopedisi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
26. Bishara SE, Ziaja RR (1989). Functional appliances: A review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 95: 250-258.
27. Işıksal E (1990). Fonksiyonel Düzenleyici (FRİI). *Türk Ortodonti Dergisi*, 3(1): 143-149.
28. Woodside DG (1998). Do functional appliances have an orthopedic effect? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 113: 11-14.
29. Wahl N (2006). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 129: 829-33.

30. Norman W (2006). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: Functional appliances to midcentury. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 129: 829-833.
31. McNamara JA (2002). Rolf Fränkel, 1908-2001. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 121: 238-239.
32. Graber T (2005). *Orthodontics Current Principles and Techniques*. Elsevier Inc., Çin.
33. Ritto AK, Ferreira AP (2000). Fixed functional appliances--a classification. *The Functional orthodontist* 17: 12-30, 32.
34. Jasper JJ, McNamara JA (1995). The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 108: 641-650.
35. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist* 81: 678-683.
36. Pancherz H (2003). History, background, and development of theHerbst appliance. *Seminars in Orthodontics* 9: 3-11.
37. Altug-Atac AT, Dalci ON, Memikoglu UT (2008). Skeletal Class II treatment with Twin Force Bite Corrector: case reports. *World journal of orthodontics* 9: e7-17.
38. Baysal A, Uysal T (2011). Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *European journal of orthodontics* 35: 71-81.
39. De Almeida MR, Henriques JF, de Almeida RR, Weber U, McNamara JA, Jr. (2005). Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle orthodontist* 75: 540-7.
40. Hagglund P, Segerdal S, Forsberg CM (2008). The integrated Herbst appliance--treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group. *European journal of orthodontics* 30: 120-7.
41. Hansen K, Iemamneisuk P, Pancherz H (1995). Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships: a biometric study. *British journal of orthodontics* 22: 123-34.
42. Hansen K (2003). Treatment and posttreatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships. *Seminars in orthodontics* 9: 67-73.

43. Lai M, McNamara JA, Jr. (1998). An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Seminars in orthodontics* 4: 46-58.
44. Pancherz H (1979). Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *American journal of orthodontics* 76: 423-42.
45. Pancherz H (1980). Activity of the temporal and masseter muscles in class II, division 1 malocclusions. An electromyographic investigation. *American journal of orthodontics* 77: 679-88.
46. Pancherz H (1981). The effect of continuous bite jumping on the dentofacial complex: a follow-up study after Herbst appliance treatment of class II malocclusions. *European journal of orthodontics* 3: 49-60.
47. Pancherz H (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *American journal of orthodontics* 82: 104-13.
48. Pancherz H (1982). Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Swedish dental journal Supplement* 15: 189-96.
49. Pancherz H (1985). The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *American journal of orthodontics* 87: 1-20.
50. Peterson JE Jr MJJ (2003). Temporomandibular Joint Adaptations Associated With Herbst Appliance Treatment in Juvenile Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*). *Seminars in orthodontics* 9: 12-25.
51. Pancherz H, Ruf S (2008). *The Herbst Appliance*. Quintessence Publishing Co. Ltd.
52. McNamara JA, Howe RP (1988). Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 94: 142-149.
53. Pancherz H, Ruf S (2008). *The Herbst Appliance*. Quintessence Publishing Co, Ltd.
54. Dischinger TG (1989). Edgewise bioprogressive Herbst appliance. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 23: 608-17.
55. Weaver N, Glover K, Major P, Varnhagen C, Grace M (1998). Age limitation on provision of orthopedic therapy and orthognathic surgery. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 113: 156-164.
56. Paulsen HU, Karle A, Bakke M, Herskind A (1995). CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of

Herbst treatment in late puberty. *The European Journal of Orthodontics* 17: 165-175.

57. Ruf S, Pancherz H (2006). Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *European journal of orthodontics* 28: 352-60.
58. Leung DK, Hagg U (2001). An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the Herbst appliance in adolescents. *The Angle orthodontist* 71: 177-84.
59. Pancherz H, Fischer S (2003). Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *The Angle orthodontist* 73: 493-501.
60. Rabie BM, Chayanupatkul A, Hagg U (2003). Stepwise Advancement Using Fixed Functional Appliances: Experimental Perspective. *Seminars in orthodontics* 9: 41-46.
61. Weschler D PH (2003). Efficiency of Three Mandibular Anchorage Forms in Herbst Treatment: A Cephalometric Investigation. *The Angle orthodontist* 75: 23–27.
62. Dentaureum (2003). The Herbst bite jumping hinge.
63. Vogt W (2006). The Forsus Fatigue Resistant Device. *Journal of clinical orthodontics* : JCO 40: 368-77
64. Heinig N, Goz G (2001). Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid. *Journal of orofacial orthopedics* 62: 436-50.
65. Aras A, Ada E, Saracoglu H, Gezer NS, Aras I (2011). Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 140: 616-25.
66. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle orthodontist* 81: 678-83.
67. Hagg U, Taranger J (1980). Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica* 38: 187-200.
68. Bock N, Ruf S (2008). Post-treatment occlusal changes in Class II division 2 subjects treated with the Herbst appliance. *European journal of orthodontics* 30: 606-13.



69. Bjork A (1947). The face in profile: An anthropological x-ray investigation of Swedish children and conscripts. Lund: Berlingska Boktryckeriet: 40-58.
70. Pancherz H (2000). Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 117: 571-4.
71. Paulsen HU, Karle A, Bakke M, Herskind A (1995). CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. European journal of orthodontics 17: 165-75.
72. Ruf S, Pancherz H (1999). Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. The Angle orthodontist 69: 239-46.
73. Ruf S, Pancherz H (1999). Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 115: 607-18.
74. Ruf S, Pancherz H (2004). Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 126: 140-52.
75. Gianelly AA (1995). One-phase versus two-phase treatment. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 108: 556-9.
76. Bacetti T, Franchi, L. Ratner, L., Valinoti, J.R. (2000). Treatment timing or Twin Block therapy. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: 159-70.
77. Hagg U, Pancherz H (1988). Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. European journal of orthodontics 10: 169-76.
78. Williams BH (1980). Anterior vertical incremental facial growth: its effects in class II treatment. The Angle orthodontist 50: 179-88.
79. Aelbers CM, Dermaut LR (1996). Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality--a review of the literature. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 110: 513-9.
80. Pancherz H (1984). A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. American journal of orthodontics 85: 125-34.

81. Wieslander L (1984). Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *American journal of orthodontics* 86: 1-13.
82. Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon HP, Droacht H (1997). Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 112: 19-27.
83. Patel HP, Moseley HC, Noar JH (2002). Cephalometric determinants of successful functional appliance therapy. *The Angle orthodontist* 72: 410-7.
84. Cassidy DW, Jr., Herbosa EG, Rotskoff KS, Johnston LE, Jr. (1993). A comparison of surgery and orthodontics in "borderline" adults with Class II, division 1 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 104: 455-70.
85. Gerzanic L, Jagsch R, Watzke IM (2002). Psychologic implications of orthognathic surgery in patients with skeletal Class II or Class III malocclusion. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery* 17: 75-81.
86. Lawrence TN, Ellis E, 3rd, McNamara JA, Jr. (1985). The frequency and distribution of skeletal and dental components in Class II orthognathic surgery patients. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 43: 24-34.
87. Mihalik CA, Proffit WR, Phillips C (2003). Long-term follow-up of Class II adults treated with orthodontic camouflage: a comparison with orthognathic surgery outcomes. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123: 266-78.
88. Julia von Bremen NB, Ruf S (2009). Is Herbst-Multibracket Appliance Treatment More Efficient in Adolescents than in Adults? *The Angle orthodontist* 79: 173–177.
89. Wieslander L (1993). Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 104: 319-29.
90. Weiland FJ, Bantleon HP (1995). Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance--a preliminary report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 108: 341-50.
91. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P (2006). Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial* 130: 582-93.

92. Weschler D, Pancherz H (2005). Efficiency of three mandibular anchorage forms in Herbst treatment: a cephalometric investigation. *The Angle orthodontist* 75: 23-7.
93. Langford NM, Jr. (1981). The Herbst appliance. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 15: 558-61.
94. Howe RP (1984). The acrylic-splint Herbst. Problem solving. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 18: 497-501.
95. McNamara JA, Howe RP (1988). Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 94: 142-9.
96. Sidhu MS, Kharbanda OP, Sidhu SS (1995). Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. *British journal of orthodontics* 22: 1-12.
97. Blackwood HO, 3rd (1991). Clinical management of the Jasper Jumper. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 25: 755-60.
98. Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO, 3rd (1994). Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle orthodontist* 64: 113-22.
99. Pancherz H, Anehus-Pancherz M (1993). The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 103: 510-20.
100. Ruf S, Pancherz H (1997). The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentgenographic study. *The Angle orthodontist* 67: 271-6.
101. Manfredi C, Cimino R, Trani A, Pancherz H (2001). Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. *The Angle orthodontist* 71: 170-6.
102. Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H (2002). Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *European journal of orthodontics* 24: 627-37.
103. Hiyama S, Ono PT, Ishiwata Y, Kuroda T, McNamara JA, Jr. (2000). Neuromuscular and skeletal adaptations following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. *The Angle orthodontist* 70: 442-53.
104. Bock N, Pancherz H (2006). Herbst treatment of Class II division 1 malocclusions in retrognathic and prognathic facial types. *The Angle orthodontist* 76: 930-41.

105. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D (2006). Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *The Angle orthodontist* 76: 666-72.
106. Arici S, Akan H, Yakubov K, Arici N (2008). Effects of fixed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 133: 809-14.
107. Konik M, Pancherz H, Hansen K (1997). The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 112: 87-91.
108. Goodman P, McKenna P (1985). Modified Herbst appliance for the mixed dentition. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 19: 811-4.
109. Orgun A (1995). İskeletsel Sınıf II olgularda Jasper Jumper apareyinin tedavi etkinliğinin sefalometrik araştırılması., Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
110. Valant JR, Sinclair PM (1989). Treatment effects of the Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 95: 138-47.
111. Ruf S, Pancherz H (1996). The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 110: 225-9.
112. Schiavoni R, Grena V, Macri V (1992). Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 102: 393-409.
113. Dedeoğlu P (1998). Mandibular Retrognatili Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst ve Jasper Jumper Apareylerinin Tedavi Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi ve karşılaştırılması, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
114. Karaçay Ş (2002). Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu olan bireylerin tedavisinde kullanılan 'Forsus Nitinol Flat Spring' apareyinin diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, GATA Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
115. Nalbantgil D (2003). Genç erişkinlerde uygulanan Jasper Jumper apareyinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi, Yeditepe Üniversitesi Ortodonti AD, İstanbul.
116. Schweitzer M, Pancherz H (2001). The incisor-lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of Class II, Division 2 malocclusions. *The Angle orthodontist* 71: 358-63.

117. Woodside DG, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A (1983). Primate experiments in malocclusion and bone induction. *American journal of orthodontics* 83: 460-8.
118. Pancherz H (1997). The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Seminars in orthodontics* 3: 232-43.
119. Omblus J, Malmgren O, Pancherz H, Hagg U, Hansen K (1997). Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *European journal of orthodontics* 19: 185-93.
120. Du X, Hagg U, Rabie AB (2002). Effects of headgear Herbst and mandibular step-by-step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible. *European journal of orthodontics* 24: 167-74.
121. Pancherz H, Hagg U (1985). Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American journal of orthodontics* 88: 273-87.
122. Mills JR (1991). The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *British journal of orthodontics* 18: 267-75.
123. Hacıyev M (2008). Büyüme ve Gelişim Döneminde Bulunan Sınıf II Bölüm 1 Olgulara Herbst I Apareyinin Etkileri, Selçuk Üniversitesi Ortodonti, Konya
124. Windmiller EC (1993). The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 104: 73-84.
125. Kamacı S (2007). Alt çene geriliğine bağlı sınıf II olgularda Eureka Spring apareyi ile ortodontik tedavi sonrası dişsel, iskeletsel ve stomatognatik sistem değişikliklerinin incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
126. Tokalak F (2012). Sınıf II malokluzyon tedavisinde Sabit Fonksiyonel Bir Apareyin DentoFasiyal Etkilerinin İncelenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ortodonti, Samsun
127. Kucukkeles N, Sandalli T (1992). Cephalometric evaluation of the therapeutic effects of the Herbst appliance in the treatment of Class II. Div I. malocclusion. *Journal of Marmara University Dental Faculty* 1: 230-6.
128. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. (1999). Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 115: 429-38.
129. Burkhardt DR, McNamara JA, Jr., Baccetti T (2003). Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive

- orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 123: 108-16.
130. Sarı Z (1998). Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde hareketli plaklarla birlikte Jasper Jumper uygulamasının dentofasiyal yapılar üzerine etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
131. Küçükkeleş N (1989). Sınıf II bölüm 1 olguların tedavisinde Herbst apareyi ile aktivatörün etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması., Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
132. Mills CM, McCulloch KJ (1997). Case report: modified use of the Jasper Jumper appliance in a skeletal Class II mixed dentition case requiring palatal expansion. *The Angle orthodontist* 67: 277-82.
133. Pancherz H (1991). The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 100: 220-33.
134. Pancherz H, Hansen K (1986). Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *European journal of orthodontics* 8: 215-28.
135. Soytarhan A, Isiksal E (1990). Treatment of Angle Class II/1 malocclusions with the Herbst appliance. *Turk ortodonti dergisi* 3: 94-101.
136. Nelson C, Harkness M, Herbison P (1993). Mandibular changes during functional appliance treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 104: 153-61.
137. Weiland FJ, Droschl H (1996). Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper Jumper: a case report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 109: 1-7.
138. Malmgren O, Omblus J (1985). Treatment with an orthopaedic appliance system. *European journal of orthodontics* 7: 205-14.
139. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR (2008). Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *The Angle orthodontist* 78: 332-8.
140. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R (1999). A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 116: 435-43.
141. Arıcı N (2005). Forsus Nitinol Flat Spring Apareyinin Sınıf II Maloklüzyon Tedavisinde Dento-Fasiyal Yapıya Etkilerinin İncelenmesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ortodonti, SAMSUN

142. Şengün K (2010). Büyüme Gelişimi Devam Eden İskeletsel 2.Sınıf Bireylerde Forsus Fatigue Resistant Device Aparentinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi, İstanbul Üniversitesi Ortodonti, İstanbul
143. Forsberg CM, Odenrick L (1981). Skeletal and soft tissue response to activator treatment. *European journal of orthodontics* 3: 247-53.
144. Kigele E (1987). Cephalometric changes from activator-headgear treatment of Class II, division 1 malocclusion. *Journal of clinical orthodontics* : JCO 21: 466-9.
145. Lagerstrom LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ (1990). Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 97: 495-504.
146. McNamara JA, Jr., Howe RP, Dischinger TG (1990). A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 98: 134-44.
147. Hansen K, Pancherz H, Hagg U (1991). Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *European journal of orthodontics* 13: 471-81.
148. Deguchi T (1991). Skeletal, dental, and functional effects of headgear-activator therapy on Class II malocclusion in Japanese: a clinical case report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 100: 274-85.
149. Cash RG (1991). Adult nonextraction treatment with a Jasper Jumper. *Journal of clinical orthodontics* : JCO 25: 43-7.
150. Hansen K, Pancherz H (1992). Long-term effects of Herbst treatment in relation to normal growth development: a cephalometric study. *European journal of orthodontics* 14: 285-95.
151. Obijou C, Pancherz H (1997). Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 112: 287-91.
152. Mills CM, McCulloch KJ (1998). Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 114: 15-24.
153. Covell DA, Jr., Trammell DW, Boero RP, West R (1999). A cephalometric study of class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle orthodontist* 69: 311-20.

154. Nelson B, Hansen K, Hagg U (2000). Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 118: 142-9.
155. Sarı Z (1998). Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde hareketli plaklarla birlikte Jasper Jumper uygulamasının dentofasiyal yapılar üzerine etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
156. Gogen H, Parlar S (1989). Evaluation of facial profile changes in individuals with skeletal Class II anomaly treated with activator and activator + occipital headgear. *Türk ortodonti dergisi* 2: 299-306.
157. Dermaut LR, Van den Eynde F, De Pauw G (1992). Skeletal and dento-alveolar changes as a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patterns. *European journal of orthodontics* 14: 140-6.
158. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A, Sari Z (2003). The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *European journal of orthodontics* 25: 87-93.
159. Harvold EP, Vargervik K (1971). Morphogenetic response to activator treatment. *American journal of orthodontics* 60: 478-90.
160. Pfeiffer JP, Grobety D (1982). A philosophy of combined orthopedic-orthodontic treatment. *American journal of orthodontics* 81: 185-201.
161. Weinberger TW (1974). Extra-oral traction and functional appliances--a cephalometric comparison. *British journal of orthodontics* 1: 35-9.
162. Reey RW, Eastwood A (1978). The passive activator: case selection, treatment response, and corrective mechanics. *American journal of orthodontics* 73: 378-409.
163. Wieslander L, Lagerstrom L (1979). The effect of activator treatment on class II malocclusions. *American journal of orthodontics* 75: 20-6.
164. Saraçoğlu H (2007). Sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip iki farklı yaş grubundaki bireylerin tedavisinde sabit çenelerarası yayların değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
165. Pancherz H (1995). *The Herbst Appliance Editorial Aquarium*.
166. Aksoy AÜ (1985). Herbst aпараты uygulanan Angle Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde, dentofasiyal sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
167. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S (2004). Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *European journal of orthodontics* 26: 293-302.



168. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I (1997). Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 111: 502-9.
169. Kucukkeles N, Ilhan I, Orgun IA (2007). Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. *The Angle orthodontist* 77: 449-56.
170. Nelson B, Hagg U, Hansen K, Bendeus M (2007). A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 132: 499-503.
171. Güner D (1995). İskeletsel II. Sınıf maloklüzyonların M.A.R.S. (mandibular advancing repositioning splint) apareyi ile tedavisinde meydana gelen değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

## EKLER

### Ek 1. Etik Kurul Onayı



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



KARADENİZ  
TECHNICAL UNIVERSITY  
FACULTY OF MEDICINE  
ETHIC COUNCIL

Sayı:B302KTÜ0200000/ 752  
Konu:

Tarih:25/09/2012

Sayın; Y.Doç.Dr.Mehmet BAYRAM  
Ortodonti ABD.

“Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Olgularda Forsus Frd ve Herbst Iv Aparentlerinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması” başlıklı etik kurul 2012/43 no’lu tez çalışmasının raporör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr.Faruk AYDIN  
Etik Kurul Başkanı

Eki : 1 onay belgesi

Ek 1. Devamı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

<b>BASVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	“Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Olgularda Forsus Frd ve Herbst Iv Apareylerinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması”			
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2012/43			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Y.Doç.Dr.Mehmet BAYRAM			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dt.Tekin ÖZLÜ			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	UZMANLIK TEZİ <input checked="" type="checkbox"/>		AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
<b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b>	Belge Adı	Açıklama		
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	<input type="checkbox"/>		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			

Sayfa 1

Ek1. Devami

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 4	Tarih: 10/09/2012
	Y.Doç.Dr.Mehmet BAYRAM'ın sorumluluğunda yürütülen Arş.Gör.Dr.Tekin ÖZLÜ'ye ait "Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Olgularda Forsus Frd ve Herbst Iv Apareylerinin Etkilerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması" başlıklı 2012/43 no'lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.	

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI KARAR FORMU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Faruk AYDIN

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlişki *		Katılım **		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.S.Caner KARAHAHAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	Özel Yıldızlı Güven Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLI
Prof.Dr.Ümit ÇOBANOĞLU Üye:	Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Yüksel ALIYAZICIOĞLU Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Hülya ULUSOY Üye:	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLI
Doç.Dr.Hafız AYDIN Üye:	Ortopedi ve Travmatoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ahmet TIRYAKI Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLI
Doç.Dr.Gülşay KARAGÜZEL Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİNLI
Doç.Dr.Fatih Mehmet GÖKÇE Üye:	Fizyoloji	Rize Üniv. Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Miraç ÇELİK Üye:	Hukuk	KTÜ Hukuk Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Tufan SAĞLAM Üye:	Tekstil	Serbest (Tekstil Mühendisi)	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\* :Araştırma ile İlişki  
\*\* :Toplantıda Bulunma

## Ek 2. Aydınlatılmış Onam

**Araştırmanın Adı :** Direkt ve indirekt iskeletsel ankraj kullanılarak yapılan iki farklı kamın distalizasyon tekniğinin etkinliklerinin karşılaştırılması

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (FORM 05)

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

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

#### ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Rutinde ortodontik tedavide kullanmakta olduğumuz iki farklı tekniğin arasında gerçekte fark olup olmadığının araştırılmasıdır.

#### KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

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

#### NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Sizde bulunmakta olan diş çapraşıklığını giderebilmek için yere ihtiyaç vardır. Bu yer üst çeneden simetrik iki dişin çekilmesi ile elde edilecektir. Diş çekimini takiben rutinde kullandığımız iki farklı teknikten birini kullanarak bu boşluklara çapraşık olan dişler kaydırılacaktır. Yine teknik dâhilinde size dişlerinizin hareketi esnasında destek alabilmemiz için küçük vidalar uygulanacaktır. Bu vidaların uygulanma yeri damağınız olup destek gereksinimimiz bilinç vidalar çıkarılacaktır. Sonrasında ise tüm dişler hizalanacak ve dârgun bir diş görünümü teller vasıtasıyla elde edilecektir.

#### SORUMLULUKLARIM NEDİR?

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

#### KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 36'dır.

#### KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

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

#### ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için direkt bir yarar bulunmamaktadır. Araştırma sonucunda elde edilecek verilere göre bu iki tekniğin hangisinin daha verimli ve kullanılabilir olduğu konusunda yargıya varılacak ve bu bilgiler ışığında sizden sonraki hastaların tedavilerinde kullanılacak olan teknikler bu yargıya göre geliştirilebilecektir.

#### ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Size bu araştırmada ortodontik tedavide rutinde kullandığımız metodlar dışında bir şey uygulanmayacaktır.

Klinik uygulama dönemleri sırasında karşılaşılabilecek sorunlar arasında diğer ortodontik tedavilerde de sıklıkla karşılaşılan sorunlar olan yanak içlerinde geçici yaralar, dişlerde hassasiyet ve ağrılar sayılabilir. Vidaların uygulanması esnasında lokal anestezi gerekecektir ve anesteziik maddeye duyarlılık olmadığı takdirde sorun olmayacaktır. Yetersiz ağız temizliği ve yetersiz diş fırçalama sonucunda bu vidalar itihaplanabilir ve ağrı yapabilir.

## Ek 2. Devamı

**Araştırmanın Adı :** Direkt ve indirekt iskeletsel ankraj kullanılarak yapılan iki farklı kanin distalizasyon tekniğinin etkinliklerinin karşılaştırılması

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

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

### **HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?**

Uygulanan tedavide doktorunuzun tavsiye ve kullandığına uymadığınız takdirde ve randevularınızı aksatmanız halinde doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

### **DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?**

Sizin şu anki yüz ve çene yapınıza en uygun olan tedavi biçimi seçmiş olup araştırmamız dışında normal ortodontik tedaviye devam edilecektir.

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

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacaktır, ortaya çıkan masraflar KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD tarafından karşılanacaktır.

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

Uygulama süresi boyunca, tavsiye edilen önerilere uyulamayacaksa veya uygulanan vidaların, tellerin veya brakelerin çıkması durumunda Sorumlu Araştırmacıyı bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0553 393 4535 no.lu telefondan Dr Serkan ÖZKAN'a başvurabilirsiniz.

### **ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?**

Uygulanan mini vida, braket, teller gibi diğer araştırma masrafları size veya görevlisi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödellenmeyecektir.

### **ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?**

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

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

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Gerekirse yol giderlerinin vakti başına %50'lik kısmı destekleyici tarafından karşılanacaktır.

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

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

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarmanız durumunda, size ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

### **KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDIR?**

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

## Ek 2. Devamı

**Araştırmanın Adı :** Direkt ve indirekt iskeletsel ankraj kullanılarak yapılan iki farklı kanın distalizasyon tekniğinin etkinliklerinin karşılaştırılması

### Çalışmaya Katılma Onayı:

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

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZA
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

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

ARAŞTIRMA EKİBİ DIŞINDAN YETKİN BİR HEKİM		İMZA
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKTEĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZA
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**T.C. Kimlik/ Pasaport No** : 65006214722  
**Soyadı, Adı** : Özlü, Tekin  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum tarihi ve yeri** : 01/ 03/ 1983, Trabzon  
**Medeni hali** : Evli  
**Telefon** : 0506 399 53 37  
**Fax** : -  
**E-posta** : tekinozlu@hotmail.com  
**Yazışma adresi** : -

### EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/ Uzmanlık	KTÜ Diş Hek Fak Ortodonti A.B.D	
Yüksek Lisans		
Lisans	Hacettepe Üniversitesi Diş Hek. Fak.	2007
Lise	Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi	2001

### AKADEMİK/ MESLEKİ DENEYİMİ

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
1. Araştırma Görevlisi	K.T.U. Diş Hek. Fak. Ortodonti A.B.D	2007-2013

### YABANCI DİL

İngilizce

### UZMANLIK ALANI

Ortodonti

### HOBİLER

Kitap okumak, müzik dinlemek, gezmek.