

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**SINIF II MALOKLUZYON TEDAVİSİNDE SABİT  
FONKSİYONEL BİR APAREYİN DENTOFASİYAL  
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Fuat TOKALAK**

**Samsun**

**Haziran 2012**



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**SINIF II MALOKLUZYON TEDAVİSİNDE SABİT  
FONKSİYONEL BİR APAREYİN DENTOFASİYAL  
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Fuat TOKALAK**

**Doç. Dr. Mete ÖZER**

**Samsun**

**Haziran2012**

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından ORTODONTİ Programında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. M. Serdar TOROĞLU

Üye : Prof. Dr. Peruze ÇELENK

Üye : Prof. Dr. Tamer TÜRK

Üye : Doç. Dr. Mete ÖZER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nursel ARICI

Tezin Adı: Sınıf II Malokluzyon Tedavisinde Sabit Fonksiyonel Bir Apareyin Dentofasiyal Etkilerinin İncelenmesi

Tezi Teslim Eden: Araş. Gör. Fuat TOKALAK

Tez Savunma Sınav Tarihi: 06/06 / 2012

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mete ÖZER

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurul'unca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

**Prof. Dr. Süleyman KAPLAN**  
**Enstitü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalıőmalarım boyunca bana destek olan baőta danıőman hocam sayın Doç. Dr. Mete ÖZER'e, değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Tamer TÜRK'e, sayın Prof. Dr. Selim ARICI'ya, sayın Yrd. Doç. Dr. Selma ELEKDAĞ TÜRK'e, sayın Yrd. Doç. Dr. Nursel ARICI'ya, sayın Yrd. Doç. Dr. Alper ÖZ'e ve sayın Öğr. Gör. Sabahat YAZICIOĞLU'na,

Doktora ve tez çalıőmalarım süresince desteklerini esirgemeyen çok sevgili bölüm arkadaşlarıma, klinik ve laboratuvar alıőanlarımıza,

Hayatımın her döneminde ve doktora eğitimim sırasında bana maddi manevi destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan biricik aileme

*İçten ve sonsuz teőekkürler.*

## ÖZET

### SINIF II MALOKLUZYON TEDAVİSİNDE SABİT FONKSİYONEL BİR APAREYİN DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Fuat TOKALAK, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Haziran 2012

Bu çalışmanın amacı iki farklı büyüme gelişim dönemindeki hasta grubuna uygulanan herbst apareyinin iskeletsel, dişsel ve fasiyal etkilerinin incelenmesidir.

Araştırmamızda her biri 12 bireyden oluşan iki farklı uygulama grubu oluşturuldu. Birinci uygulama grubu yaş ortalaması  $12,8 \pm 1,1$  yıl olan pubertal büyüme atılım dönemindeki bireylerden, ikinci uygulama grubu yaş ortalaması  $14,54 \pm 1,17$  yıl olan geç adölesan ve erken erişkin dönem bireylerden oluşturuldu. Bireyler mandibular geriliğe bağlı Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona ve daimi dentisyona sahip olgular arasından seçildi.

Tedavi başlangıcında (T1) bireylerden lateral sefalometrik filmler, ağız dışı ve içi fotoğraflar, ortodontik alçı modeller alındı. Elde edilen modeller üzerinde krom-kobalt döküm splintler hazırlandı. Herbst apareyi laboratuvar aşamalarından sonra ağız içerisine yerleştirildi. Ortalama 6 aylık tedavi süresi sonunda aparey çıkartılarak tedavi başlangıcında alınan kayıtlar yinelendi (T2). Klasik sefalometrik ölçümler ve Pancherz'in sagittal okluzal analiz yöntemi ile sefalometrik filmler değerlendirildi. Gruplar içerisindeki değişimler eşleştirilmiş t testi ile gruplar arasındaki farklılıklar ise bağımsız t testi ile değerlendirildi.

Tedavi sonunda her iki grupta da sınıf II molar ilişki ve artmış overjet başarılı bir şekilde tedavi edildi. Efektif mandibular uzunluk iki grupta da artarken profilkonveksitesi iki grupta da azaldı. Herbst apareyinin her iki büyüme gelişim dönemi arasında tedavi etkinliği açısından anlamlı bir fark bulunamadı.

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF DENTOFACIAL EFFECTS OF A FIXED FUNCTIONAL APPLIANCE IN TREATMENT OF CLASS II DIVISION I MALOCCLUSION**

**Fuat TOKALAK, Ph.D. Thesis**

**Ondokuz Mayıs University, Samsun, June 2012**

Aim of this study was to evaluate skeletal, dental and facial effects of Herbst appliance applied to two different patient groups with respect to their growth and development stages.

Two groups, each containing 12 patients, were enrolled in the study. Mean pretreatment age was  $12.8 \pm 1.1$  years for the first group (adolescents) and  $14.54 \pm 1.17$  years for the second group (late adolescents and early adults). Selected patients had Class II division I malocclusion with retrognathic mandibles relative to other cranio-facial structures and all of them were in permanent dentition stage.

Lateral cephalometric films, extra oral and intra oral photographs and orthodontic models were taken at the beginning of treatment (T1). After Cr-Co cast splints were prepared on laboratory models appliances were applied to the patients. The average treatment period was 6 months and all pretreatment records were renewed at the end of treatment (T2). Cephalometric films were evaluated both with classic cephalometric measurements and Pancherz's sagittal occlusal analysis method. The differences within and between groups were evaluated by Paired t test and Independent t test respectively.

At the end of treatment both class II molar relationship and increased overjet were successfully treated. Effective mandibular length was increased while profile convexity was reduced in both groups. The herbst appliance showed equal treatment results on two different growth and development stages.

## KISALTMALAR

Ark.	Arkadaşları
S	Sella
N	Nasion
Ar	Artikulare
PNS	Posterior Nasal Spine
ANS	Anterior Nasal Spine
Po	Porion
Or	Orbita
Go	Gonion
Co	Condylion
Pg	Pogonion
Gn	Gnathion
Me	Menton
Cm	Columella
Sn	Subnazal
G	Glabella
EL	Estetik Düzlem
RL	Okluzal Referans Düzlemi
RLp	Dikey Referans Düzlemi
ss	Subspinal Nokta
is	İncison Superious
ms	Molar Superious
ii	İncison İferius
mi	Molar İferius
SO	Sagital Okluzal
R	Radius
L1	Alt 1 numaralı kesici diş
L6	Alt 6 numaralı büyük azı dişi
U1	Üst 1 numaralı kesici diş
U6	Üst 6 numaralı büyük azı dişi



## İÇİNDEKİLER

İç Kapak.....	i
Kabul ve Onay.....	ii
Teşekkür.....	iii
Türkçe Özet.....	iv
İngilizce Özet.....	v
Kısaltmalar.....	vi
İçindekiler.....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
2.1. Sınıf II malokluzyon.....	4
2.2. Epidemiyolojisi.....	4
2.3. Dental ve İskeletsel Özellikleri.....	4
2.4. Morfolojisi.....	5
2.5. Etiyolojisi.....	8
2.6. Tedavi Seçenekleri.....	9
2.7. Fonksiyonel Apareyler.....	11
2.8. Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi.....	17
2.8.1. Bantlı Herbst Apareyi.....	18
2.8.2. Akrilik Herbst Apareyi.....	18
2.8.3. Döküm Herbst Apareyi.....	18
2.8.4. Sabit Mekaniklerle Birlikte Uygulanan Herbst Apareyi.....	19
2.9. Herbst Apareyinin Türevleri.....	19
2.10. Tedavi Zamanlaması.....	21
<b>3. BİREY VE YÖNTEM.....</b>	<b>25</b>
3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması.....	25
3.2. Herbst Apareyinin Yapım Aşamaları.....	26
3.3. El-Bilek Radyografilerinin Değerlendirilmesi.....	29
3.4. Sefalometrik Noktalar.....	30
3.5. Sefalometrik Ölçümler.....	32
3.6. Sagital Okluzal Analiz.....	40
3.7. İstatistiksel Değerlendirme.....	50
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>51</b>
4.1. Birinci Uygulama Grubunda T1 ve T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	51
4.2. İkinci Uygulama Grubunda T1 ve T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması.....	52
4.3. Birinci ve İkinci Uygulama Grupları Arasında T1-T2 Dönemlerine Ait Farkların Karşılaştırılması.....	52
4.4. Sagital Okluzal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	53
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>68</b>
5.1. Tedavi Zamanlaması ve Grupların Oluşturulması.....	68
5.2. Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi.....	69
5.3. Maksiller İskeletsel Ölçümler.....	70
5.4. Mandibular İskeletsel Ölçümler.....	71
5.5. Maksillo-Mandibular Ölçümler.....	72
5.6. Yüz Yüksekliği Ölçümleri.....	73

5.7. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler.....	74
5.8. Mandibular Dentoalveolar Ölçümler.....	75
5.9. Yumuşak Doku Ölçümleri .....	79
5.10. Sagital Okluzal Analiz Sonuçları .....	81
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>85</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>86</b>
<b>8. EKLER .....</b>	<b>91</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>110</b>

## 1. GİRİŞ

Angle (1899), Sınıf II malokluzyonu mandibulanın geriliği ve alt dişlerin distal okluzyonu olarak tanımlamış ve kendi içerisinde iki bölüme ayırmıştır. Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonda üst çene darlığı, üst keserlerin protrüzyonu ve uzaması, anormal dudak fonksiyonları, çeşitli formlarda burun tıkanıklıkları ve ağız solunumu söz konusudur. Sınıf II Bölüm 2 malokluzyonda ise daha hafif üst çene darlığı, dik konumlanmış üst keserler, normal burun ve dudak fonksiyonları başlıca karakteristik özelliklerdir.

Sınıf II malokluzyon alt çene arkının üst çene arkına göre daha distalde konumlanması, mandibular daimi birinci molar dişin maksiller daimi birinci molar diş ile normalden en az yarım küçük azı diş boyutu kadar daha distalde kapanış ilişkisine geçmesi olarak da tanımlanır (Blair, 1954).

Pancherz (1997), Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 malokluzyon arasında maksiller kesici dişlerin konumları hariç hiçbir temel morfolojik farklılık olmadığını belirtmiştir.

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonun etiolojisinde bir takım dişsel ve iskeletsel etkenler rol oynamaktadır (Fisk ve ark., 1953; Bishara ve ark., 1997).

Mc Namara (1981), Sınıf II malokluzyonun bileşenlerini belirleyebilmek için yapmış olduğu çalışmada yaşları 8 ile 11 yıl arasında değişen 277 Sınıf II bireyi incelemiş ve şu sonuçlara varmıştır.

1. Sınıf II malokluzyon birçok iskeletsel ve dişsel bileşenin kombinasyonu sonucunda ortaya çıkabilir,

2. Vakaların çok az bir yüzdesinde maksillanın kafa kaidesine göre ileriliği söz konusudur, genellikle maksilla nötral pozisyonundadır, nötral olmadığı vakalarda ise maksiller ilerilikten ziyade maksiller gerilik tespit edilmiştir,

3. Maksiller kesicilerin konumları A noktasına göre ölçüldüklerinde vakaların %35 inde kesicilerin ideal konumda %35 inde protrüze konumda %30 unda da retrüze konumda oldukları bulunmuştur,

4. Mandibular kesiciler genellikle normal konumda bulunmuşlardır,

5. Mandibular iskeletsel gerilik en belirgin Sınıf II özelliği olarak ortaya çıkmıştır.

Sınıf II malokluzyonun toplumda görülme sıklığı oldukça yüksektir. Angle malokluzyonların %26,6'sının Sınıf II malokluzyon olduğunu belirtmiş, Sınıf II bölüm 1 oranını ise %12,4 olarak vermiştir (Angle, 1899). Ast ve ark. (1965) yaşları 15 ile 18 arasında olan 1413 lise öğrencisini incelemiş ve Sınıf II malokluzyon prevalansını %23,8 olarak bulmuşlardır. Massler ve Frankel (1951) ise malokluzyonların yaklaşık 1/4 ünün Sınıf II malokluzyon olduğunu bildirmişlerdir. Gelgör ve ark. (2007) çalışmalarında Orta Anadolu'da yaşayan yaşları 12 ile 17 arasında değişen 2329 genci incelemiş ve Sınıf II bölüm 1 malokluzyon prevalansını %40 olarak belirtmişlerdir.

Sınıf II bölüm 1 tedavi yaklaşımında günümüzde kabul edilen tedavi şekli: Pubertal büyüme atılımı hemen öncesinde ve pubertal büyüme atılımı içerisinde fonksiyonel apareyler veya headgear aracılığı ile büyümenin modifikasyonu, pubertal büyüme atılımını geçmiş vakalarda üst çeneden diş çekimi ve sonrasında sabit mekaniklerle yapılan kamuflej tedavisi, erişkin hastalarda ise ortognatik cerrahi uygulamalarıdır (Ruf ve Pancherz, 2003).

Herbst apareyi iskeletsel Sınıf II malokluzyonun tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir kapanış atlatma apareyidir. Maksilla ve mandibula arasında çalışan yapay bir ekleme de benzetilebilir. Çift taraflı teleskop mekanizması mandibulayı konuşma, çiğneme, ısırma, yutkunma gibi tüm mandibular fonksiyonlar esnasında önde konumlanmaya zorlar. Teleskop mekanizması (tüp ve piston) ortodontik bantlara, kronlara veya splintlere bağlanır. Tüp maksiller birinci büyük azı dişi bölgesinde piston ise mandibular birinci küçük azı dişi bölgesinde konumlandırılır. Teleskoplar mandibulanın açma, kapama ve yan hareketlerine izin verirler (Pancherz, 2003).

Fonksiyonel Sınıf II tedavisinde genel görüş kız çocuklarında 13,5 erkek çocuklarında 15 yaşına kadar ortopedik etki elde edilebileceğidir. Çünkü bu yaşlarda büyümenin %97 si tamamlanır (Weaver ve ark., 1998). Ancak Herbst apareyi ile büyüme döneminin sonunda dahi kondiler büyümenin uyarılabileceği ve

yeniden aktive edilebileceğini gösteren deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur (Paulsen ve ark., 1995; Ruf ve Pancherz, 1999a; Ruf ve Pancherz, 1999b; McNamara ve ark., 2003). Deneysel çalışmalarda Herbst apareyinin erişkin Rhesus maymunlarında temporomandibular eklem yapıları üzerindeki uyarıcı etkisi histolojik olarak kanıtlanmıştır (McNamara ve ark., 2003). Yapılan klinik çalışmaların sonuçları genç erişkinlerde kondil ve glenoid fossa büyümesinin olumlu yönde değiştirilebileceği ve yeniden uyarılabileceği şeklindedir (Ruf ve Pancherz, 1999b). Ruf ve Pancherz yaş ortalaması 21,9 olan 23 erişkin bireye Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında tedavi sonunda overjette %13, molar ilişkide %22 iskeletsel etki gözlemlemişlerdir. Herbst apareyinin ortognatik cerrahi veya diş çekimi düşünülmeden erken veya geç dönem Sınıf II bölüm 1 erişkin bireylerde etkili bir tedavi alternatifi olabileceğini belirtmişlerdir (Ruf ve Pancherz, 2006).

Araştırmamızın amacı; Sınıf II bölüm 1 malokluzyon tedavisinde Herbst sabit fonksiyonel apareyinin pubertal büyüme atılım dönemi içerisindeki ve geç adölesan-erken erişkin dönem içerisindeki bireylerde meydana getirdiği iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini incelemektir.

Araştırmamızın Null Hipotezi: Herbst IV sabit fonksiyonel apareyi pubertal büyüme atılım dönemindeki bireylerde ve geç adölesan-erken erişkin dönemdeki bireylerde tedavi etkileri açısından fark göstermemektedir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Sınıf II Malokluzyon**

Angle (1899), Sınıf II malokluzyonu mandibulanın geriliği ve alt dişlerin distal okluzyonu olarak tanımlamış ve kendi içerisinde iki bölüme ayırmıştır. Sınıf II bölüm 1 de üst çene darlığı, üst keserlerin protrüzyonu ve uzaması, anormal dudak fonksiyonları, çeşitli formlarda burun tıkanıklıkları ve ağız solunumu söz konusudur. Sınıf II bölüm 2 de ise daha hafif üst çene darlığı, dik konumlanmış üst keserler, normal burun ve dudak fonksiyonları başlıca karakteristik özelliklerdir.

### **2.2. Epidemiyolojisi**

Sınıf II malokluzyonun toplumda görülme sıklığı oldukça yüksektir. Angle malokluzyonların %26,6 sını Sınıf II malokluzyon olduğunu belirtmiş, Sınıf II bölüm 1 oranını ise %12,4 olarak vermiştir (Angle, 1899).

Ast ve ark. (1965), yaşları 15 ile 18 arasında olan 1413 lise öğrencisini incelemiş ve Sınıf II malokluzyon prevalansını %23,8 olarak bulmuşlardır.

Massler ve Frankel (1951), çalışmalarında yaşları 14 ile 18 arasında değişen etnik köken olarak çoğunluğunu Polonya'lı ve Bulgaristan'lı bireylerin oluşturduğu 2578 lise öğrencisini incelemişler ve sonuç olarak malokluzyonların %21,5'nin Sınıf II bölüm 1 malokluzyon olduğunu, Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun toplumda görülme oranının ise %16,7 olduğunu bildirmişlerdir.

Gelgör ve ark. (2007), çalışmalarında orta Anadolu'da yaşayan yaşları 12 ile 17 arasında değişen 2329 genci incelemiş ve Sınıf II bölüm 1 malokluzyon prevalansını %40 olarak belirtmişlerdir.

### **2.3. Dental ve İskeletsel Özellikleri**

Pancherz (1997), Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun 11-13 yaş aralığındaki bireylerde sefalometrik dental ve iskeletsel özelliklerini aşağıdaki gibi bulmuştur.

Sagital Maksiller Konum-SNA: Maksillanın 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 konumundadır, %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.

Üst Kesici Diş Konumu-U1/NL: Üst kesici dişler %73 normal konumda, %20 protrüze, %7 oranında ise retrüze olarak gözlemlenir.

Alt Kesici Diş Konumu-L1/ML: Alt kesici dişler %43 normal konumda iken, %54 protrüze, %3 retrüze konumda yer alırlar.

## **2.4. Morfolojisi**

Henry (1957), Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonu dört alt gruba ayırmıştır:

Maksiller alveolar protrüzyon

Maksiller bazal protrüzyon

Mikro mandibula

Mandibular retrüzyon

Maksiller Alveolar Protrüzyon: İskeletsel değerler genellikle normal sınırlar içerisindedir. Malokluzyon maksiller dişlerle sınırlıdır. Üst kesici dişler ve üst büyük azı dişleri ile ilgili değerlerin anormal çıkması beklenir. Bu tip malokluzyonun nedeni tamamen çevreseldir ve yanlış kas basıncından kaynaklanır. Parmak emme, dil itme veya çiğneme ve nefes almadaki yanlış alışkanlıklar sonucu ortaya çıkabilir.

Maksiller Bazal Protrüzyon: Tüm maksilla önde konumlanmıştır. SNA açısında artış beklenir, mandibula ile ilgili değerler normal sınırlar içerisinde. Bu gruptakilerin ciddi parmak emme alışkanlıkları söz konusu olabilir ve muhtemelen alışkanlık hala devam etmektedir.

Mikro Mandibula: Bu gruptakiler en fazla herediter kaynaklı olanlardır. Mandibular ve okluzal düzlem açıları artmıştır, alt kesici dişlerin belirgin öne doğru eğimleri vardır. Maksilla normal olabilir ancak genellikle tüm yüzde geriye doğru eğilim söz konusudur.

Mandibular Retrüzyon: Bu tipte mandibula yeterli hacimde ve iyi gelişmiştir ancak anatomik olarak geride konumlanmıştır. Sorun mandibular yapıda değil glenoid fossanın herediter etkenlerden dolayı geride yer almasıdır.

Mc Namara (1981), Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun bileşenlerini belirleyebilmek için yapmış olduğu çalışmada yaşları 8 ile 11 yıl arasında değişen 277 Sınıf II bölüm 1 bireyi incelemiş ve şu sonuçlara varmıştır:

1. Sınıf II bölüm 1 malokluzyon birçok iskeletsel ve dişsel bileşenin kombinasyonu sonucunda ortaya çıkabilir.

2. Vakaların çok az bir yüzdesinde maksillanın kafa kaidesine göre ileriliği söz konusudur, genellikle maksilla nötral pozisyonundadır nötral olmadığı vakalarda ise maksiler ilerilikten ziyade maksiller gerilik tespit edilmiştir.

3. Maksiller kesicilerin konumları A noktasına göre ölçüldüklerinde vakaların %35 inde kesicilerin ideal konumda, %35 inde protrüze konumda, %30 unda da retrüze konumda oldukları bulunmuştur.

4. Mandibular kesiciler genellikle normal konumda bulunmuşlardır.

5. Mandibular iskeletsel gerilik en belirgin Sınıf II bölüm 1 düzensizlik özelliği olarak ortaya çıkmıştır.

Fisk ve ark. (1953), ise Sınıf II bölüm 1 anomalilerde 6 olası morfolojik yapıdan bahsetmişlerdir.

1. Üst çene ve üst dişler kafa kaidesine göre önde konumlanmıştır.

2. Normal pozisyonundaki üst çenede dişler önde konumlanmıştır.



3. Alt çene normal boyuttadır fakat geride konumlanmıştır.
4. Alt çene gelişimi geri kalmıştır.
5. Normal konumdaki alt çenede dişler geride konumlanmıştır.
6. Tüm bu durumların çeşitli kombinasyonları mevcut olabilir.

Mandibular iskeletsel geriliğin en belirgin Sınıf II bölüm 1 morfolojik özelliği olduğu çoğu araştırmacının ortak bulgusudur (Moyers, 1949; Henry, 1957; Hitchcock, 1973; McNamara, 1981; Pancherz ve ark., 1997).

Mandibulanın posteriora konumlanmasının iki yolu vardır: (a) yapısal ve (b) fonksiyonel (Fisk ve ark., 1953)

Yapısal olarak düşünülmesi gereken iki etken söz konusudur:

1. Mandibulanın boyutlarındaki farklılıklar örneğin ramus yüksekliği, gonial açı, korpus uzunluğu
2. Glenoid fossa normal okluzyondan daha geride konumlanmış olabilir.

Fonksiyonel olarak da düşünülmesi gereken iki etken vardır:

1. Dişsel temaslar veya emme alışkanlıkları sonucunda kazanılan kas kısılmaları mandibulanın daha geride konumlanmasına neden olabilir. Temporal kasın arka liflerinde meydana gelen bu anormal kasılma paterni refleks haline dönüşür ve bir kere kazanıldığında mandibulanın sürekli geride konumlanmasına neden olur, dişsel temaslar giderildiğinde veya emme alışkanlıkları kesildiğinde dahi refleks devam eder. Bu refleksi ortadan kaldırmak için kasın çalışma paterni yeniden eğitilerek değiştirilmelidir. Hasta doğru okluzyonda doğru temas pozisyonunda düzenli bir şekilde kapatılarak bu anormal refleksi kırabilir ve arzu edilen doğru fonksiyonu kazanabilir.

2. Bazı kassal kasılma paternleri konjenital kaynaklı olabilir. Moyers bazı vakalarda henüz dişsel temaslar veya emme alışkanlıkları oluşmadan önce bu anormal kasılma paternini gözlemlemiştir (Moyers, 1949).

Yapısal bir durumdan dolayı mandibulanın geride konumlandığı Sınıf II bölüm 1 malokluzyonları memnun edici bir şekilde tedavi etmek zordur ve bu grup vakalarda daha çok kamuflej tedavisi tercih edilmelidir. Diğer taraftan fonksiyonel

bir nedenden dolayı mandibular geriliğinin söz konusu olduğu durumlarda, özellikle dişsel bir temas veya emme alışkanlığına bağlı anormal kasılma paterni söz konusu ise bu vakalarda tedavinin başarısı oranı daha yüksektir.

## 2.5. Etiyolojisi

Mossey (1999), Sınıf II bölüm 1 malokluzyonda çok faktörlü kalıtımın söz konusu olduğunu belirtmiştir.

Genetik karakterler tekrarlama eğilimindedirler; örneğin tek bir ebeveyninden gelen özellik veya her iki ebeveyninden kombinasyon sonucu gelen özellik yavrularda benzer veya modifiye karakterlerin ortaya çıkmasına neden olur (Bishara, 2006).

Malokluzyon gelişimsel bir durumdur. Çoğu örnekte malokluzyon ve dentofasiyal bozukluk bazı patolojik unsurlardan değil de normal gelişimde meydana gelen sapmalardan kaynaklanır. Malokluzyon genellikle büyüme ve gelişimi etkileyen bir çok faktörün karmaşık etkileşimi sonucu oluşur ve tek bir özgün faktörü malokluzyondan sorumlu göstermek imkansızdır. Amerika'da toplumunun yalnızca %5'i özgün bir etkene bağlı malokluzyona sahip iken toplumun %60'lık bir kesimi özgün bir etkeni olmayan birçok karmaşık kalıtımsal ve çevresel etkenlerin birleşimi sonucu ortaya çıkan malokluzyona sahiptir (Proffit ve Fields, 2007).

Günümüzde Amerika ve Kuzey Avrupa ülkelerinde toplumun %15 ile %20'sinde Sınıf II malokluzyon gözlemlenir. Sınıf II malokluzyona sahip bu bireylerde retrognatik yüz tipine doğru kalıtımsal bir eğilim söz konusudur (Proffit ve Fields, 2007).

Nakasima ve ark. (1982), Sınıf II malokluzyona sahip hastaların ailelerinde de distal okluzyon paterni ve dışbükey profil yapısı olduğunu belirtmiş bunun Sınıf II malokluzyonun genetik bir temele dayandığının göstergesi olduğuna değinmiştir.

Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun gelişiminde etkili olduğu düşünülen çevresel faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Ağız solunumu: Nazal tıkanıklıklar, adenoidler veya alışkanlık sonucu ortaya çıkabilir. Ağız solunumunun meydana getirdiği oral deformiteler tipiktir;

mandibular gelişimde yetersizlik, mandibular dental arkın distal okluzyonu, maksiller arkta darlık, üst kesici dişlerde protrüzyon (Smith, 1938).

2. Parmak emme: Uzun süre parmak emme alışkanlığı devam ederse üst ön kesici dişlerde protrüzyona ve mandibular arkta gelişim geriliğine neden olur üst kesici dişlerin protrüzyonu sonucu oluşan boşluğa alt dudak yerleşir ve durumun şiddetini artırır. Protrüzyon yeteri büyüklüğe ulaştığında artık dudakları açık tutmak kapalı tutmaktan daha kolay hale gelir ve zamanla tipik bir Sınıf II bölüm 1 tablosu ortaya çıkar (Smith, 1938).

3. Yanlış yutkunma alışkanlığı: İki tür yanlış yutkunma Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun şiddetlenmesine neden olur. Birincisi yutkunma esnasında alt dudağın üst kesici dişlerin arkasına yerleşerek protrüzyona neden olacak doğrultuda kuvvet uygulaması, ikincisi ise yutkunma esnasında dilin kesici dişler arasına yerleşerek öne doğru kuvvet uygulaması (Smith, 1938).

4. Dudak yetersizliği: Dişler üzerine gelen labial ve lingual kuvvetlerde dengesizlik oluşturarak üst kesici dişlerin proklinasyonlarına neden olur (Mossey, 1999).

5. Maksiller ikinci süt azı dişinin erken kaybı: Maksiller süt ikinci azı dişin erken kaybı maksiller daimi birinci büyük azı dişin meziale migrasyonu, rotasyonu veya devrilmesi sonucu Sınıf II malokluzyon gelişebilir (Samir, 2006).

Stein ve Kelley (1956), erken daimi dişi kaybı hariç hiçbir çevresel faktörün malokluzyonun oluşumunda gelişigüzel bir etken olamayacağını belirtmiştir. Normal okluzyona sahip bireylerde de ağız solunumu, emme alışkanlıkları ve benzer etkenlerin aynı oranda yaygın olduğunu vurgulamışlardır. Sonuç olarak çevresel etkenler ancak malokluzyonun oluşumu için faktörler söz konusu ise mevcut malokluzyonu şiddetlendirebilirler. Bir taraftan kalıtım ve büyüme diğer taraftan genetik yapı ve çevre birlikte biçim ve yapının belirlenmesinde etkilidirler.

## **2.6. Tedavi Seçenekleri**

Sınıf II bölüm 1 tedavisinde üç olası tedavi yaklaşımı söz konusudur (Proffit ve ark., 1992; Ruf ve Pancherz, 2003):

1. Pubertal büyüme atılımı 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.

### **2.6.1. Kamuflaj Tedavisi**

Kamuflaj tedavisinde diş hareketleri ile düzensizlik maskelenmeye çalışılır. Genellikle maksiller arkta diş çekimine gidilerek maksiller kesici dişler retrüze edilir. Kızlarda 13-14 erkeklerde 15-16 yaş sonrası tercih edilen tedavi alternatifidir. Kamuflaj tedavisinde iskeletsel problem yani mandibular gerilik tedavi edilemez, fasiyal görünüm üzerinde de olumsuz etkiler görülebilir (Pancherz, 2000).

### **2.6.2. Cerrahi Tedavi**

Önemli derecede büyüme potansiyelinin kalmadığı erişkin hastalarda tercih edilebilecek Sınıf II bölüm 1 tedavi yöntemi çenelerin cerrahi yöntemle yeniden konumlandırılmasıdır. Problem çoğunlukla mandibular yetersizlikten kaynaklandığından tercih edilen cerrahi yöntem çoğunlukla bilateral sagittal split osteotomisi ile mandibulanın ilerletilmesidir (Proffit ve ark., 1992).

### **2.6.3. Fonksiyonel Tedavi**

Fonksiyonel tedavide mandibulanın sagittal ve vertikal yöndeki konumu hareketli veya sabit apareyler aracılığı ile değiştirilerek bir takım kas kuvvetleri oluşturulur, bu kas kuvvetleri dentisyon aracılığı ile bazal kemik kaidesine yönlendirilerek mandibulanın fonksiyon ve pozisyonu iyileştirilmeye çalışılır (Bishara ve Ziaja, 1989).

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 (Işıksal ve Seçkin, 1990).

Woodside (1998), fonksiyonel apareylerin Sınıf II malokluzyon tedavisindeki etki mekanizmalarını şu şekilde özetlemiştir:

1. Dentoalveolar değişimler
2. Orta yüzün öne büyümesinin sınırlandırılması.
3. Büyümesi devam eden bireylerde mandibulanın büyümesinin normal kapasitesinin ötesine itilmesi.
4. Kondilin yukarı ve öne doğru olan büyümesinin posteriora yönlendirilmesi.
5. Aşağı ve öne olan mandibular büyümenin horizontal eksene kaydırılması.
6. Nöromüsküler anatomi ve fonksiyondaki değişimler sonucu kemik remodelinginin uyarılması.
7. Glenoid fossa konumunda daha öne ve yukarı pozisyona doğru gerçekleşen adaptif değişimler.

Fonksiyonel tedavinin mandibular büyüme üzerindeki etkinliği ortodontide tartışmalı konularının başındadır. Bazı yazarlar fonksiyonel tedavi ile efektif mandibular uzunlukta artış elde edildiğini belirtirken (Panchez, 1982; 1985; Rodrigues ve ark., 2002; Baccetti ve ark., 2009), bazı araştırmacılar ise efektif mandibular uzunlukta bir artış gerçekleşmediğini savunmaktadırlar (Björk, 1951; Jakobsson, 1967; Gianelly ve ark., 1983).

## **2.7. Fonksiyonel Apareyler**

Ortodontik tedavide fonksiyonel apareyi ilk olarak Norman W. KINGSLEY tarafından 1879 da kullanılmıştır. KINGSLEY'in hareketli apareyi fonksiyonel apareylerin öncüsü olarak düşünülebilir. KINGSLEY apareyinden şu şekilde bahsetmiştir: *'Bu obje alt keserleri ilerletmek için değil, aşırı çene geriliğinin söz konusu olduğu vakalarda kapanışı değiştirmek veya atlatmak içindir'* (Wahl 2006).

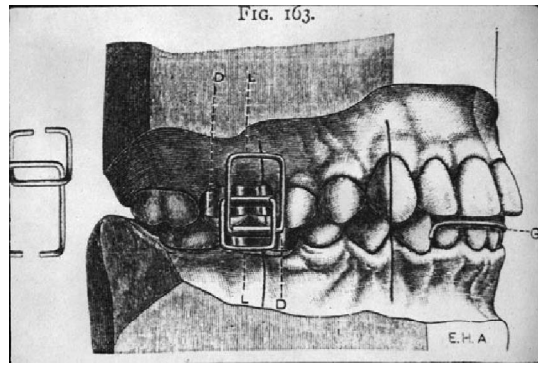
Fonksiyonel apareylerin etkilerinin dentoalveoler mi, yoksa iskeletsel mi olduğu konusunda çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar meydana gelen değişikliklerin büyük oranda dentoalveoler yapılar üzerinde olduğunu söylerken (Chen ve ark., 2002), bazıları da Sınıf II malokluzyonların düzeltilmesinin

çoğunlukla mandibulanın büyümesinin stimüle edilmesiyle elde edilen iskeletsel etkiyle beraber bir takım dişsel hareketler ile sağlandığını belirtmişlerdir. Bishara ve Ziaja'ya (1989) göre Sınıf II malokluzyonunun tedavisi ortopedik (%30-%40) ve dentoalveoler (%60-%70) etkilerin birleşimi ile sağlanmaktadır.

Başlıca fonksiyonel apareyleri kısaca aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz:

### **Angle Fonksiyonel Sınıf II Düzelticisi**

Angle mandibulayı ilerletmek için molar bantlara lehimlenen birbirine kilitlenen halkaları kullanmıştır.



**Sekil 2.1.** Angle Fonksiyonel Sınıf II düzelticisi (Wahl'dan 2006)

### **Monoblok**

İlk olarak 1902 yılında Pierre Robin bir malokluzyonu tedavi etmek için fonksiyonel çene ortopedisini kullanmıştır. Robin'in apareyi çenelerin uzaydaki konumlarını değiştirerek kassal aktiviteyi etkilemektedir. Bu aparey aslında Kingsley'in apareyinin bir modifikasyonudur. Robin kendi monobloğunu glossopitozis sendromlu (adenoid yüz, ektomorfik yapı, ağız solunumu, derin damak ve diğer problemler) hastaların tedavisi için tasarlamıştır ve bu sendrom bu tarihten itibaren Pierre Robin sendromu olarak adlandırılmıştır (Wahl, 2006).

### **Miyofonksiyonel Tedavi**

Alfred P. Rogers miyofonksiyonel tedavinin babası olarak anılmaktadır, orofasiyal sistemin tamamının önemini ilk o tanımlamıştır. Rogers çocukluk dönemi tedavi anlayışının savunucularındandır ve boyun, kafa ve dil posturunun geliştirilmesinde kas egzersizlerini desteklemiş ve burun solunumunun önemini

vurgulamıştır. Rogers büyüme, gelişim ve stomatognatik sistemin şekillenmesinde fasiyal kasların öneminden bahseden ilk otördür (Wahl, 2006).

### **Aktivatör**

Viggo Andresan 1909'da kızı yaz tatiline çıkmadan önce sabit apareylerini sökmüş ve pekiştirme amaçlı üst çeneye Hawley apareyi uygulamış mandibular dişler üzerine ise mandibulayı sagittal yönde 3-4 mm aktive ederek normal kapanışa rehberlik edecek bir pekiştirme aygıtı planlamıştır, kızı tatilden döndüğünde Andresan kendisini oldukça şaşkırtan sonuçla karşılaşmıştır. Apareyini sadece gece kullanan kızının Sınıf II problemi düzelmiş ve stabil bir okluzyonu oluşmuştur. Aynı tekniği daha sonra hastalarında uygulamış ve sabit mekaniklerle elde edemediği önemli sagittal düzeltmeler elde etmiştir (Wahl, 2006).

Orijinal Andresan aktivatörü diş destekli, dişler üzerine gevşek bir şekilde oturan, her iki dental arkı ve damağı kaplayan bir çift plaktan oluşur. Mandibulayı 7-8 milimetre sagittal yönde ve 3-4 mm vertikal yönde aktive edecek şekilde dizayn edilir. Andresan'ın aktivatörü Robin'in monobloğunun etkin bir şekilde yeniden tasarlanmış hali olsa da Andresan o dönemde Robin'in çalışmasından haberdar olmadığını bildirmiştir (Wahl, 2006).

### **Frankel Apareyi**

Rolf Frankel dişlere çok hafif temas eden veya hiç temas etmeyen apareyleri ile malokluzyonları tedavi etmesiyle tanınır.

Frankel tedavinin kalıcılığının ancak kas sisteminin yapısal ve fonksiyonel bozukluklarının düzeltilmesi ile sağlanabileceğini bildirmiştir (McNamara, 2002).

Frankel tedavinin operasyonel temelini ağız vestibülü kabul ederek fonksiyonel düzenleyicilerini tasarlamıştır (Wahl, 2006).

Fonksiyonel apareyler içerisinde en karmaşık fakat en "fonksiyonel" olanıdır. Aparey tel ve akrilik kısımlardan oluşmaktadır. Tel iskelet tutuculuğu sağlarken akrilik kısımlar dudak ve yanak kuvvetlerini çeneler üzerinden uzaklaştırırlar (Graber, 2005).

Frankel Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III malokluzyonlar için FR-1, FR-2 ve FR-3 apareylerini tasarlamıştır. Frankel apareyi dental ortopedide kısa sürede kabul görmüştür. Apareyin yapımı oldukça karmaşıktır ve bazı detaylarının yapımını her teknisyen başaramayabilir (Wahl, 2006).



Şekil 2.2. Frankel apareyi

### **Bionatör**

Wilhelm Balters 1950 de mandibular gerilikle karakterize Sınıf II malokluzyonu tedavi etmek için Andresan'ın aktivatörünü modifiye etmeye başlamış ve kendi apareyine Bionatör ismini koymuştur. Uygun fasiyal büyüme paternine sahip hastalarda endikedir ve mandibulayı önde konumlandırmak için dizayn edilmiştir. Fonksiyonel düzenleyicide olduğu gibi bionatörde de 3 farklı tasarım söz konusudur (Wahl, 2006).

### **Double Plate**

Martin Schwarz monobloğun çok hacimli ve kullanımının zor olduğunu fark etmiş bu sorunu hafifletmek için maksiller ve mandibular iki ayrı plaktan oluşan fonksiyonel aparey tasarımını yapmıştır. Karşılıklı okluzal rampalar birbirlerine rehberlik ederek çenenin kapanması esnasında mandibulayı önde konumlandırarak şekilde çalışırlar (Graber, 2005).

### **Twin Block Apareyi**

Schwarz'ın Double Plate apareyinin William Clark tarafından geliştirilmiş halidir. Geleneksel monobloğun hacimli oluşunun dezavantajını elimine etmek için maksiller ve mandibular iki ayrı parçadan oluşur. Kapanış esnasında karşılıklı



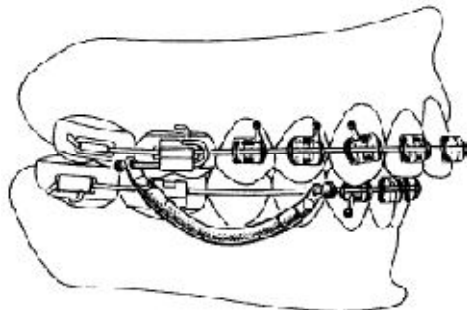
yüzeyle birbirlerine rehberlik ederek mandibulayı önde konumlandırarak şekilde okluzyonu kurarlar (Graber, 2005).



Şekil 2.3. Twin block apareyi

### **Jasper Jumper Apareyi**

Herbst apareyinin bir modifikasyonu olarak ortaya çıkmıştır. Herbst apareyinin rijit yapısından dolayı mandibular lateral hareketleri sınırlandırması Jasper'ı daha esnek bir sabit fonksiyonel aparey icat etmeye itmiştir. Jasper'ın geliştirdiği bu aparey oldukça esnektir. Herbst apareyinde olduğu gibi sagittal ve intrüziv kuvvetler oluşturur ancak mandibular hareketler için hastaya daha fazla özgürlük sağlar (Jasper ve McNamara, 1995).

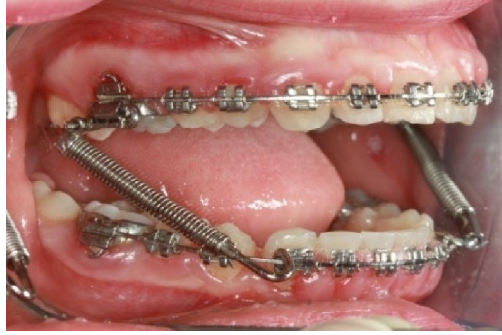


Şekil 2.4. Jasper jumper apareyi (Pancherz'den 2003)

### **Forsus**

Forsus, tüp kısmı süper elastik nikel-titanyum coil spring den oluşan, teleskop sisteminde çalışan, sabit mekaniklerle birlikte kullanılan yarı esnek bir sabit

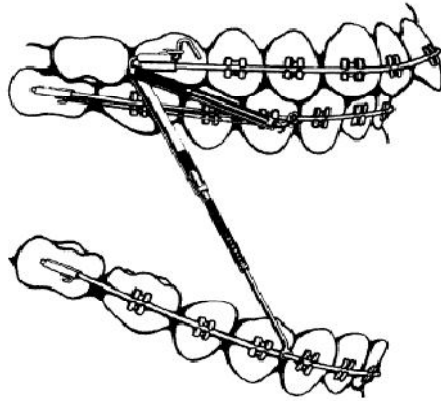
fonksiyonel apareydir. Forsus üst arkta daimi birinci molar dişlerin distali ile alt arkta kaninlerin distali arasında uzanır (Franchi ve ark., 2011).



Şekil 2.5. Forsus apareyi

### **Eureka Spring**

Eureka Spring ağız geniş açmaya (piston tüpten çıkıncaya kadar) olanak tanıyan üçlü teleskopik sistemidir. Aparey maksillada molar tüpüne, mandibulada köpek dişinin distalinden ark teline bağlanmaktadır. Apareyin içerisinde bulunan açık yay, hasta ağızını kapatırken üst büyük azı dişlerine distal, alt kesici dişlere ise mezial doğrultuda kuvvet uygulamaktadır (Pancherz, 2003).

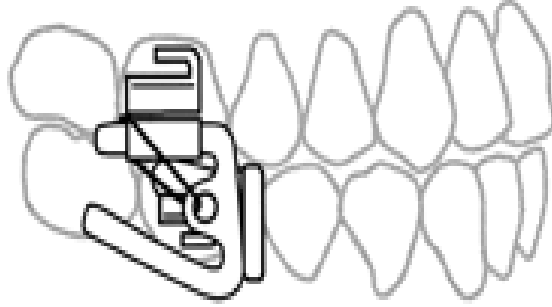


Şekil 2.6 Eureka spring (Pancherz'den 2003)

### **M.A.R.A. (Mandibular Anterior Repositioning Appliance)**

Mandibulayı Önde Konumlandıran Aparey, kron veya sert bantlar aracılığıyla alt ve üst daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanmakta, çengel ve

stoper olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Çengel üst birinci büyük azı dişine, stoper ise alt birinci büyük azı dişine uygulanmaktadır. Stoper, alt çenenin, belirlenen konumdan geriye gitmesini engellemektedir. Alt birinci büyük azı dişinin meziolingual rotasyonunu önlemek için bu dişlere uygulanan kron veya bantların lingual arka birleştirilmesi önerilmektedir (Pancherz, 2003).



Şekil 2.7. M.A.R.A. (Pancherz'den 2003)

## 2.8. Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi

Herbst apareyi ilk olarak 1909 yılında Berlin'deki 5. Uluslararası Diş Hekimliği Kongresinde Doktor Emil Herbst tarafından tanıtıldı. Doktor Herbst 1934 de aparey ile ilgili uzun dönem tecrübelerini anlattığı üç makale daha yayınlandı ve daha sonra 1970'lere kadar olan dönemde Herbst apareyi pek gündeme gelmedi hatta unutuldu. Doktor Hans Pancherz 1970'lerin sonuna doğru Herbst apareyini tekrar gündeme getirdi ve günümüze kadar olan süreçte konu ile ilgili çok sayıda çalışmaya imza attı (Pancherz, 2003).

Herbst apareyi iskeletsel sınıf II malokluzyonun tedavisinde kullanılan sabit fonksiyonel bir kapanış atlatma apareyidir. Maksilla ve mandibula arasında çalışan yapay bir eklem de benzetilebilir. Çift taraflı teleskop mekanizması mandibulayı konuşma, çiğneme, ısırma, yutkunma gibi tüm mandibular fonksiyonlar esnasında önde konumlanmaya zorlar. Teleskop mekanizması (tüp ve piston) ortodontik bantlara, kronlara veya splintlere bağlanır. Tüp maksiller birinci büyük azı diş hizasında, piston ise mandibular birinci küçük azı diş hizasında konumlandırılır.

Teleskoplar mandibulanın açma, kapama ve yan hareketlerine izin verirler (Pancherz, 2003).

Herbst apareyi destek dişler üzerine farklı ankraj şekilleriyle bağlanır. Ortodontik bantlar, akrilik plaklar, döküm splintler ve sabit ortodontik mekanikler aracılığı ile teleskop sisteminin çeneler üzerine kuvvetleri aktarımı sağlanır.

### **2.8.1. Bantlı Herbst Apareyi**

Bantlı tip herbst tasarımında maksiller birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişler ve mandibular birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişler bantlanır. Olası bant kırılmalarını engellemek için bantlar ekstra kalınlıkta (0,15–0,18 mm) olmalı veya birbiri içerisine geçirilerek lehimlenmiş çift kat bantlar kullanılmalıdır. Her bir segment yarım yuvarlak (1,5×0,75 mm) veya tam yuvarlak (1,0 mm) tellerle palatinal ve lingualden birleştirilirler. Herbst apareyinin piston ve tüp parçaları üst birinci büyük azı diş ve alt birinci küçük azı diş hizasından lehimlenir (Pancherz ve Ruf, 2008).

### **2.8.2. Akrilik Herbst Apareyi**

Sabit splint herbst apareyinin neden olduğu dekalsifikasyon ve çürükleri azaltmak amacıyla Mc Namara ve Howe (1988) hareketli akrilik plaklardan meydana gelen herbst tasarımını yapmışlardır. Maksiller plak gerekli olduğu durumlarda örneğin üst çene genişletileceği veya apareye bukkal tüpler yerleştirileceği zaman maksiller arka yapıştırılabilir. Mandibular splint neredeyse hiçbir zaman yapıştırılmaz ancak uyumun çok zayıf olduğu veya serebral palsy veya çocuk felci gibi nöromusküler problemlerin olduğu vakalarda yapıştırılabilir.

### **2.8.3. Döküm Herbst Apareyi**

Pancherz bantlı tip herbst de çok fazla kontrol edilemeyen yan etkiler ortaya çıktığını görünce bantlar yerine kobalt-krom döküm splintler kullanmaya başlamıştır. Splint maksillada tüm bukkal dişleri mandibulada kanin diş ve tüm bukkal dişleri kapsamaktadır. Döküm herbst de kırılma problemleriyle daha az karşılaşılmakta ve daha iyi bir oral hijyen sağlanmaktadır. Bantlı tip herbst ile karşılaştırıldığında klinikte harcanan zaman daha az ancak laboratuarda harcanan zaman daha fazladır.

Maliyet açısından da döküm herbst daha pahalıya mal olmaktadır (Pancherz ve Ruf, 2008).

#### **2.8.4. Sabit Mekaniklerle Birlikte Uygulanan Herbst Apareyi**

Sabit mekaniklerle birlikte kullanılan herbst apareyinde önce sabit tedaviye başlanır maksimum kalınlıkta rijit ark teline geçildikten sonra herbst apareyi uygulanır. Fonksiyonel tedavi öncesi sabit ortodontik tedavinin gerekmesi özellikle zaman kaybına tahammülün olmadığı hastalarda dezavantaj oluşturmaktadır.

#### **2.9. Herbst Apareyinin Türevleri**

Herbst apareyinin Pancherz tarafından 1979 da yeniden keşfedilerek ortodonti alanında kullanılmaya başlanmasından sonra çok sayıda modifikasyonu ve türevi ortodontik pazarda yerini almaya başladı. Üretilen çoğu aparey piyasaya yeni bir buluş iddiasıyla sürülse de aslında hepsi orijinal herbst apareyine oldukça yakın benzerlik göstermekteydiler (Pancherz ve Ruf, 2008). Aşağıda tabloda piyasada bulunan herbst apareyi türevleri üretici firma isimleri ile birlikte verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Herbst apareyi türevleri (Pancherz 2008'den)

<b>Rijit Fonksiyonel Apareyler</b>	
<b>Tek Teleskopular</b>	<b>Üretici Firma</b>
Herbst (Orijinal tip)	Dentaram Inc.
Herbst Tip II	Dentaram Inc.
Herbst Tip IV	Dentaram Inc.
Ormco Bite Jumping Appliance	Ormco Corp
Flip Lock Herbst	TP Orthodontics Inc.
MALU (Mandibular Locking Unit)	Saga Dental
Swedish Style Integrated Herbst	Saga Dental
MARS (Mandibular Advancement Repositioning Splint)	Dentaram Inc.
Standart Bite Jumping Appliance	Ormco Corp
CBJ (Cantilever Bite-Jumper)	Ormco Corp
Intrusion Herbst	Ormco Corp
Ritto Appliance	Ritto
Ventral Telescope	Profess. Positioners Inc.
UBJ (Universal Bite Jumper)	.....
IST (Integrated Snoring Therapy)	Sheu Dental GmbH
HUPS	....
OPM	Sheu Dental GmbH
Maghnetic Telescopic Device	Ritto
BioPedic Appliance	GAC International Inc.
Smith Tip I Herbst	Ormco Corp
Smith Tip II Herbst	Ormco Corp
Smith Tip III Herbst	Ormco Corp
MPA (Mandibular Protraction Appliance)	....
MCA (Mandibular Corrector Appliance)	Cormar Inc.
Magnusson Herbst	Dentaram Inc.
<b>Çok Teleskopular</b>	
Eureka Spring	Eureka Orthodontics
Elasto Harmonizer	Bredent
Hanks Telescoping Herbst	American Orthodontics
Herbst TS	Dentaram Inc.
Mini Scope	American Orthodontics
SUS (Sabbagh Universal Spring)	Dentaram Inc.
Twin Force Bite Corrector	Ortho Organizers Inc.
<b>Esnek Fonksiyonel Apareyler</b>	
Jasper Jumper	American Orthodontics
JAR (Jasper Jumper Anterior Repositioning Splint)	....
Gentle Jumper	American Orthodontics
Millenium Distal Mover	American Orthodontics
Forsus Nitinol Flat Spring	3M Unitec
Forsus Fatigue Resistant Device	3M Unitec
Bite Fixer	Ormco Corp
Scandee Tubular Jumper	Saga Dental
Flex Developer	Adenta
Klapper SUPER spring	ORTHObdesign
Adjustable Bite Corrector	Ortho Plus Inc.
ABC (Adjustable Bite Corrector)	Ortho Plus Inc.

## 2.10. Tedavi Zamanlaması

Fonksiyonel Sınıf II tedavisinde genel görüş kız çocuklarında 13,5 erkek çocuklarında 15 yaşına kadar ortopedik etki elde edilebileceğidir. Çünkü bu yaşlarda büyümenin %97 si tamamlanır (Weaver ve ark., 1998).

Björk hastanın yaşı ilerledikçe fonksiyonel apareyin etkinliğinin azalacağını bildirmiştir (Björk, 1951).

Pancherz çalışmasında yaşları 10 ila 16 arasında değişen 70 adet Sınıf II Bölüm 1 malokluzyona sahip hastayı fiziksel gelişim dönemlerine göre pubertal büyüme atılımı öncesi, pubertal büyüme atılımı ve pubertal büyüme atılımı sonrası olmak üzere üç farklı dönemde değerlendirmiştir. Tedavi sonunda elde edilen sagittal kondiller büyümeyi ve sagittal kesici konum değişikliklerini şu şekilde bulmuştur (Pancherz ve Hägg, 1985):

Pubertal büyüme atılımı öncesinde elde edilen sagittal kondiller büyüme oranı %51, sagittal kesici anterior hareket miktarı %49'dur.

Pubertal büyüme atılım döneminde elde edilen sagittal kondiller büyüme oranı %61, sagittal kesici anterior hareket miktarı %39'dur.

Pubertal büyüme atılımı sonrası elde edilen sagittal kondiller hareket miktarı %34, sagittal kesici anterior hareket miktarı %66'dır.

Sagittal kondiller büyümede farklı dönemlerde elde edilen farklı büyüme miktarları o dönem içerisinde kondilin doğal büyümesindeki farklılıktan kaynaklanır. Pubertal büyüme atılımı içerisindeki bireylerde doğal sagittal kondiller büyüme miktarı puberte öncesi veya puberte sonrası bireylere göre daha fazladır. Sonuç olarak fiziksel gelişim döneminden bağımsız olarak Herbst apareyi ile elde edilen ilave sagittal kondiller büyüme miktarı ve doğal sagittal kondiller büyüme miktarı toplamı aynıdır (Pancherz ve Ruf, 2008).

Tedavi sırasında elde edilen sagittal anterior kesici diş hareket miktarı aslında ankraj kaybı sonucu gerçekleşen diş hareketidir. Nöromusküler adaptasyon yaşla birlikte azaldığından ve kas kuvvetleri yaşla birlikte arttığından dolayı Herbst apareyi aracılığı ile dentisyona gelen kuvvetler toplamı yaşla birlikte artar ve sonuç

olarak daha olgun bireylerde daha fazla ankraj kaybı ve daha fazla diş hareketi gerçekleşir (Pancherz ve Ruf, 2008).

Herbst sabit fonksiyonel apareyi ile büyüme döneminin sonunda dahi kondiler büyümenin uyarılabileceği ve yeniden aktive edilebileceğini gösteren deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur (Paulsen ve ark., 1995; Ruf ve Pancherz, 1999a; 1999b; McNamara ve ark., 2003).

Deneysel alışmalarda Herbst apareyinin erişkin Rhesus maymunlarında temporomandibular eklem yapıları üzerindeki uyarıcı etkisi histolojik olarak kanıtlanmıştır. Sonuçlar özetle şu maddeler halinde sıralanabilir (McNamara ve ark., 2003):

1. Kontrol ve deney grubunda hiçbir temporomandibular eklem üzerinde patoloji gözlemlenmemiştir.

2. Deney grubu hayvanlarında kondil kıkırdağında proliferasyon artışı gerçekleşmiş, tedavi ilerledikçe kıkırdağ kalınlığında artış meydana gelmiştir.

3. Apareyin uygulanmasını takiben özellikle 12. ve 24. haftalarda kondili çevreleyen eklem dokularında bazı kalınlaşmalar görülmüştür.

4. Postglenoid spine'in anterior yüzeyinde çok az düzeyde adaptasyon gözlemlenmiştir.

5. Mandibular ramusun arka kenarında herhangi bir kemik apozisyonu veya rezorpsiyonu gözlemlenmemiştir.

Pancherz ve Ruf (2008), hayvan deneyi çalışmaları sonuçlarını özetle erişkin denek hayvanlarında temporomandibular eklemin kapanış ilerletme protokolüne uyum gösterebilme kapasitesinin olduğunu, büyümekte olan hayvanlarla karşılaştırıldığında kondil ve glenoid fossadaki adaptif değişimlerin aynı nitelikte fakat miktar olarak daha az boyutta gerçekleştiğini bildirmiştir.

Yapılan klinik çalışmaların sonuçları geen erişkinlerde (25 yaşa kadar) kondil ve glenoid fossa büyümesinin olumlu yönde değiştirilebileceği ve yeniden uyarılabileceği şeklinindedir. Ruf ve Pancherz (1999b), çalışmalarında yaş ortalamaları 16,5 olan geen erişkin bireylerden oluşan tedavi grubunda Herbst apareyinin etkilerini manyetik rezonans görüntüleme ile incelemişler ve bu yaş grubunda



temporomandibular eklemin büyüme adaptasyonu gösterebildiğini özellikle kondil ve glenoid fossanın yeniden şekillenmesi ile mandibular geriliğin iyileştiğini belirtmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (2006) diğer bir çalışmalarında yaş ortalaması 21,9 olan 23 erişkin bireye Herbst apareyi uygulamışlar tedavi sonunda overjet %13, molar ilişkide %22 iskeletsel etki gözlemlenmişlerdir. Herbst apareyinin ortognatik cerrahi veya diş çekimi düşünülmeven erken veya geç dönem Sınıf II bölüm 1 erişkinlerde etkili bir tedavi alternatifi olabileceğini belirtmişlerdir.

Herbst apareyi ile ilgili yapılan çoğu çalışmada olası bir dişsel veya iskeletsel relapsın engellenebilmesi için okluzyonun stabil olmasının gerekliliği önemle vurgulanmıştır. Eğer stabil bir Sınıf I ilişkide maksiller ve mandibular dişler birbirine kenetlenirse, maksilla ve mandibula üzerindeki kuvvetler ve diş hareketleri karşılıklı çenelere iletilir. Böylece maksilla ve mandibulada meydana gelen değişimler birbirlerini karşılıklı olarak düzenlerler. Uzun dönem stabilite açısından hastanın tedavi edildiği büyüme periyodundan ziyade tedavi sonu elde edilecek olan okluzyonun stabilitesinin önemi daha büyüktür. Karışık dişlenme döneminde yapılan ortodontik tedaviler genellikle stabil bir interdigitasyonla sonlanmazlar ve sonuç olarak tedavinin kalıcılığı da tehlikeye girer. Overjet ve molar ilişkide tedavi sonrası relaps gözlemlenen çoğu vakada erken dönem tedavi hikayesi söz konusudur. Relapsın nedeni erken dönem tedavi değil, tedavi sonrası stabil bir okluzyonun kurulamamış olmasıdır. Relapstan sorumlu bir diğer faktör de devam eden kötü oral alışkanlıklardır. Bu alışkanlıklar dişlerin uygun şekilde kapanışa geçmelerini engelleyerek okluzal stabiliteyi engeller ve relapsa neden olurlar (Pancherz ve Ruf, 2008).

Herbst sabit fonksiyonel apareyi için en doğru tedavi zamanlaması belirlenirken hem dişsel gelişim dönemi hem de fiziksel gelişim dönemi göz önünde bulundurulmalıdır. Dişsel gelişim dönemi olarak bireyin daimi dentisyona geçtiği, fiziksel gelişim dönemi olarak ise pubertal büyüme atılımı sonrası dönem Herbst sabit fonksiyonel apareyi için ideal tedavi başlangıç zamanıdır (Pancherz ve Ruf, 2008).

Bu geç tedavi yaklaşımı tedavi sonrası okluzal stabiliteyi destekler ve pekiştirme periyodunu azaltır çünkü tedaviye geç başlandığında kalan büyüme periyodu kısalmır. Tedavi sonrası kalan büyüme periyodu tedavinin uzun dönem kalıcılığını olumsuz yönde etkiler (Pancherz ve Ruf, 2008).

Hansen ve ark. (1991), pubertal büyüme atılımı öncesinde, sırasında ve sonrasında herbst apareyi ile tedavi ettikleri Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip 40 hastayı uzun dönem takip etmişlerdir. Farklı büyüme gelişim dönemindeki bu bireylerin retansiyon dönemleri karşılaştırıldığında pubertal büyüme atılımı öncesinde tedavi edilen hastaların tedavi bitiminden sonra kalan çene büyümelerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, nüksü önlemek ve retansiyon döneminin kısıltmak için tedavinin pubertal büyüme atılımından hemen sonra yapılmasını önermişlerdir.

Karışık dişlenme döneminde başlanılan erken dönem tedavi yaklaşımı önerilmemektedir. Karışık dişlenme döneminde stabil bir kapanış ilişkisi elde etmek güç olduğundan okluzyonda nks görülme ihtimali artar ve pekiştirme için gereken tedavi süresi de uzar (Pancherz ve Ruf, 2008).

### 3. BİREY VE YÖNTEM

Sınıf II bölüm 1 malokluzyon tedavisinde Herbst tip IV sabit fonksiyonel apareyinin dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda büyüme gelişim dönemlerine göre pubertal büyüme atılım dönemi ve geç adölesan-erken erişkin dönem olmak üzere iki farklı grup içerisinde yer alan toplam 24 birey Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniğinde çalışma kapsamına alındı.

Araştırmamızın etik onayı için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu'na başvurulmuş ve Komisyonun 2011/248 Karar nolu hükmü ile Sınıf 2 Malokluzyon Tedavisinde Sabit Fonksiyonel Bir Apareyin Dento-Fasiyal Etkilerinin İncelenmesi başlıklı araştırma projemizde etik açıdan bir sakınca olmadığına 27.01.2011 tarihli etik komisyonunda oy birliği ile karar verilmiştir.

#### 3.1. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Birinci uygulama grubunda yaş ortalamaları  $12,8 \pm 1,1$  yıl olan 7 kız 5 erkek toplam 12 birey yer aldı. Bu gruba alınan hastalar el bilek radyografilerine göre büyüme gelişim döneminin adölesan büyüme atılım dönemi içerisinde (MP3-FG, MP3-G) yer alan olgulardan seçildi.

İkinci uygulama grubuna yaş ortalamaları  $14,54 \pm 1,17$  yıl olan 5 kız 7 erkek toplam 12 birey seçildi. El-bilek radyografilerine göre ikinci grupta yer alan bireyler büyüme gelişim döneminin geç adölesan ( MP3-H, MP3-I ) ve erken erişkin ( R-I,R-IJ) dönemlerinde yer alan bireylerden seçildi.

**Tablo 3.1.** Araştırmada yer alan grup ve bireylere ait bilgiler

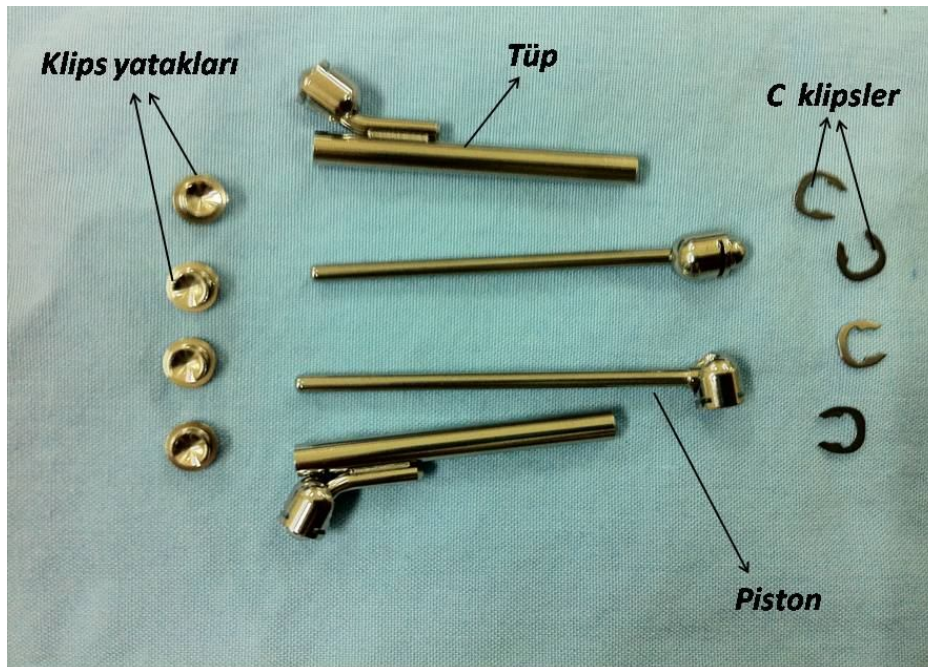
	<i>Birinci Uygulama Grubu</i>		<i>İkinci Uygulama Grubu</i>	
	<i>Kız</i>	<i>Erkek</i>	<i>Kız</i>	<i>Erkek</i>
<i>Sayı</i>	7	5	5	7
<i>T1 Ortalama Yaşı (yıl)</i>	12,81 $\pm$ 1,11		14,54 $\pm$ 1,17	
<i>Ortalama tedavi süresi (ay)</i>	6,23 $\pm$ 0,68		6,45 $\pm$ 0,94	
<i>Grup Toplamı</i>	12		12	

Tedaviye dahil edilen tüm bireylere ve ailelerine tedavi süreci hakkında yazılı ve sözlü bilgi verilerek aydınlatılmış onamları tedavi öncesinde alındı.

Çalışma kapsamına alınan bireylerin klinik muayenelerinde mandibular gerilik izlenmesine dikkat edildi. Lateral sefalometrik filmlerin ön değerlendirilmesinde bireylerin iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip olmasına ( $ANB > 4^\circ$ ) ve mandibulanın normalden geride konumlanmış olmasına ( $Pg-N \perp FH > 4mm$ ) dikkat edildi. Bireylerin seçiminde dik yönde herhangi bir ayırım yapılmadı. Olguların büyüme gelişim yönünden normal olmalarına da (hormonal bozukluk, sistemik hastalık, herhangi bir sendrom tanısı bulunmaması) dikkat edildi.

### 3.2. Herbst Aparentinin Yapım Aşamaları

Klinik çalışmamızda tüm hastalarda Dentarum firması tarafından üretilen Herbst IV sabit fonksiyonel apareyi kullanıldı. Herbst IV sabit fonksiyonel apareyi başlıca 4 ana parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar şekil 3.1. de gösterildiği gibi piston, tüp, klips yatakları ve C klipslerden oluşmaktadır.



Şekil 3.1. Herbst IV apareyinin parçaları

Apareyin yapım aşamaları kısaca aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1. Hastaların alt ve üst çene ölçüleri aljinat ölçü maddesiyle alındıktan sonra oluşturulan alçı modeller kayıt, tanı ve çalışma amaçlı kullanıldı.

2. Çalışma modelleri üzerinde döküm splintlerin kapsayacağı dişler ve sınırları belirlendi.

3. Alınan çalışma modelleri laboratuara gönderilerek alt ve üst çene için krom-kobalt döküm splintler hazırlandı (Şekil 3.2). Üst splint birinci küçük azı dişinden birinci büyük azı dişine, alt splint köpek dişinden birinci büyük azı dişine kadar olan bukkal dişleri kapsamaktaydı.



Şekil 3.2. Cr-Co Döküm Splintler

4. Splintler daha sonra ağız içerisinde uyumlandı.

5. Ankraji kuvvetlendirmek amacı ile alt çenede her iki segment 1 mm çapında tam yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülen lingual ark ile birleştirildi. Lingual arkın kesici protrüzyonuna ve mukoza irritasyonuna neden olmaması için alt kesici dişlerin 2 mm lingualinden geçmesine dikkat edildi. Üst çenede gerekli olan maksiller darlığı tedavi etmek ve apareyin her iki segmentini birleştirerek ankraji kuvvetlendirmek ve olası istenilmeyen diş rotasyonlarını engellemek amacıyla Dentarum firmasına ait 10 mm'lik hızlı üst çene genişletme vidası her iki splintin arasına yerleştirildi (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Splintlere lehimlenen hızlı genişletme vidası ve lingual ark

6. Herbst IV apareyinin piston ve tüplerini splintle birleştiren klips yatakları maksiller birinci büyük azı dişi ve mandibular birinci küçük azı dişi hizasından döküm splintlere lehimlendi.

7. Tesviye ve polisaj işlemlerinden sonra splintlerin diş yüzeylerine bakan iç kısımları tutuculuğu arttırmak amacıyla kumlandı.

8. Alt ve üst döküm splintler toz-likit bileşenli cam iyonomer siman ile yapıştırıldı. Daha sonra apareyin tüp parçalarının boyları kesici dişler baş başa kapanışa gelecek şekilde ayarlanarak C klipslerle üst molar diş hizasındaki lehimlenmiş klips yataklarına yerleştirildi. Piston boyları ayarlanırken tüplerin arka kısmından en fazla 2 mm çıkmasına dikkat edildi. Bu sayede pistonların uzun kalarak olası bir mukoza yaralanmasına neden olmaları engellenmeye çalışıldı. Pistonların boyları da ayarlandıktan sonra yine C klipslerle alt birinci küçük azı diş hizasına lehimlenmiş yataklara yerleştirildi. Piston ve tüplerin fazla kısımlarının kesilmesi işlemi karbon separe ile gerçekleştirildi ve ardından taşlama ve lastik uygulanması işlemleri ile yüzey düzgünlüğü sağlandı.

9. Hasta ve ailesi dikkat edilmesi gereken hususlar, ağız sağlığı ve olası karşılaşılabilecek problemler konusunda bilgilendirildi. Herhangi bir problem olursa acilen, olmazsa ilk randevu için bir hafta sonra gelmeleri istenildi.

10. Birinci haftada ilk kontroller yapılarak apareyin uyumu, olası bir mukoza yaralanmasına neden olup olmadığı, hasta için alışma sürecinin nasıl geçtiği değerlendirildi. Herhangi bir problem yoksa maksiller genişletme ihtiyacı olan

hastalarda genişletme protokolüne başlandı. Vida günde 1 tur yani 0,2 mm açtırıldı. Her hastada ihtiyaç duyulan miktarda üst çene genişletmesi yapıldı. Maksiler genişletme tamamlandıktan sonra hastaların rutin kontrolleri aylık olarak gerçekleştirildi. Olası bir problem olduğunda hastalar randevularını beklemeden kliniğimize başvurdular ve problemleri giderilerek tedavi bütünlüğünün bozulmaması sağlandı.

11. Ek aktivasyon gerektiği durumlarda gerekli uzunlukta tüp parçası kesilerek aktivasyon halkası olarak kullanıldı.

12. Altı ay süren tedavi süresi sonunda Herbst apareyi sökülerek bitim kayıtları alındı ve sabit ortodontik tedaviye geçildi.

### **3.3. El Bilek Radyografilerinin Değerlendirilmesi**

Hagg ve Taranger (1980) orta parmağın orta falanksı ve radiusun distal epifizinin gelişimini değerlendirerek büyüme gelişimi 9 farklı gelişimsel döneme ayırmışlardır. Şekil 3.4 de gösterildiği gibi 6 gelişimsel dönem orta parmak orta falanksına (MP3) göre 3 gelişimsel dönem ise radiusun (R) distal epifizine göre belirlenmiştir.

El-Bilek Radyografisine Göre Büyüme Gelişim Dönemleri:

MP3-E: Epifizin genişliği metafizin genişliğinden daha dardır.

MP3-F: Epifiz ile metafiz genişlikleri eşittir.

MP3-FG: Epifiz ile metafiz genişlikleri eşittir, epifizin medial ve/veya lateral kenarı belirgindir epifiz ile metafiz arasındaki belirgin boşluk metafizle dik açı yapar.

MP3-G: Epifiz metafizden daha geniştir ve onu sarar.

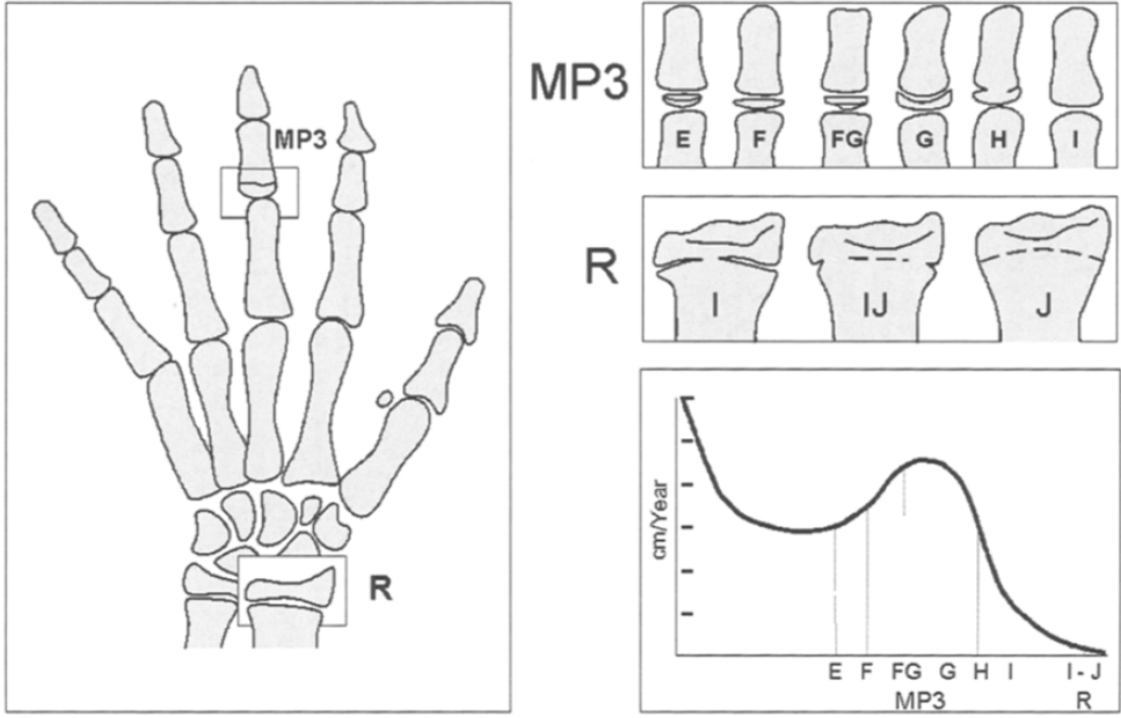
MP3-H: Epifiz ve metafizin birleşmesi başlamıştır.

MP3-I: Epifiz ve metafiz birleşmesi tamamlanmıştır.

I: Radiusun epifiz ve metafizinin birleşmesi başlamıştır.

IJ: Radiusun epifiz ve metafizinin birleşmesi hemen hemen tamamlanmıştır ancak her iki kenarda da küçük boşluklar olabilir.

J: Radiusun epifiz ve metafizinin birleşmesi tamamlanmıştır.



**Şekil 3.4.** El-bilek radyografisine göre büyüme gelişim dönemlerinin sınıflandırılması (2003 Ruf'dan)

Araştırmamızda birinci grupta yer alan hastalar el-bilek radyografilerine göre MP3-FG veya MP3-G dönemlerinde yani adölesan büyüme atılımı dönemi içerisinde yer alan bireylerden seçildi. İkinci gruba alınan hastalar ise el-bilek radyografilerine göre MP3-H, MP3-I dönemlerinde yer alan geç adölesan ve R-I, R-IJ dönemlerinde yer alan erken erişkin bireylerden seçildi.

### 3.4. Sefalometrik Noktalar (Şekil 3.5.)

İskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokuda meydana gelen değişimleri değerlendirmek için aşağıdaki anatomik noktalardan faydalanılmıştır (Bishara ve Athanasiou, 1995).

1. Sella (S) : Sella Tursica'nın orta noktasıdır.
2. Nasion (N) : Frontonazal suturun ortaoksal düzlemle kesiştiği ortanoktadır.
3. Artikulare (Ar) : Alt çene kondilinin arka dış sınırı ile oksipital kemiğin basiler kısmının alt kenarının kesiştiği noktadır.
4. Spina Nasalis Posterior (PNS) : Sert damağın arka uç noktasıdır.



5. Spina Nasalis Anterior (ANS) : Ön nazal açıklığın alt sınırı hizasında üst çenenin orta sivri kemik parçasıdır.
6. Subspinal nokta (A) : Spina nasalis anterior ve Prosthion arasında kalan alveolar proçesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
7. Porion (Po) : Dış kulak deliğinin üst kenarının orta noktasıdır.
8. Orbita (Or) : Göz çukuru alt kenarının en derin noktasıdır.
9. Gonion (Go) : Alt çene ramusunun arka kenarına çizilen teğet ile altçenenin alt kenarına çizilen teğetin oluşturduğu açının açısı ortayının alt çene kemiği üzerindeki izdüşümüdür.
10. Condylion (Co): Alt çene kondiller çıkıntının en tepe noktası.
11. Pogonion (Pg) : Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileripunktadır.
12. Supramental nokta (B) : İnfra dental ve Pogonion arasında kalan alveolar kontur üzerindeki en derin noktadır.
13. Gnathion (Gn): Alt çene simfizinin en ön ve en alt noktaları arasında kalan orta noktadır.
14. Menton (Me) : Alt çene simfizinin dış sınırı üzerindeki en alt noktadır.
15. Üst orta kesici kenar noktası (U1) : Üst en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
16. Alt orta kesici kenar noktası (L1) : Alt en ileri orta kesici dişin kesici uç noktasıdır.
17. Üst 6 kron mezial kontak noktası (U6): Üst 1. büyük azı kronunun mezial kontak noktası.
18. Alt 6 kron mezial kontak noktası (L6): Alt 1. büyük azı kronunun mezial kontak noktası.
19. Columella noktası (Cm) : Burun kolumellasında en ön nokta.
20. Subnazal (Sn) : Nazal septumun üst dudak ile birleştiği nokta.
21. Üst dudak noktası (Ls) : Üst dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.
22. Alt dudak noktası (Li) : Alt dudak derisi ile mukozasının birleştiği nokta.

23. Yumuşak doku Pogonion(Pg'): Yumuşak doku çene ucunun en önnoktası.

24. Glabella (G) : Kaşlar arasında en çıkıntılı orta nokta.

25. Yumuşak doku Supramentale (Si) : Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak arasında kalan en derin nokta.

### **3.5. Sefalometrik Ölçümler**

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik ölçümler aşağıda başlıklar altında sıralanmıştır.

#### **Maksiller İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.6.)**

1. SNA açısı : Üst çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön-arkayöndeki konumunu belirleyen açıdır.

2.  $N^{\perp}FH-A$  : Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilendikmenin A noktasına olan uzaklığı.

3. Co-A (Efektif Maksiller Uzunluk) : Condylion noktası ile A noktasıarasındaki uzaklıktır.

4. SN / ANS-PNS açısı (Palatal Düzlem Açısı) : Kafa kaidesi ile üst çenedüzlemi arasındaki açıdır.

#### **Mandibular İskeletsel Ölçümler (Şekil 3.7.)**

5. SNB açısı: Alt çene ön bölgesinin ön kraniyal kaideye göre ön arkayöndeki konumunu belirleyen açıdır.

6.  $N^{\perp}FH -Pg$  : Nasion noktasından Frankfurt Horizontal Düzlemine indirilendikmenin Pg noktasına olan uzaklığı.

7. SN / SGn (Y Açısı) : Sella-Gnathion düzlemi ile Sella-Nasion düzlemlerarasındaki açıdır. Çene ucunun gelişim yönünü gösterir.

8. SN-GoGn açısı (Alt çene düzlem eğimi): Kafa kaidesi ile alt çenedüzlemi arasındaki açıdır.

9. Co-Pg (Efektif Mandibular Uzunluk): Condylion noktası ile Pg noktasıarasındaki uzaklıktır.

10. Ar-Go-Gn açısı (Gonial açı): 'Ar-Go' doğrusu ile 'Go-Gn' doğrusunun oluşturduğu açıdır.

11. SN / Go-Ar açısı (Ramus eğimi açısı): Kafa kaidesi ile Gonion-Artiküledüzlemi arasında kalan iç açıdır.

### **Maksillo-Mandibular Ölçümler**

12. ANB açısı : Üst ve alt çenenin ön arka yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirten açıdır.

13.Maksillo-mandibular düzlem açısı (ANS-PNS / Go-Gn) : Spina nasalis anterior ile spina nasalis posterior noktaları arasındaki palatal düzlem ile Gonion-Gnathion noktaları arasındaki mandibular düzlem açısıdır.

### **Yüz Yüksekliği Ölçümleri (Şekil 3.8.)**

14. S-Go uzaklığı (Arka yüz yüksekliği) : Sella ile Gonion noktaları arasındakiuzaklıktır.

15. N-Me uzaklığı (Ön yüz yüksekliği) : Nasion ile Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.

16. N-ANS uzaklığı (Üst ön yüz yüksekliği ) : Nasion noktası ile Spina nasalis anterior arasındaki uzaklıktır.

17. ANS-Me uzaklığı (Alt ön yüz yüksekliği ) : Spina nasalis anterior ve Menton noktaları arasında kalan uzaklıktır.

### **Maksiller Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 3.9.)**

18. U1 / ANS-PNS açısı : Üst en ileri orta kesici dişin uzun ekseninin ANS-PNSdüzlemi ile yaptığı açıdır.

19.U1-MaksD (Üst ön dentoalveolar yükseklik) : Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklıktır.

20. U6-MaksD (Üst arka dentoalveolar yükseklik) : Üst birinci büyük azı kronunun mezial kontak noktası ile maksiller düzlem arasındaki dikuzaklıktır.

### **Mandibular Dentoalveolar Ölçümler (Şekil 3.9.)**

21. L1/Mand.D : Alt en ileri kesici dişin uzun ekseninin alt çene düzlemi ile yaptığı açıdır.

22. L1-MandD (Alt ön dentoalveolar yükseklik) : Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarı ile mandibular düzlem arasındaki dik uzaklıktır.

23. L6-MandD (Alt arka dentoalveolar yükseklik) : Alt birincibüyükazı kronunun mezial kontak noktası ile mandibular düzlem arasındaki dikuzaklıktır.

### **Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 3.10.)**

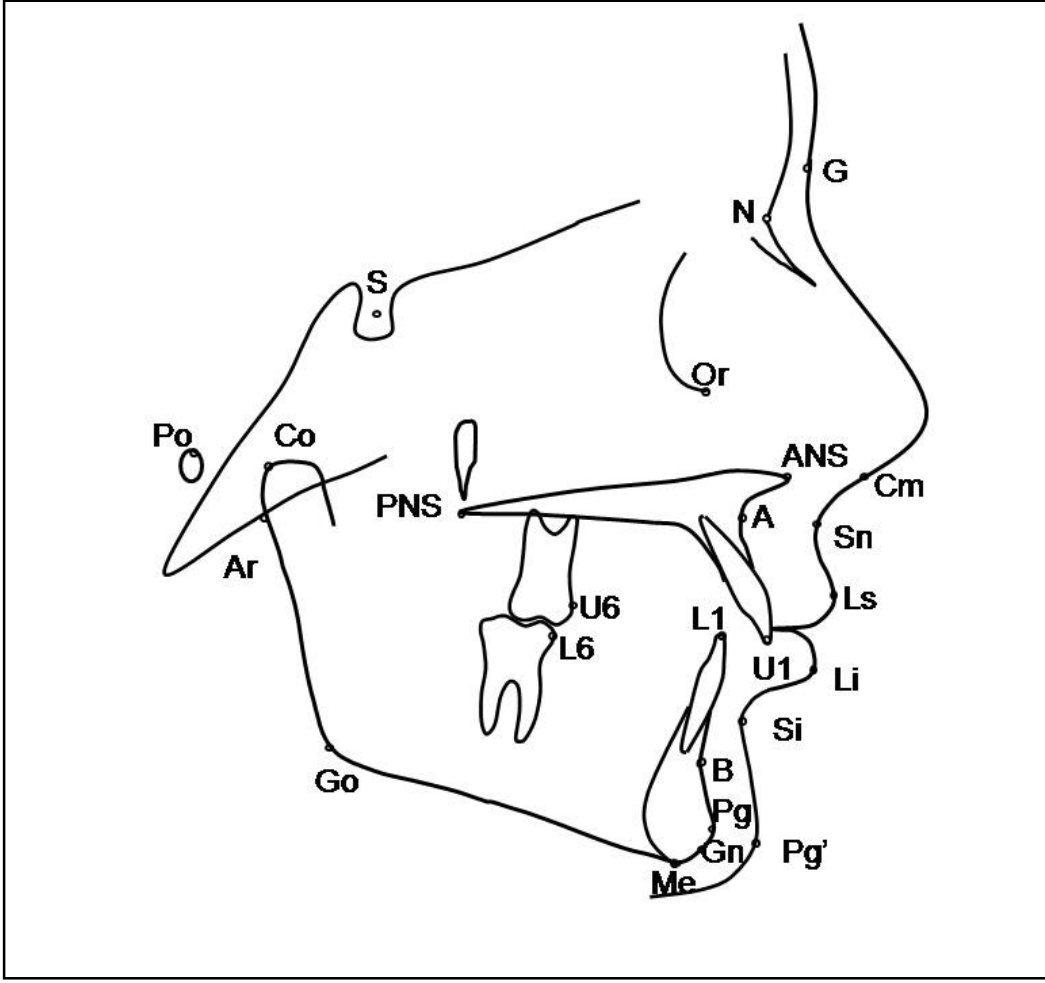
24. G-Sn-Pg' açısı: Glabella ile subnazal noktalarının oluşturduğu doğru ile subnazal ve yumuşak doku pogonion noktalarının oluşturduğu doğru arasındaki açıdır.

25. UL-E mesafesi (Üst dudak Estetik düzlem mesafesi): Üst dudağın en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen Ricketts'in E doğrusu arasındaki uzaklıktır.

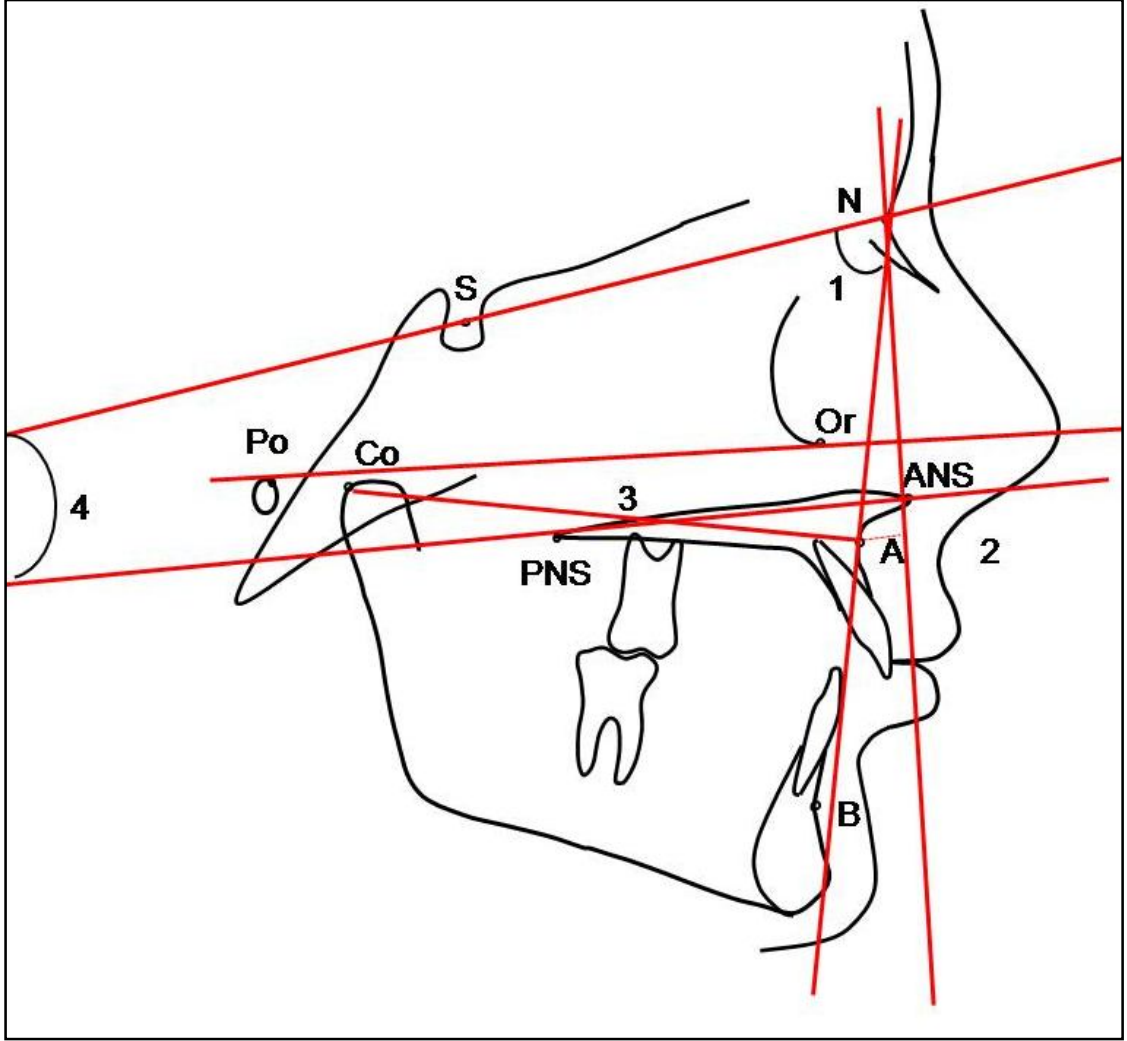
26. LL-E mesafesi (Alt dudak Estetik düzlem mesafesi): Alt dudağın en ileri noktası ile burun ve çene ucundan geçen Ricketts'in E doğrusu arasındaki uzaklıktır.

27. Nazolabial açı: Cm ve Sn noktalarından geçen düzlem ile Sn ve Ls noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.

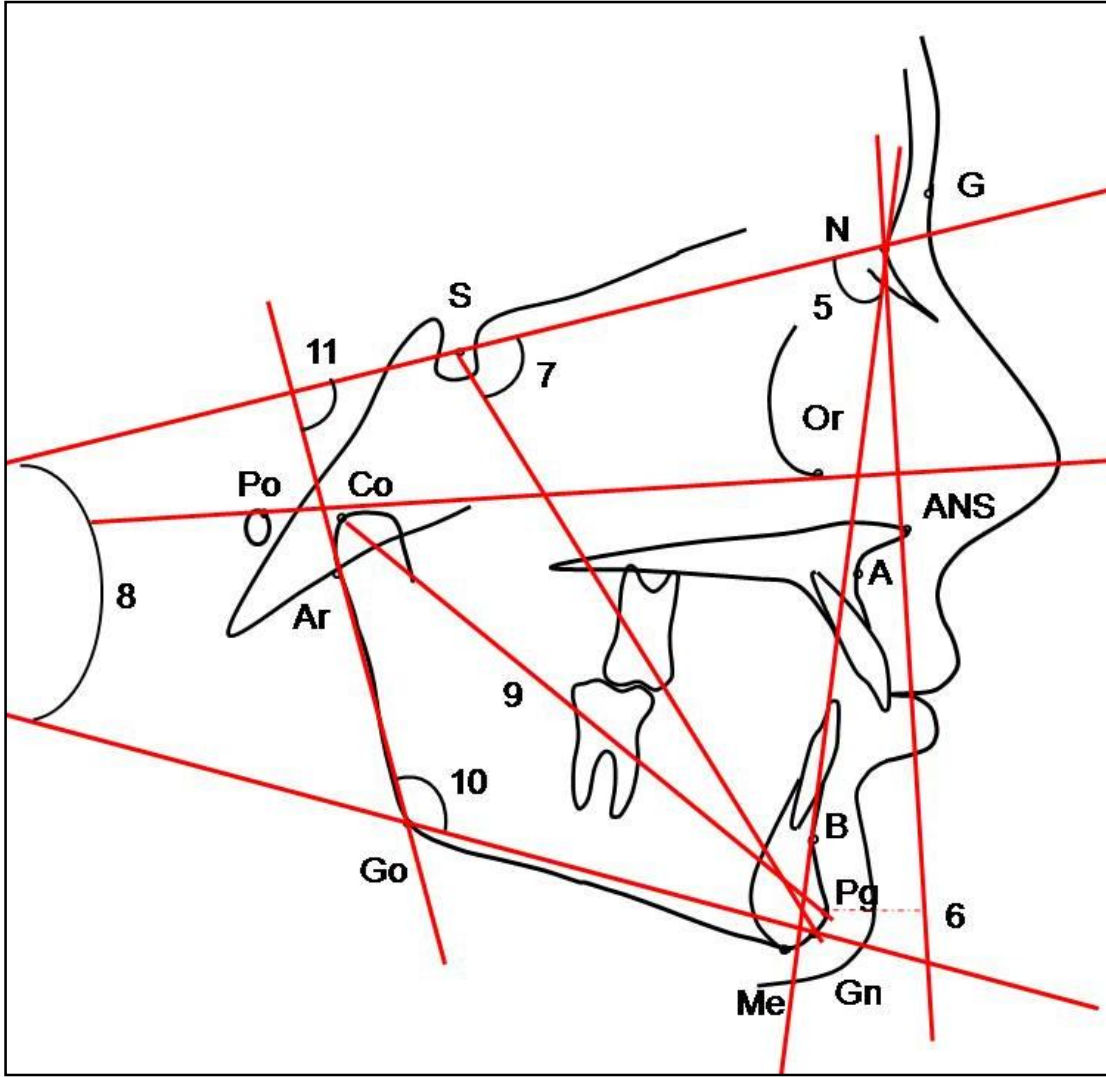
28. Labiomenta açı: Li ve Si noktalarından geçen düzlem ile Si ve Pg' noktalarından geçen düzlem arasındaki açıdır.



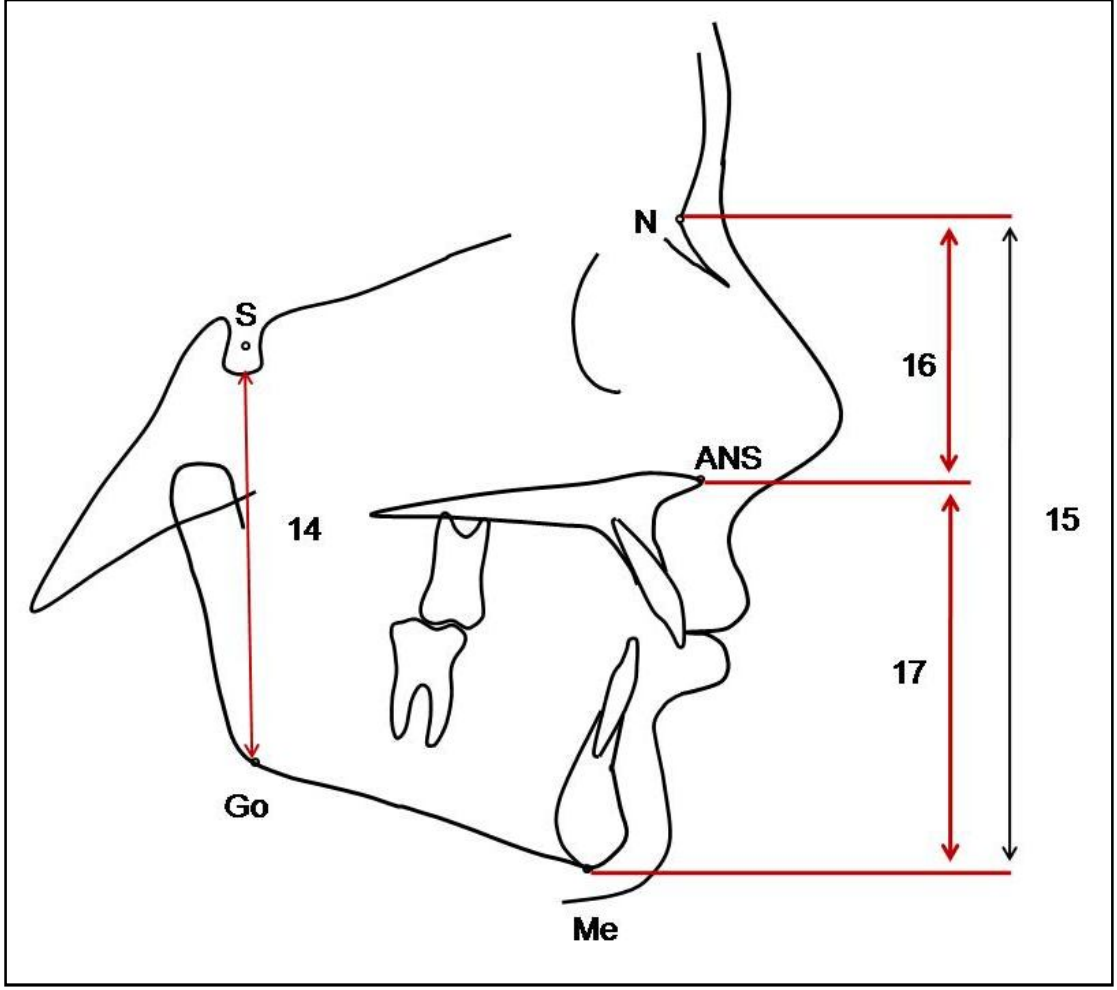
Şekil 3.5.Çalışmada kullanılan anatomik noktalar



Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan maksiller iskeletsel ölçümler

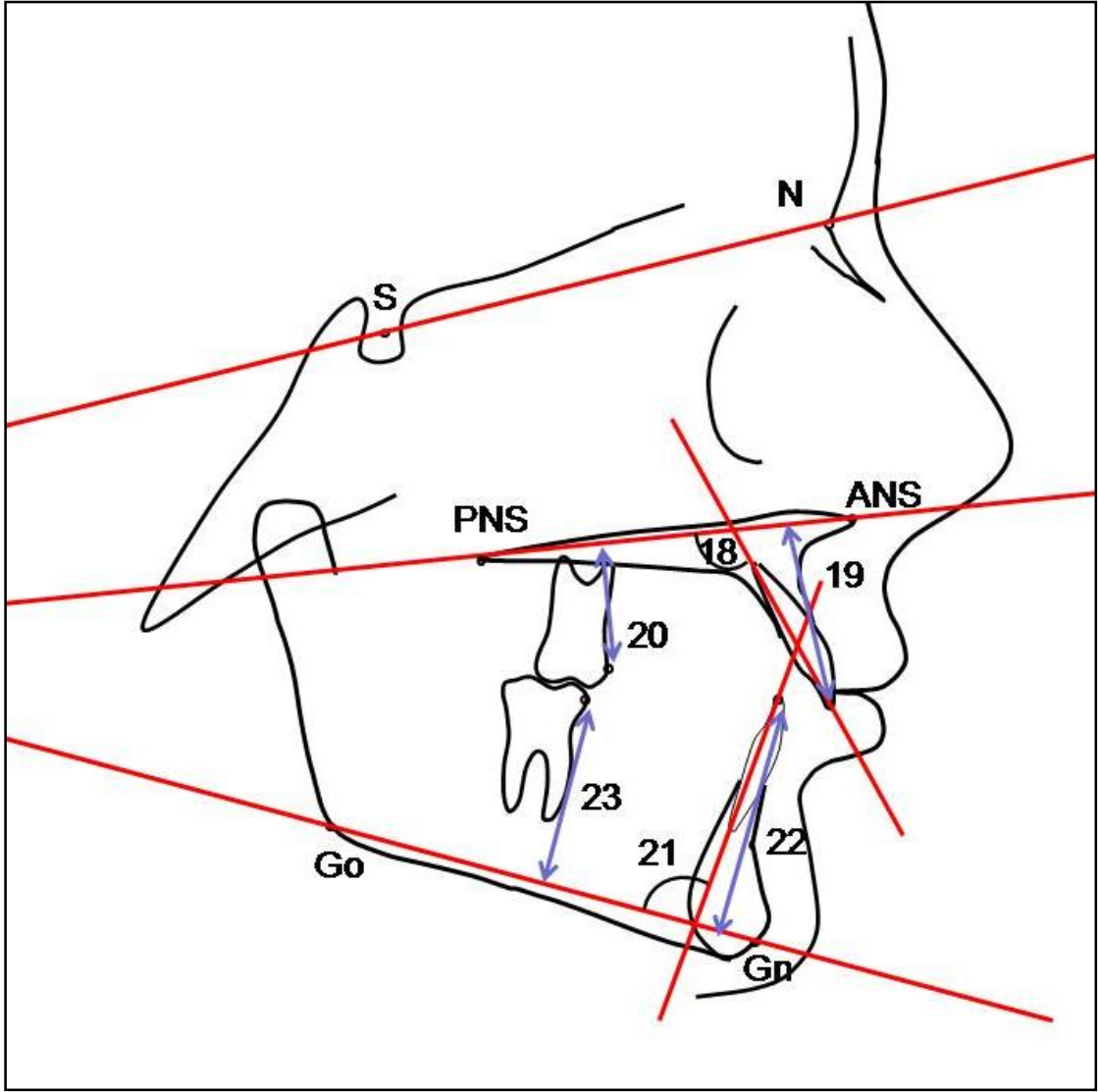


Şekil 3.7. Çalışmada kullanılan mandibular iskeletsel ölçümler

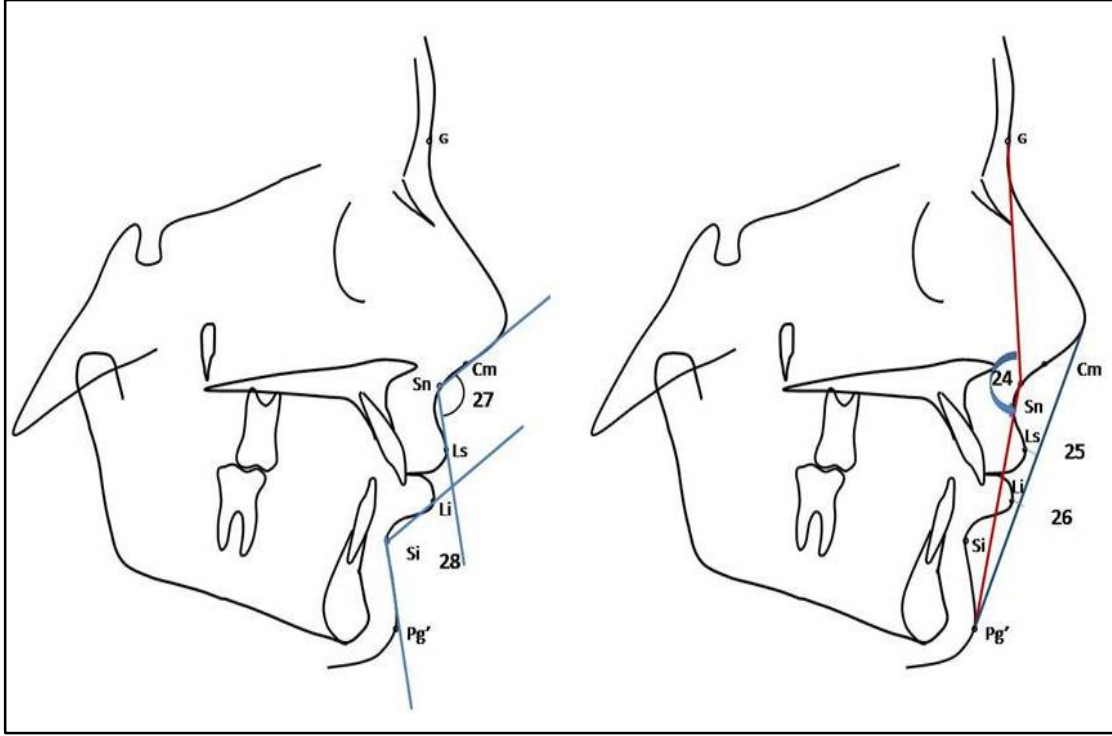


Şekil 3.8. Çalışmamızda kullanılan yüz yüksekliği ölçümleri





Şekil 3.9. Çalışmamızda Kullanılan Maksiller ve Mandibular Dişsel Ölçümler



**Şekil 3.10.** Yumuşak doku ölçümleri.

### 3.6. Sagittal Okluzal Analiz ( SO-Analizi )

Sagittal Okluzal analizi Pancherz 1982 de tanımlamıştır. Bu analizde sagittal okluzyonda meydana gelen değişimleri maksilla ve mandibula içerisinde iskeletsel ve dişsel bileşenlerine ayırarak incelemek mümkündür. Analiz sentrik oklüzüonda alınmış sefalometrik kafa filmleri üzerinde gerçekleştirilmektedir (Pancherz ve Ruf, 2008).

SO Analizinde önemli olan faktör okluzal düzleme yakın bir referans düzleminin seçilmesidir çünkü sagittal okluzyonda meydana gelen değişimler okluzal düzlem boyunca gerçekleşir. Pancherz SO analizinde okluzal düzlem olarak maksiller okluzal düzlemi tercih etmiştir diğer okluzal düzlemlerinde kullanılmasında çok büyük bir fark olmayacağını belirtmiş bunu araştırmacının tercihine bırakmıştır (Pancherz ve Ruf, 2008).

SO Analizinin geçerli olmasında gerekli olan vazgeçilmez faktör hastaya ait tüm sefalometrik filmlerde orijinal okluzal düzlemin kullanılmasıdır. Hastaya ait ilk sefalometrik film üzerinde okluzal referans düzlemi (RL) ve bu düzleme sella' dan geçecek şekilde indirilen dik referans düzlemi (RLp) oluşturulur. Tedavi sırasında

vesonrasında alınan diğer filmlere ilk filmde oluşturulan okluzal ve vertikal düzlemler transfer edilerek tüm ölçümler orijinal düzlemlere göre yapılır. Çakıştırma işlemi Sella Nasion doğrusu üzerinde Sella da yapılır (Pancherz ve Ruf, 2008).

### **Sagittal Okluzal Analizde Kullanılan Anatomik Noktalar (Şekil 3.11.)**

1. Nasion (N): Frontal ve nasal kemiklerin birleştiği fronto-nasal suturun enileri noktası.

2. Sella (S): Sella Tursica'nın orta noktası.

3.Subspinal nokta (ss) : Spina nasalis anterior ve Prosthion arasında kalan alveolar proçesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.

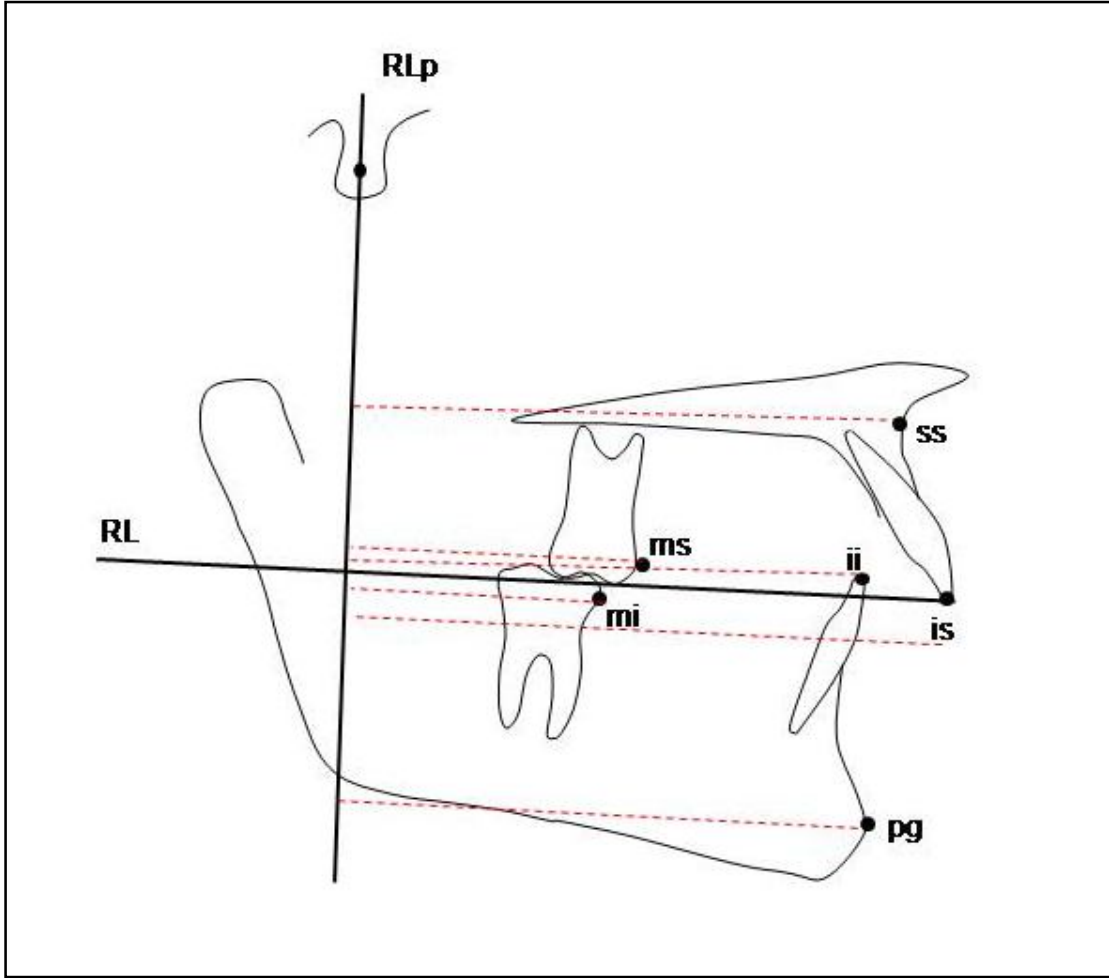
4.Incison Superius (is) : Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.

5.Molar Superius (ms) : Üst daimi birinci büyük azı dişin kronunun mezial kontak noktası

6.Incison Inferius (ii) : Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.

7.Molar Inferius (mi): Alt daimi birinci büyük azı dişin kronunun mezial kontak noktası

8. Pogonion (Pg): Alt çene simfizi dış konturu üzerinde yer alan en ileridir.



Şekil 3.11. Sagittal Okluzal Analizde kullanılan anatomik nokta ve düzlemler

SO Analizi 8 doğrusal ölçümden oluşur bu ölçümlerin hepsi RL düzlemine paraleldir.

1. is/RLp mesafesinden ii/RLp mesafesinin çıkarılması: Overjet
2. ms/RLp mesafesinden mi/RLp mesafesinin çıkarılması: Molar ilişki
3. ss/RLp: Maksiller kaidenin konumu
4. pg/RLp: Mandibular kaidenin konumu
5. is/RLp: Maksiller orta kesicinin konumu
6. ii/RLp: Mandibular orta kesicinin konumu
7. ms/RLp: Maksiller daimi birinci büyük azı dişinin konumu
8. mi/RLp: Mandibular daimi birinci büyük azı dişinin konumu

1. ve 2. ölçümdeki değişimler okluzyonda meydana gelen değişimleri, 3. ve 4. ölçümlerdeki değişimler iskeletsel değişimleri, 5 den 8 e kadar olan ölçümler iskeletsel ve dişsel değişimleri birlikte verir. Maksilla ve mandibula içerisindeki dişsel değişimler ise aşağıdaki hesaplamalarla elde edilir:

9. is/RLp mesafesi ile ss/RLp mesafesi farkı (is-ss): Maksiller orta kesici dişin maksilla içerisindeki konum değişimi.

10. ii/RLp mesafesi ile pg/RLp mesafesi farkı (ii-pg): Mandibular orta kesici dişin mandibula içerisindeki konum değişimi.

11. ms/RLp mesafesi ile ss/RLp mesafesi farkı (ms-ss): Maksiller birinci büyük azı dişin maksilla içerisindeki konum değişimi.

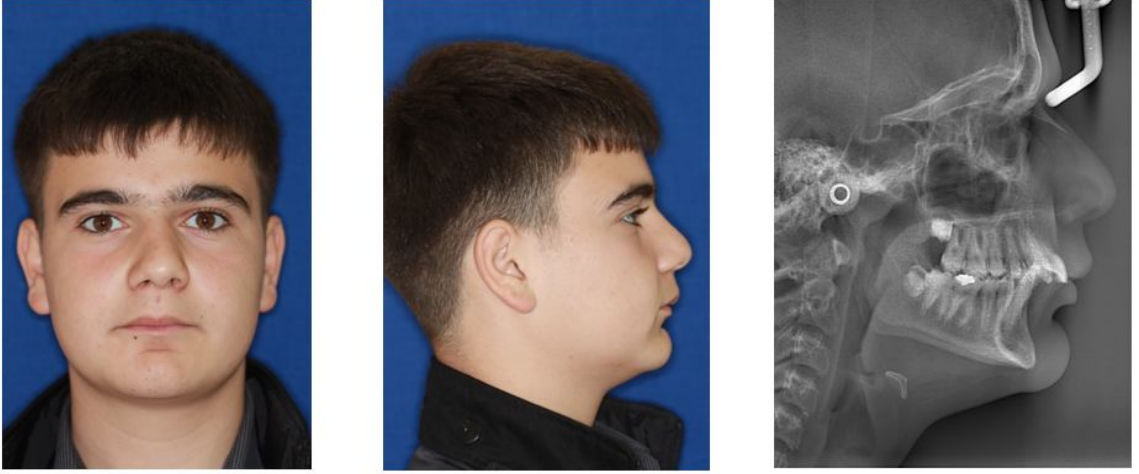
12. mi/RLp mesafesi ile pg/RLp mesafesi farkı (mi-pg): Mandibular birinci büyük azı dişin mandibula içerisindeki konum değişimi.

RL/RLp referans sisteminin Sınıf II tedavisinin değerlendirilmesindeki avantajları aşağıdaki gibidir:

1. Referans sistemi problem bölgesine oldukça yakındır.

2. Çakırtmada kullanılan asıl referans noktası sella oldukça stabildir. Bu ilk filmde oluşturulan referans çizgilerinin diğer filmlere düzgün aktarılması açısından oldukça önemlidir. İlk filmde oluşturulan referans çizgilerinin diğer filmlere aktarılarak ölçümlerinin yapıyor olması olası bir okluzal düzlem eğiminin değişmesi sonucu meydana gelebilecek ölçüm hatalarını da elimine etmiş olur.

3. Tüm kayıtlar aynı referans düzlemine (RLp) göre yapıyor olduğundan overjet ve molar ilişkide meydana gelen değişimlerin mekanizmasını ve çeneler içerisindeki ve çeneler arasındaki iskeletsel ve dişsel değişimler arasındaki ilişkiyi ölçmek de mümkündür.



**Şekil 3.12.** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız dışı fotoğrafları ve lateral sefalometrik filmi



**Şekil 3.13.** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.13. devamı** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.14.** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız dışı fotoğrafları ve lateral sefalometrik filmi



**Şekil 3.15.** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.15. devamı** Birinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız içi fotoğrafları

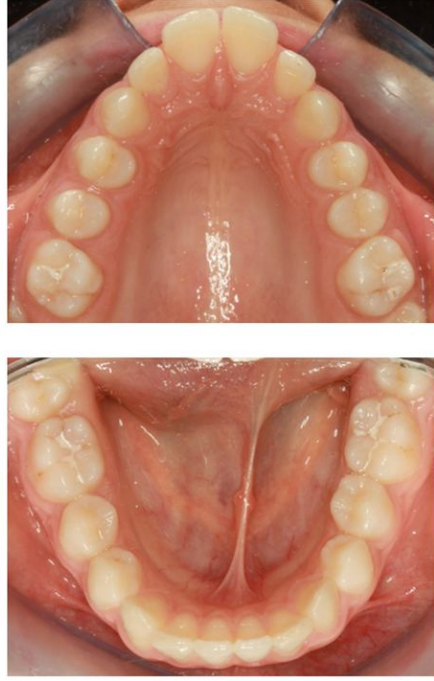




**Şekil 3.16.** İkinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız dışı fotoğrafları ve lateral sefalometrik filmi



**Şekil 3.17.** İkinci uygulama grubuna yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız içi fotoğrafları



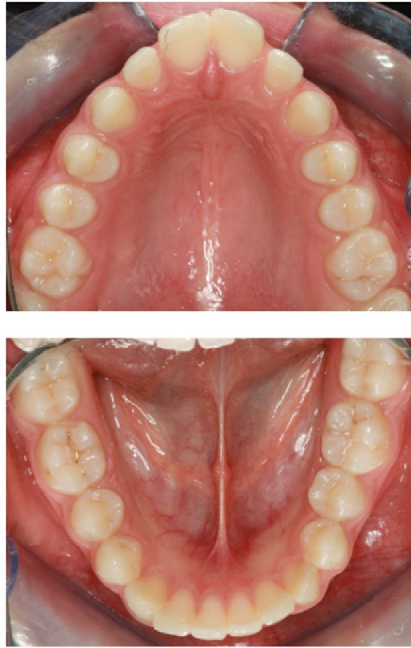
**Şekil 3.17. devamı** İkinci uygulama grubuna yer alan bir hastanın tedavi başı (T1) ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.18.** İkinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız dışı fotoğrafları ve lateralsefalometrik filmi



**Şekil 3.19.** İkinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız içi fotoğrafları



**Şekil 3.19. devamı** İkinci uygulama grubunda yer alan bir hastanın tedavi sonu (T2) ağız içi fotoğrafları

### 3.7. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler istatistik analizlere tabi tutulmadan önce göstermiş olduğu dağılım incelenmiştir. Bu amaçla ölçüm değerlerinin normal dağılıma sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenmiştir. Ayrıca ölçüm gruplarına ait varyansların homojen olup olmadığı Levene varyans homojenlik testi ile belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması (bir başka deyişle gerekli varsayımların sağlanması durumunda) durumunda uygulama grupları içerisinde ölçüm zamanları (T1-T2) arasındaki farklılıklar eşleştirilmiş t-testi ile uygulama grupları arasındaki ölçüm farklılıkları ise bağımsız t-testi ile değerlendirilmiştir. Ortalamalara ait hipotez testlerinin değerlendirilmesinde kritik değer  $P = 0.05$  (önem seviyesi) olarak alınmıştır. Çalışmada kullanılan tüm hesaplamalar SPSS 17.0 V. istatistik paket programı aracılığı ile yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Birinci Uygulama Grubunda T1 ve T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

Birinci uygulama grubunda T1 ve T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.1. ve 4.2. de sunuldu. T1 ve T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması ise tablo 4.3. de sunuldu.

Maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde SNA açısında meydana gelen azalış anlamlı bulundu.

Mandibular iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde SNB açısında ve efektif mandibular uzunlukta (Co-Pg) meydana gelen artış anlamlı bulundu.  $N^{\perp}$ FH-Pg mesafesindeki azalışta yine istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Maksillo-Mandibular ölçümler değerlendirildiğinde ANB açısında meydana gelen azalış anlamlı bulundu.

Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde tüm değerlerde (S-Go, N-Me, N-ANS, ANS-Me) meydana gelen artışlar anlamlı bulundu.

Maksiller dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde üst orta kesici diş maksiller düzlem (U1/ANSPNS) açısı ve üst birinci büyük azı diş maksiller düzlem (U6-ANSPNS) arası mesafede meydana gelen azalış anlamlı bulundu. Üst orta kesici diş maksiller düzlem (U1-ANSPNS) arası mesafede meydana gelen artış yine anlamlı bulundu.

Mandibular dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde mandibular orta kesici diş ile mandibular düzlem (L1/GoGn) arası açıda ve mandibular birinci büyük azı diş ile mandibular düzlem (L6-GoGn) arası mesafedeki artış anlamlı bulundu.

Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde yüz konveksitesini belirleyen GSnPg açısında meydana gelen artış anlamlı bulundu. Üst dudağın estetik düzleme (UL-E) olan uzaklığındaki artış ve alt dudağın estetik düzleme (LL-E) olan uzaklığındaki azalış yine istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

#### **4.2. İkinci Uygulama Grubunda T1 ve T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması**

İkinci uygulama grubunda T1 ve T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.4. ve 4.5. de sunuldu, T1 ve T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması ise tablo 4.6. da sunuldu.

İkinci uygulama grubunda maksiller iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde herhangi bir anlamlı değişim bulunamadı.

Mandibular iskeletsel ölçümler değerlendirildiğinde SNB açısında ve efektif mandibular uzunlukta (Co-Pg) meydana gelen artış anlamlı bulundu. N<sup>L</sup>-FH-Pg mesafesinde ve Y açısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulundu.

Maksillo-Mandibular ölçümler değerlendirildiğinde ANB açısında medana gelen azalış anlamlı bulundu.

Yüz yüksekliği ölçümleri değerlendirildiğinde arka yüz yüksekliği (S-Go), ön yüz yüksekliği (N-Me) ve alt ön yüz yüksekliğinde (ANS-Me) meydana gelen artışlar anlamlı bulundu.

Maksiller dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde üst orta kesici diş maksiller düzlem (U1/ANSPNS) açısı ve üst birinci büyük azı diş maksiller düzlem (U6-ANSPNS) arası mesafede meydana gelen azalış anlamlı bulundu. Üst orta kesici diş maksiller düzlem (U1-ANSPNS) arası mesafede meydana gelen artış da anlamlı bulundu.

Mandibular dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde mandibular orta kesici diş ile mandibular düzlem (L1/GoGn) arasındaki açıda ve mandibular birinci büyük azı diş ile mandibular düzlem (L6-GoGn) arasındaki mesafede artış anlamlı bulundu.

Yumuşak doku ölçümleri değerlendirildiğinde labiomental açıda meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

#### **4.3. Birinci ve İkinci Uygulama Grupları Arasında T1-T2 Dönemlerine Ait Farkların Karşılaştırılması**

Her iki uygulama grubu arasındaki T1-T2 farklarının karşılaştırılmasına ait istatistiksel bilgiler tablo 4.7. de sunuldu.

İki uygulama grubu arasında hiçbir ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

#### **4.4. Sagital Okluzal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

Sagital Okluzal analizi Pancherz 1982 de tanımlamıştır. Bu analizde sagital okluzyonda meydana gelen değişimler maksilla ve mandibula içerisinde iskeletsel ve dişsel bileşenlerine ayrılarak incelenmiştir. Analiz sentrik okluzyonda alınmış sefalometrik kafa filmleri üzerinde gerçekleştirilmiştir (Pancherz ve Ruf, 2008).

#### **Birinci Uygulama Grubunda Sagital Okluzal Analiz T1, T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması**

Birinci uygulama grubunda sagital okluzal analiz T1, T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.8. de sunulmuştur. T1 ve T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması tablo 4.9. da sunulmuştur.

Birinci uygulama grubunda maksiller orta kesici dişin sagital konumunda, maksiller birinci büyük azı dişin sagital konumunda, mandibular birinci büyük azı dişin sagital konumunda, mandibular orta kesici dişin sagital konumunda ve çene ucunun (pogonion) sagital konumunda anlamlı fark bulunmuştur.

Overjet ve molar ilişkide izlenen değişimler arasında önemli fark izlenmiştir.

Maksiller orta kesici dişin maksilla içerisindeki konum değişiminde, mandibular orta kesici dişin mandibula içerisindeki konum değişiminde ve maksiller birinci büyük azı dişin maksilla içerisindeki konum değişiminde anlamlı fark tespit edilmiştir.

#### **İkinci Uygulama Grubunda Sagital Okluzal Analiz T1, T2 Ortalama Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması**

İkinci uygulama grubunda sagital okluzal analiz T1, T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.10. da sunulmuştur. T1 ve T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması tablo 4.11. de sunulmuştur.

İkinci uygulama grubunda maksiller orta kesici dişin sagital konumunda, maksiller birinci büyük azı dişin sagital konumunda, mandibular birinci büyük azı dişin sagital konumunda, mandibular orta kesici dişin sagital konumunda ve çene ucunun (pogonion) sagital konumunda anlamlı fark bulunmuştur.

Overjet ve molar ilişkide izlenen değişimler arasında önemli fark izlenmiştir.

Maksiller orta kesici dişin maksilla içerisindeki konum değişiminde, mandibular orta kesici dişin mandibula içerisindeki konum değişiminde, maksiller birinci büyük azı dişin maksilla içerisindeki konum değişiminde ve mandibular birinci büyük azı dişin mandibula içerisindeki konum değişiminde anlamlı fark tespit edilmiştir.

### **Birinci ve İkinci Uygulama Grupları Arasında Sagittal Okluzal Analiz T1-T2 Dönemlerine Ait Farkların Karşılaştırılması**

Her iki uygulama grubu arasındaki T1-T2 farklarının karşılaştırılmasına ait istatistiksel bilgiler tablo 4.12. de sunuldu.

İki uygulama grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan tek fark maksiller daimi birinci büyük azı dişinin sagittal konumu oldu.

### **Uygulama Gruplarında Overjet Düzelmelerinin İskeletsel ve Dişsel Bileşenleri**

Birinci uygulama grubunda elde edilen overjet düzelmesi (azalması) 4,73 mm olarak belirlendi. Bu düzelmenin %58'lik kısmı (2,74 mm) iskeletsel, %42'lik kısmı (1,99 mm) dişsel olarak hesaplandı. Overjet iyileşmesinin %1,7'lik kısmı (0,08mm) maksiller iskeletsel, %56,3'lük kısmı (2,66 mm) mandibular iskeletsel kaynaklı olarak bulundu. Overjet iyileşmesine maksiller kesici dişlerin katkısı %22,8 (1,08 mm), mandibular kesici dişlerin katkısı %19,2 (0,91 mm) olarak hesaplandı. (Şekil 4.1.)

İkinci uygulama grubunda elde edilen overjet düzelmesi (azalması) 5,91 mm olarak belirlendi. Bu düzelmenin %48'lik kısmı (2,83 mm) iskeletsel, %52'lik kısmı (3,08 mm) dişsel olarak hesaplandı. Overjet iyileşmesinin %1,5'lik kısmı (0,08 mm) maksiller iskeletsel, %46,5'lik kısmı (2,75 mm) mandibular iskeletsel kaynaklı olarak bulundu. Overjet iyileşmesine maksiller kesici dişlerin katkısı %21 (1,25 mm), mandibular kesici dişlerin katkısı %31 (1,83 mm) olarak hesaplandı.(Şekil 4.2.)

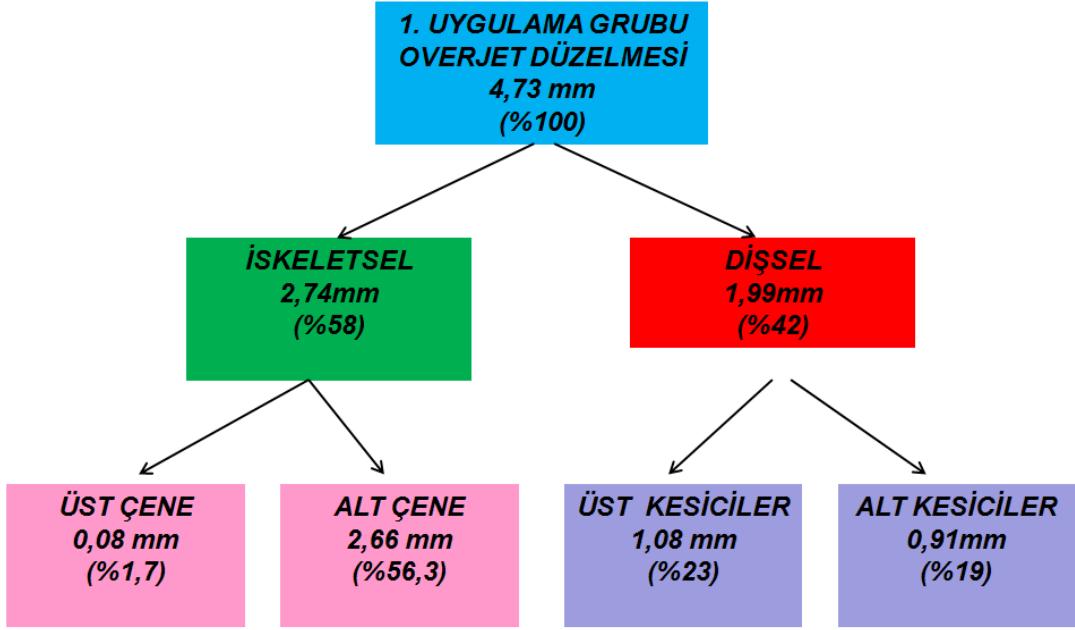
### **Uygulama Gruplarında Molar İlişki Düzelmelerinin İskeletsel ve Dişsel Bileşenleri**

Birinci uygulama grubunda molar ilişkide 5,08 mm iyileşme elde edildi. Bu iyileşmenin %54'ü (2,75 mm) iskeletsel, %46'sı (2,33 mm) dişsel olarak hesaplandı.

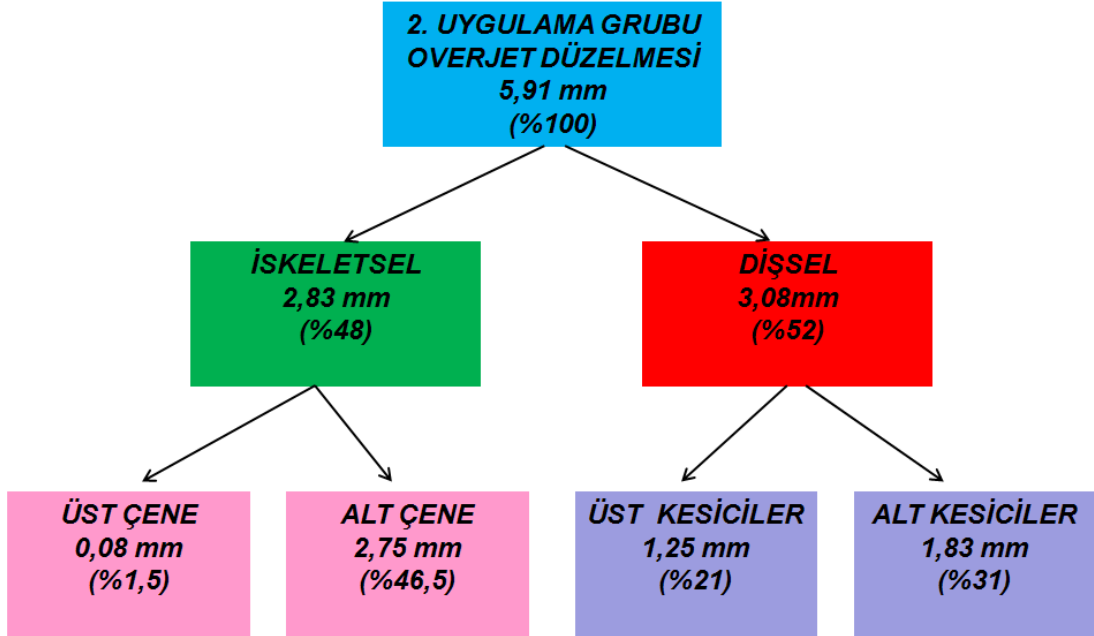


İskeletsel iyileşmede maksillanın katkısı %1,6 (0,08 mm), mandibulanın katkısı %52,4 (2,67 mm) olarak belirlendi. Molar ilişki düzelmesinde toplam iyileşmenin %36'sı (1,83 mm) üst molarların distal hareketinden %10'u (0,5 mm) alt molarların mezial hareketinden kaynaklı olarak hesaplandı. (Şekil 4.3.)

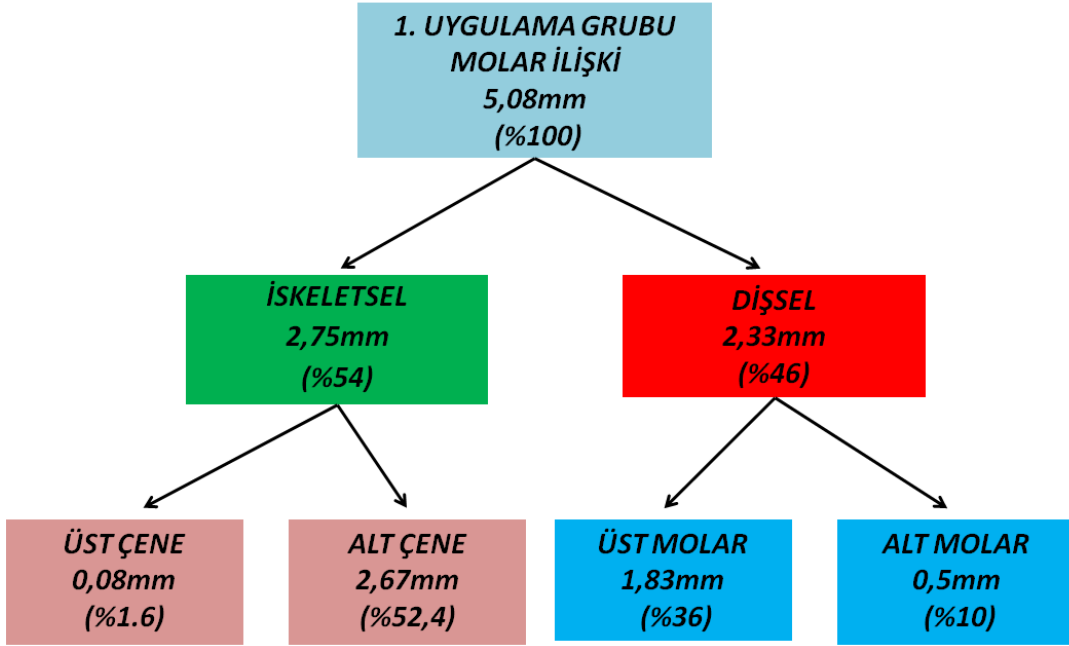
ikinci uygulama grubunda molar ilişkide 5,75 mm iyileşme elde edildi. bu iyileşmenin %49'u (2,83 mm) iskeletsel, %51'i (2,92 mm) dişsel olarak hesaplandı. İskeletsel iyileşmede maksillanın katkısı %1 (0,08 mm), mandibulanın katkısı %48 (2,75 mm) olarak belirlendi. Molar ilişki düzelmesinde toplam iyileşmenin %32'si (1,83 mm) üst molarların distal hareketinden, %19'u (1,09 mm) alt molarların mezial hareketinden kaynaklı olarak hesaplandı. (Şekil 4.4.)



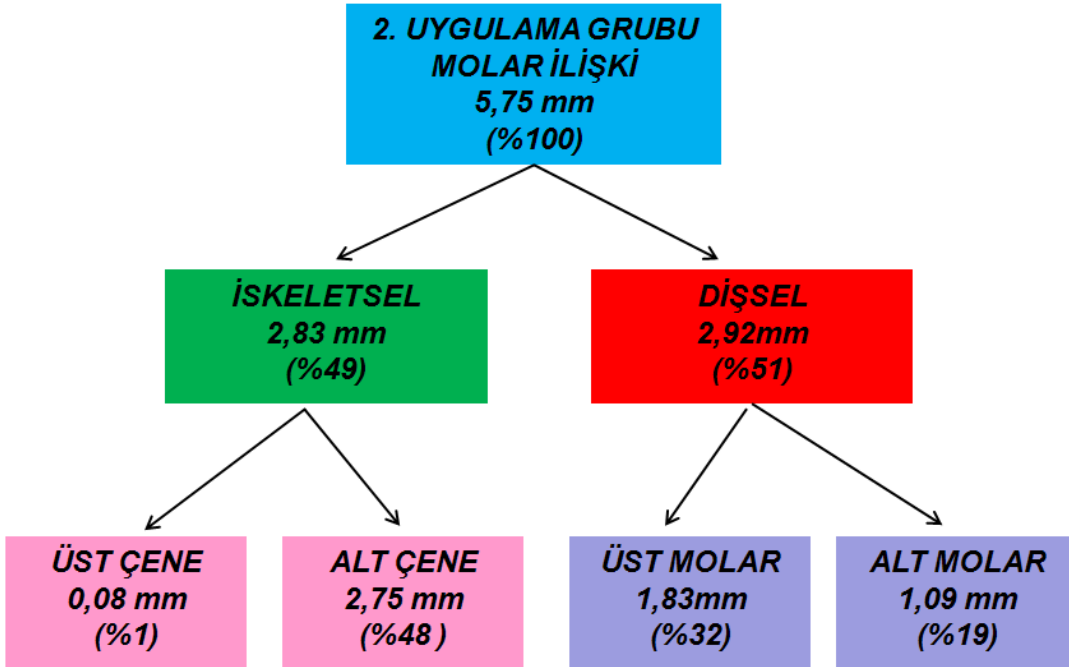
Şekil 4.1. Birinci uygulama grubunda overjet düzelmesine iskeletsel ve dişsel katkı oranları



Şekil 4.2. İkinci uygulama grubunda overjet düzelmesine iskeletsel ve dişsel katkı oranları



Şekil 4.3. Birinci uygulama grubunda molar ilişki düzelmesine iskeletsel ve dişsel katkı oranları



Şekil4.4.İkinci uygulama grubunda molar ilişki düzelmesine iskeletsel ve dişsel katkı oranları

**Tablo 4.1.** Birinci uygulama grubunda tedavi başı (T1) ölçümlere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

Değişkenler		N	X	Sd	Se
<b>Maksiller İskeletsel Ölçümler</b>	SNA	12	80,50	4,16	1,20
	N <sup>⊥</sup> FH-A	12	2,41	2,42	0,70
	Co-A	12	89,08	5,71	1,64
	SN/ANSPNS	12	7,33	3,33	0,96
<b>Mandibular İskeletsel Ölçümler</b>	SNB	12	74,83	4,10	1,18
	N <sup>⊥</sup> FH-Pg	12	13,00	8,27	2,39
	Y Açısı	12	68,66	5,39	1,55
	SN/GoGn	12	30,83	7,84	2,26
	Co-Pg	12	108,58	6,22	1,79
	ArGoGn	12	123,75	4,93	1,42
	SN/GoAr	12	87,00	4,84	1,39
<b>Maksillo-Mandibular Ölçümler</b>	ANB	12	5,66	1,37	0,39
	ANSPNS/GoGn	12	23,08	7,48	2,16
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	S-Go	12	74,83	4,83	1,39
	N-Me	12	115,66	7,54	2,17
	N-ANS	12	52,33	3,05	0,88
	ANS-Me	12	63,25	5,98	1,72
<b>Maksiller Dentoalveolar Ölçümler</b>	U1/ANSPNS	12	118,16	9,73	2,80
	U1-ANSPNS	12	28,08	4,83	1,39
	U6-ANSPNS	12	19,83	2,44	0,70
<b>Mandibular Dentoalveolar Ölçümler</b>	L1/GoGn	12	100,00	7,37	2,12
	L1-GoGn	12	38,91	4,03	1,16
	L6-GoGn	12	25,83	2,40	0,69
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	GSnPg	12	160,58	5,90	1,70
	UL-E	12	1,16	2,36	0,68
	LL-E	12	2,50	4,03	1,16
	Nazolabial açı	12	111,50	7,99	2,30
	Labiomental açı	12	110,75	23,35	6,74

**Tablo 4.2.** Birinci uygulama grubunda tedavi sonu (T2) ölçümlere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

<b>Değişkenler</b>		<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Sd</b>	<b>Se</b>
<b>Maksiller İskeletsel Ölçümler</b>	SNA	12	80,08	4,20	1,21
	N $\perp$ FH-A	12	2,50	2,31	0,66
	Co-A	12	88,75	5,57	1,61
	SN/ANSPNS	12	7,83	2,97	0,86
<b>Mandibular İskeletsel Ölçümler</b>	SNB	12	76,58	3,82	1,10
	N $\perp$ FH-Pg	12	10,33	7,86	2,27
	Y Açısı	12	68,75	4,95	1,43
	SN/GoGn	12	30,75	7,00	2,02
	Co-Pg	12	111,16	5,98	1,72
	ArGoGn	12	124,00	5,15	1,48
	SN/GoAr	12	86,16	4,58	1,32
<b>Maksillo-Mandibular Ölçümler</b>	ANB	12	3,50	1,16	0,33
	ANSPNS/GoGn	12	22,58	7,25	2,09
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	S-Go	12	77,91	5,80	1,67
	N-Me	12	118,66	8,03	2,32
	N-ANS	12	53,16	3,06	0,88
	ANS-Me	12	65,75	6,44	1,85
<b>Maksiller Dentoalveolar Ölçümler</b>	U1/ANSPNS	12	114,00	9,08	2,62
	U1-ANSPNS	12	28,66	4,55	1,31
	U6-ANSPNS	12	18,83	2,62	0,75
<b>Mandibular Dentoalveolar Ölçümler</b>	L1/GoGn	12	104,41	8,09	2,33
	L1-GoGn	12	38,41	4,18	1,20
	L6-GoGn	12	26,83	2,48	0,71
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	GSnPg	12	163,75	5,44	1,57
	UL-E	12	2,25	2,09	0,60
	LL-E	12	1,25	3,62	1,04
	Nazolabial aç	12	112,66	7,22	2,08
	Labiomental aç	12	116,91	18,11	5,23

**Tablo 4.3.** Birinci uygulama grubunda T1 ve T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Değişkenler		T1		T2		P
		X	Sd	X	Sd	
Maksiller İskeletsel Ölçümler	SNA	80,50	4,16	80,08	4,2	0,017*
	N $\perp$ FH-A	2,41	2,42	2,50	2,31	0,339
	Co-A	89,08	5,71	88,75	5,57	0,166
	SN/ANSPNS	7,33	3,33	7,83	2,97	0,053
Mandibular İskeletsel Ölçümler	SNB	74,83	4,10	76,58	3,82	0***
	N $\perp$ FH-Pg	13,00	8,27	10,33	7,86	0,004**
	Y Açısı	68,66	5,39	68,75	4,95	0,754
	SN/GoGn	30,83	7,84	30,75	7,00	0,889
	Co-Pg	108,58	6,22	111,16	5,98	0***
	ArGoGn	123,75	4,93	124	5,15	0,389
	SN/GoAr	87,00	4,84	86,16	4,58	0,127
Maksillo-Mandibular Ölçümler	ANB	5,66	1,37	3,50	1,16	0***
	ANSPNS/GoGn	23,08	7,48	22,58	7,25	0,579
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	S-Go	74,83	4,83	77,91	5,80	0***
	N-Me	115,66	7,54	118,66	8,03	0***
	N-ANS	52,33	3,05	53,16	3,06	0,034*
	ANS-Me	63,25	5,98	65,75	6,44	0***
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler	U1/ANSPNS	118,16	9,73	114	9,08	0,003**
	U1-ANSPNS	28,08	4,83	28,66	4,55	0,012*
	U6-ANSPNS	19,83	2,44	18,83	2,62	0,001**
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler	L1/GoGn	100	7,37	104,41	8,09	0,008**
	L1-GoGn	38,91	4,03	38,41	4,18	0,082
	L6-GoGn	25,83	2,40	26,83	2,48	0,002**
Yumuşak Doku Ölçümleri	GSnPg	160,58	5,90	163,75	5,44	0***
	UL-E	1,16	2,36	2,25	2,09	0,005**
	LL-E	2,50	4,03	1,25	3,62	0,002**
	Nazolabial açı	111,5	7,99	112,66	7,22	0,492
	Labiomental açı	110,75	23,35	116,91	18,11	0,167

**Tablo4.4.** İkinci uygulama grubunda tedavi başı (T1) ölçümlere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

<b>Değişkenler</b>		<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Sd</b>	<b>Se</b>
<b>Maksiller İskeletsel Ölçümler</b>	SNA	12	80,75	4,18	1,20
	N <sup>⊥</sup> FH-A	12	2,75	2,70	0,77
	Co-A	12	92,83	4,64	1,34
	SN/ANSPNS	12	8,50	3,03	0,87
<b>Mandibular İskeletsel Ölçümler</b>	SNB	12	74,08	3,47	1,00
	N <sup>⊥</sup> FH-Pg	12	14,91	5,36	1,54
	Y Açısı	12	69,91	4,31	1,24
	SN/GoGn	12	33,00	5,59	1,61
	Co-Pg	12	112,41	4,98	1,43
	ArGoGn	12	126,41	5,63	1,62
	SN/GoAr	12	87,25	5,61	1,61
<b>Maksillo-Mandibular Ölçümler</b>	ANB	12	6,66	2,26	0,65
	ANSPNS/GoGn	12	24,41	4,18	1,2
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	S-Go	12	77,16	6,11	1,76
	N-Me	12	119,33	5,78	1,67
	N-ANS	12	54,50	2,54	0,73
	ANS-Me	12	64,83	4,32	1,24
<b>Maksiller Dentoalveolar Ölçümler</b>	U1/ANSPNS	12	121,16	4,64	1,34
	U1-ANSPNS	12	28,58	1,72	0,49
	U6-ANSPNS	12	21,41	2,60	0,75
<b>Mandibular Dentoalveolar Ölçümler</b>	L1/GoGn	12	96,66	6,21	1,79
	L1-GoGn	12	39,83	3,51	1,01
	L6-GoGn	12	26,50	2,81	0,81
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	GSnPg	12	157,5	7,51	2,16
	UL-E	12	1,16	2,36	0,68
	LL-E	12	1,16	3,99	1,15
	Nazolabial aç	12	113,75	13,36	3,85
	Labiomental aç	12	98,25	16,00	4,62

**Tablo 4.5.** İkinci uygulama grubunda tedavi sonu (T2) ölçümlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

Değişkenler		N	X	Sd	Se
<b>Maksiller İskeletsel Ölçümler</b>	SNA	12	80,58	4,39	1,27
	N <sup>⊥</sup> FH-A	12	2,75	2,66	0,76
	Co-A	12	92,50	4,87	1,46
	SN/ANSPNS	12	8,66	3,14	0,90
<b>Mandibular İskeletsel Ölçümler</b>	SNB	12	76,08	4,03	1,16
	N <sup>⊥</sup> FH-Pg	12	12,16	6,16	1,77
	Y Açısı	12	69,25	4,24	1,22
	SN/GoGn	12	33,25	6,60	1,90
	Co-Pg	12	115,83	6,24	1,80
	ArGoGn	12	126,33	5,22	1,50
	SN/GoAr	12	87,16	5,20	1,50
<b>Maksillo-Mandibular Ölçümler</b>	ANB	12	4,50	2,77	0,80
	ANSPNS/GoGn	12	24,16	4,58	1,32
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	S-Go	12	79,5	6,78	1,95
	N-Me	12	121,83	6,11	1,76
	N-ANS	12	54,66	2,67	0,77
	ANS-Me	12	67,16	4,54	1,31
<b>Maksiller Dentoalveolar Ölçümler</b>	U1/ANSPNS	12	116,83	5,04	1,45
	U1-ANSPNS	12	29,16	1,89	0,54
	U6-ANSPNS	12	20,33	2,42	0,69
<b>Mandibular Dentoalveolar Ölçümler</b>	L1/GoGn	12	103,5	5,79	1,67
	L1-GoGn	12	39,41	3,72	1,07
	L6-GoGn	12	28,08	3,28	0,94
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	GSnPg	12	159,91	7,94	2,29
	UL-E	12	2,75	2,09	0,60
	LL-E	12	0,50	2,90	0,83
	Nazolabial aç	12	110,91	14,41	4,16
	Labiomental aç	12	106,25	18,01	5,20



**Tablo 4.6.** İkinci uygulama grubunda T1 ve T2 ölçümlerinin karşılaştırılması (N=12)

Değişkenler		T1		T2		P
		X	Sd	X	Sd	
<b>Maksiller İskeletsel Ölçümler</b>	SNA	80,75	4,18	80,58	4,39	0,166
	N $\perp$ FH-A	2,75	2,70	2,75	2,66	1
	Co-A	92,83	4,64	92,5	4,87	0,104
	SN/ANSPNS	8,50	3,03	8,66	3,14	0,551
<b>Mandibular İskeletsel Ölçümler</b>	SNB	74,08	3,47	76,08	4,03	0,002**
	N $\perp$ FH-Pg	14,91	5,36	12,16	6,16	0***
	Y Açısı	69,91	4,31	69,25	4,24	0,025*
	SN/GoGn	33,00	5,59	33,25	6,60	0,651
	Co-Pg	112,41	4,98	115,83	6,24	0,001**
	ArGoGn	126,41	5,63	126,33	5,22	0,934
	SN/GoAr	87,25	5,61	87,16	5,20	0,928
<b>Maksillo-Mandibular Ölçümler</b>	ANB	6,66	2,26	4,50	2,77	0***
	ANSPNS/GoGn	24,41	4,18	24,16	4,58	0,633
<b>Yüz Yüksekliği Ölçümleri</b>	S-Go	77,16	6,11	79,5	6,78	0,001**
	N-Me	119,33	5,78	121,83	6,11	0,001**
	N-ANS	54,50	2,54	54,66	2,67	0,166
	ANS-Me	64,83	4,32	67,16	4,54	0***
<b>Maksiller Dentoalveolar Ölçümler</b>	U1/ANSPNS	121,16	4,64	116,83	5,04	0***
	U1-ANSPNS	28,58	1,72	29,16	1,89	0,046*
	U6-ANSPNS	21,41	2,60	20,33	2,42	0,001**
<b>Mandibular Dentoalveolar Ölçümler</b>	L1/GoGn	96,66	6,21	103,5	5,79	0,002**
	L1-GoGn	39,83	3,51	39,41	3,72	0,241
	L6-GoGn	26,50	2,81	28,08	3,28	0***
<b>Yumuşak Doku Ölçümleri</b>	GSnPg	157,5	7,51	159,91	7,94	0,001**
	UL-E	1,16	2,36	2,75	2,09	0,001**
	LL-E	1,16	3,99	0,50	2,90	0,4
	Nazolabial açı	113,75	13,36	110,91	14,41	0,078
	Labiomental açı	98,25	16,00	106,25	18,01	0,048*

**Tablo 4.7.** T1-T2 dönemine ilişkin farkların birinci ve ikinci uygulama grupları arasında karşılaştırılması

Değişkenler		1.Grup		2.Grup		P
		D	Sd	D	Sd	
Maksiller İskeletsel Ölçümler	SNA	-0,42	0,51	-0,16	0,38	0,19
	N $\perp$ FH-A	0,08	0,28	0,00	0,42	0,58
	Co-A	-0,33	0,77	-0,33	0,65	1,00
	SN/ANSPNS	0,50	0,79	0,16	0,93	0,35
Mandibular İskeletsel Ölçümler	SNB	1,75	1,13	2,00	1,70	0,67
	N $\perp$ FH-Pg	-2,66	2,49	-2,75	1,81	0,92
	Y Açısı	0,08	0,90	-0,66	0,88	0,05
	SN/GoGn	-0,83	0,90	0,25	1,86	0,67
	Co-Pg	2,58	1,67	3,41	2,46	0,34
	ArGoGn	0,25	0,96	-0,83	3,96	0,74
	SN/GoAr	-0,83	1,74	-0,08	3,11	0,47
Maksillo-Mandibular Ölçümler	ANB	-2,16	1,19	-2,16	1,52	1,00
	ANSPNS/GoGn	-0,50	3,03	-0,25	1,76	0,80
Yüz Yüksekliği Ölçümleri	S-Go	3,08	1,72	2,33	1,82	0,31
	N-Me	3,00	1,53	2,50	1,78	0,47
	N-ANS	0,83	1,19	0,16	0,38	0,07
	ANS-Me	2,50	1,31	2,33	1,61	0,78
Maksiller Dentoalveolar Ölçümler	U1/ANSPNS	-0,30	3,58	-4,33	2,60	0,90
	U1-ANSPNS	0,58	0,66	0,58	0,90	1,00
	U6-ANSPNS	-1,00	0,73	-1,08	0,79	0,79
Mandibular Dentoalveolar Ölçümler	L1/GoGn	4,42	4,73	6,83	5,85	0,27
	L1-GoGn	-0,50	0,90	-0,41	1,16	0,84
	L6-GoGn	1,00	0,85	1,58	0,99	0,13
Yumuşak Doku Ölçümleri	GSpPg	3,17	1,99	2,41	1,72	0,33
	UL-E	1,08	1,08	1,58	1,16	0,28
	LL-E	-1,25	1,05	-0,66	2,64	0,48
	Nazolabial açı	1,17	5,68	-2,83	5,06	0,08
	Labiomental açı	6,17	14,42	8,00	12,48	0,74

**Tablo 4.8.** Birinci uygulama grubunda SO Analiz T1, T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

Değişkenler	N	T1		T2	
		X	Sd	X	Sd
Ss	12	76,42	4,60	76,33	4,54
is	12	87,67	5,47	86,50	6,05
Ms	12	53,75	3,86	51,83	3,88
Mi	12	53,00	4,57	56,17	4,24
ii	12	76,67	4,89	80,25	5,69
Pg	12	77,00	3,28	79,67	3,39
Overjet	12	10,75	3,05	6,25	1,96
molar ilişki	12	0,75	1,14	-4,33	1,78
is-ss	12	11,25	2,14	10,17	2,66
ii-pg	12	-0,33	5,00	0,58	5,57
ms-ss	12	-22,67	2,96	-24,58	3,06
mi-pg	12	-24,00	3,86	-23,50	3,66

**Tablo 4.9.** Birinci uygulama grubunda SO Analiz T1, T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Değişkenler	N	X	Sd	T1/T2
ss T1-T2	12	0,08	0,29	0,339
is T1-T2	12	1,17	1,27	0,009**
ms T1-T2	12	1,92	1,16	0,000***
mi T1-T2	12	-3,17	1,47	0,000***
ii T1-T2	12	-3,58	1,93	0,000***
pg T1-T2	12	-2,67	1,61	0,000***
overjet T1-T2	12	4,50	1,88	0,000***
molar ilişki T1-T2	12	5,08	1,73	0,000***
is-ss T1-T2	12	1,08	1,38	0,020*
ii-pg T1-T2	12	-0,92	1,31	0,034*
ms-ss T1-T2	12	1,92	1,38	0,001**
mi-pg T1-T2	12	-0,50	1,09	0,139

P<0,05= \*, P<0,01= \*\*, P<0,001= \*\*\*

**Tablo 4.10.** İkinci uygulama grubunda SO Analiz T1, T2 ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

Değişkenler	N	T1		T2	
		X	Sd	X	Sd
Ss	12	77,25	5,66	77,17	5,44
İs	12	88,17	6,85	86,83	7,09
Ms	12	53,58	5,30	51,87	5,34
Mi	12	51,25	6,40	55,58	6,16
İi	12	75,50	6,04	80,58	5,68
Pg	12	74,58	8,20	77,83	8,03
Overjet	12	12,67	2,84	6,25	2,86
molar ilişki	12	2,33	2,10	-3,42	2,50
is-ss	12	10,92	2,02	9,67	2,46
ii-pg	12	0,92	4,38	2,75	3,52
ms-ss	12	-23,67	2,27	-24,83	2,66
mi-pg	12	-22,50	4,38	-21,42	4,23

**Tablo 4.11.** İkinci uygulama grubunda SO Analiz T1,T2 ölçümlerinin grup içi karşılaştırılması

Değişkenler	N	X	Sd	T1/T2
ss T1-T2	12	0,08	0,29	0,339
is T1-T2	12	1,33	1,37	0,006**
ms T1-T2	12	1,92	1,24	0,000***
mi T1-T2	12	-4,33	2,42	0,000***
ii T1-T2	12	-5,08	2,84	0,000***
pg T1-T2	12	-3,25	1,91	0,000***
overjet T1-T2	12	5,91	3,20	0,000***
molar ilişki T1-T2	12	5,75	2,63	0,000***
is-ss T1-T2	12	1,25	1,42	0,011*
ii-pg T1-T2	12	-1,83	1,53	0,002**
ms-ss T1-T2	12	1,84	1,27	0,009**
mi-pg T1-T2	12	-1,08	1,00	0,003**

P<0,05= \*, P<0,01= \*\*, P<0,001= \*\*\*

**Tablo 4.12.**SO Analizinde T1-T2 dönemine ilişkin farkların birinci ve ikinci uygulama grupları arasında karşılaştırılması

Değişkenler	1.Grup		2.Grup		P
	X	Sd	X	Sd	
ss	-0,08	0,29	-0,08	0,29	1
is	-1,17	1,27	-1,33	1,37	0,76
ms	-1,92	1,16	-1,92	1,24	0,32
mi	3,17	1,47	4,33	2,42	0,168
ii	3,58	1,93	5,08	2,84	0,145
pg	2,67	1,61	3,25	1,91	0,428
overjet	-4,73	1,88	-5,91	3,20	0,088
molar ilişki	-5,08	1,73	-5,75	2,63	0,471
is-ss	-1,08	1,38	-1,25	1,42	0,773
ii-pg	0,92	1,31	1,83	1,53	0,129
ms-ss	-1,92	1,38	-1,84	1,27	0,179
mi-pg	0,50	1,09	1,08	1,00	0,184

P<0,05= \*, P<0,01= \*\*, P<0,001= \*\*\*

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Tedavi Zamanlaması ve Grupların Oluşturulması

Günümüzde iskeletsel Sınıf II bölüm 1 malokluzyon tedavilerinde, çocuk ve ergenlerde (adölesan) büyüme modifikasyonu (fonksiyonel tedavi), ergenlik sonrası (postadölesan) dönemde kamufraj tedavisi ve erişkinlerde ortognatik cerrahi teknikleri uygulanmaktadır (Pancherz, 2000).

Fonksiyonel Sınıf II tedavisinde genel görüş kız çocuklarında 13,5 erkek çocuklarında 15 yaşına kadar fonksiyonel tedavi uygulanabileceğidir. Çünkü bu yaşlarda büyümenin %97 si tamamlanır (Weaver ve ark., 1998). Bishara fonksiyonel tedavinin aktif büyüme periyodunda yapılması gerektiğini bildirmiştir (Bishara ve Ziaja, 1989).

Fiziksel veya iskeletsel gelişimle mandibular büyümenin stimülasyonunun karşılaştırıldığı herbst apareyi çalışmalarında genel görüş maksimum pubertal büyüme atılımına kadar olan dönemde sagittal kondiler büyüme stimülasyonunun arttığı, maksimum pubertal büyüme atılımı sonrasında ise kondiler büyüme stimülasyonunun azaldığı şeklindedir (Pancherz ve Hägg, 1985; Hägg ve Pancherz, 1988).

Herbst apareyi ile büyüme gelişim döneminin sonunda dahi kondiler büyümenin stimüle edilebileceğini gösteren deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur (Paulsen ve ark., 1995; Ruf ve Pancherz, 1999a; 1999b; Mc Namara ve ark., 2003). Deneysel çalışmalarda Herbst apareyinin erişkin Rhesus maymunlarında temporomandibular eklem yapıları üzerindeki uyarıcı etkisi histolojik olarak kanıtlanmıştır (McNamara ve ark., 2003). Yapılan klinik çalışmaların sonuçları genç erişkinlerde kondil ve glenoid fossa büyümesinin olumlu yönde değiştirilebileceği ve yeniden uyarılabileceği şeklindedir (Ruf ve Pancherz, 1999a; 1999b).

Pancherz ve Ruf (2008), sagittal kondiller büyümede farklı dönemlerde elde edilen farklı büyüme miktarlarının o dönem içerisinde kondilin doğal büyümesindeki farklılıktan kaynaklandığını, pubertal büyüme atılımı içerisindeki bireylerde doğal sagittal kondiller büyüme miktarının puberte öncesi veya puberte sonrası bireylerle

göre daha fazla olduğunu sonuç olarak fiziksel gelişim döneminden bağımsız olarak Herbst apareyi ile elde edilen ilave sagittal kondiller büyüme miktarı ve doğal sagittal kondiller büyüme miktarı toplamının aynı olduğunu vurgulamışlardır.

Pancherz ve Ruf çalışmalarının sonuçlarına dayanarak mevcut Sınıf II bölüm 1 tedavi yaklaşımını güncelleyerek büyüme modifikasyonunun çocuk ve ergenlerde uygulanmasının yanında ergenlik sonrası dönemde ve hatta erişkin hayatın erken döneminde de uygulanabileceğini, kamuflaj tedavisinin ve ortognatik cerrahinin geç dönem erişkin bireylerde (25 yaşından sonra) tercih edilmesini önermişlerdir (Pancherz, 2000; Ruf ve Pancherz, 2003; 2004). Çalışmamızda Pancherz ve Ruf'un güncel Sınıf II bölüm 1 tedavi yaklaşımlarını değerlendirmek amacı ile pubertal büyüme atılım dönemi ve pubertal büyüme atılım dönemi sonrası hastalarda herbst apareyinin tedavi etkilerini ve gruplar arası tedavi farklılıklarını inceledik. Pubertal büyüme atılımını geçmiş geç dönem bireylerde herbst apareyinin tedavi etkinliğini ortaya koymayı amaçladık.

Çalışma gruplarını oluşturan bireylerin seçiminde tüm bireylerin mandibular geriliğe bağlı iskeletsel Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip olmasına dikkat edildi. Büyüme gelişim dönemlerine göre uygulama gruplarını ayrılırken kronolojik yaş değil Hagg ve Taranger'in (1980) el-bilek sınıflandırmasından faydalanıldı. Tedaviye alınan bireyler arasında cinsiyet ayrımı yapılmadı.

Çalışmamızda iki ayrı yaş grubu için iki ayrı kontrol grubu gerekmesi ve özellikle pubertal büyüme atılım dönemindeki bireylerden kontrol grubu oluşturmanın etik kaygılar nedeniyle tartışmalı olmasından dolayı kontrol grupları oluşturulmadı. Literatürdeki çalışmalara benzer şekilde iki uygulama grubu kendi aralarında karşılaştırıldı (Konik ve ark., 1997; Ruf ve Pancherz, 1999a; Saraçoğlu, 2007).

## **5.2. Herbst Sabit Fonksiyonel Apareyi**

Fonksiyonel apareylerin iskeletsel etkilerinin incelendiği bir derleme çalışmada yalnızca Herbst apareyinin mandibular büyüme üzerinde biyolojik olarak anlamlı boyutta etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır (Aelbers ve Dermout, 1996).

Çalışmamızda Herbst apareyini tercih etmemizin nedeni pubertal büyüme atılımını geçmiş bireylerde dahi bu aparey ile iskeletsel etki elde edilebileceğinin iddia edilmesidir (Ruf ve Pancherz, 1999a).

Araştırmamızda ankraj tipi olarak krom-kobalt döküm splintler tercih edildi. Bantlı tip ankraj sisteminde en büyük problem bantların okluzal kuvvetlere karşı koyamayarak tedavi esnasında yırtılmaları ve sık sık tamir gerektirmeleridir. Bantlı ve döküm ankraj sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada tedavi etkinliği ve sonuçları açısından her iki ankraj tipi arasında bir fark gözlemlenmemiştir. Komplikasyonlar açısından değerlendirildiğinde ise bantlı herbst grubunda çok sayıda bant yırtılması, döküm herbst grubunda ise daha çok döküm splintin yerinden çıkması problemiyle karşılaşmıştır. Gevşeyen splinti yapıştırmak bant tamirine nazaran çok daha az vakit gerektirdiğinden döküm splintler klinik olarak daha avantajlı bulunmuştur (Hägg ve ark., 2002). Akrilik herbstlerde ise tedavi sırasında sık sık akril kırılmaları ve akril plakların diş yüzeyinden ayrılmasını sorun yaratmaktadır (Moro ve ark., 2011). Sabit mekaniklerden ankraj alınarak kullanılan herbst sisteminde ise fonksiyonel tedavi öncesi sabit ortodontik tedavinin gerekliliği tedavi başlangıcını uzattığı için özellikle zaman kaybına tahammülün olmadığı pubertal büyüme atılımı sonrası hasta grubu için dezavantaj oluşturmaktadır. Tüm ankraj tipleri değerlendirildiğinde klinik olarak en kullanılabilir ankraj tipi döküm splintler olduğundan çalışmamızda krom-kobalt döküm splintler tercih edilmiştir.

### **5.3. Maksiller İskeletsel Ölçümler**

Pancherz (1982), Herbst apareyinin uzun dönemde maksiller bazal kaide üzerinde anlamlı bir iskeletsel etkisinin olmadığını bildirmiştir. Açısal ölçümlerde gözlemlenen değişimin ise daha çok büyüme ile N noktasının öne gelmesinden kaynaklı olabileceğini vurgulamıştır. Franchi ve ark. (1999) aktif büyüme gelişim döneminde tedavi ettikleri vakalarda herbst apareyinin maksiller iskeletsel yapılar üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Manfredi ve ark. (2001), çalışmalarında herbst apareyinin maksiller protrüzyona sahip erkek çocuklarda sagittal iyileşme sağladığını, kız çocuklarında maksilla üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.



Bazı araştırmacılar herbst apareyinin maksiller sagital büyüme yi hafif boyutta da olsa inhibe ettiğini belirtmişlerdir (Pancherz, 1979; Valant ve Sinclair, 1989; Windmiller, 1993; Lai ve McNamara Jr, 1998)

Ruf ve Pancherz (1999a) erken adölesan ve genç erişkinleri karşılaştırdıkları çalışmalarında herbst apareyinin maksiller iskeletsel yapı üzerinde her iki grupta da anlamlı bir değişim sağlamadığını belirtmişler, adölesan dönem bireylerde genç erişkinlere göre A noktası biraz daha geri gitse de bu sonucu istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Çalışmamızın sonuçlarına göre SNA açısı birinci uygulama grubunda ortalama 0,4° azalış gösterirken bu değişim doğrusal ölçümlerde (ss-RLp) desteklenmemektedir. İkinci uygulama grubunda ise hem açıs al hem doğrusal ölçümlerde anlamlı bir değişim görülmemiştir. Her iki uygulama grubunda da herbst apareyinin maksiller iskeletsel yapı üzerinde önemli bir etkisi yoktur.

#### **5.4. Mandibular İskeletsel Ölçümler**

Literatürde Herbst tedavisi sonrası mandibulanın önde konumlanmasının efektif mandibular uzunluktaki (Co-Pg) artışa bağlı olduğu belirtilmiştir (Pancherz, 1979; 1982; 1985; Pancherz ve Ruf, 2008). Franchi ve ark. (1999) mandibulanın konum ve boyutlarındaki değişimin herbst tedavisinin başlıca etki mekanizması olduğunu bildirmişlerdir. Literatürde birçok çalışma herbst tedavisi sonucu efektif mandibular uzunlukta artış meydana geldiğini vurgulamaktadır (Pancherz, 1979; 1985; Aelbers ve Dermaut, 1996; Lai ve McNamara, 1998; Serbesis ve Pancherz., 2008; Baccetti ve ark., 2009). Aelbers ve Dermaut (1996) fonksiyonel apareyler üzerinde yaptıkları sistematik derlemede yalnızca Herbst apareyinin klinik olarak anlamlı boyutta mandibular büyüme yi arttırabildiğini ve herbst tedavisi ile ortalama 4 mm mandibular uzunlukta artış elde edildiğini belirtmişlerdir. Pancherz (1985), büyüme de olan bireylerde 6 aylık herbst tedavisi sonucunda efektif mandibular uzunluktaki artışın kontrol grubuna göre 3 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızın sonucunda her iki uygulama grubunda da efektif mandibular uzunlukta anlamlı boyutta artış gözlemlendi. Etkif mandibular uzunlukta elde edilen artış gruplar arası fark göstermemektedir.

Araştırmamızın sonuçlarına göre pubertal büyüme atılım dönemi ve pubertal büyüme atılım dönemi sonrası (geç dönem adölesan, erken dönem erişkin) bireylerde Herbst aпараты ile efektif mandibular uzunlukta anlamlı artış elde edilebilmektedir.

Literatür incelendiğinde neredeyse tüm çalışmalar Herbst tedavisi ile SNB açısında anlamlı bir artış meydana geldiğini belirtmektedirler (Pancherz, 1979; Pancherz, 1982; Pancherz, 1985; Valant ve Sinclair, 1989; Windmiller, 1993; F Aelbers ve Dermaut, 1996; Lai ve McNamara, 1998; Franchi ve ark., 1999; Manfredi ve ark., 2001). Çalışmamızın sonuçları literatürle aynı doğrultudadır. SNB açısında her iki uygulama grubunda yaklaşık 2° artış görüldü. N<sup>L</sup>FH-Pg mesafesinde birinci uygulama grubunda 2,66 mm, ikinci uygulama grubunda 2,75 mm azalma gözlemlendi. SNB açısında meydana gelen artış ve N<sup>L</sup>FH-Pg mesafesinde görülen azalış efektif mandibular uzunluğun artması ve mandibulanın konum olarak sagittal yönde öne hareket etmesi sonucu gerçekleşmiştir. Uygulama grupları arasında fark olmaması ise geç dönem bireylerde sagittal ilişkinin normalleştirilmesinde Herbst aпаратыnin etkili bir tedavi alternatifi olabileceğini göstermektedir.

### **5.5. Maksillo-Mandibular Ölçümler**

Literatür incelendiğinde neredeyse tüm çalışmalar Herbst tedavisi ile ANB açısında anlamlı bir azalış meydana geldiğini belirtmektedirler (Pancherz, 1979; Pancherz, 1982; Pancherz, 1985; Valant ve Sinclair, 1989; Windmiller, 1993; Aelbers ve Dermaut, 1996; Lai ve McNamara, 1998; Franchi ve ark., 1999; Manfredi ve ark., 2001). Araştırmamızda her iki uygulama grubunda da tedavi sonunda ANB açısında anlamlı derecede azalış görüldü. Bu azalış B noktasının mandibulanın konum ve boyutlarındaki değişimi sonucu öne hareket etmesi ile gerçekleşmiştir. Herbst aпараты her iki uygulama grubunda da çeneler arası sagittal ilişkinin düzeltilmesinde etkilidir.

Maksiller düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açıda (ANS-PNS/GoGn) her iki uygulama grubunda da anlamlı bir değişim gözlemlenmedi. Literatür incelendiğinde Pancherz (1982), Franchi ve ark. (1999) da benzer sonuçlar olarak maksiller ve mandibular düzlem arasındaki açının değişmediğini

bildirmişlerdir. Herbst apareyi hem pubertal büyüme atılım dönemindeki hastalarda hem de geç dönemdeki hastalarda (geç dönem adölesan, erken dönem erişkin) çeneler arası vertikal ilişkide önemli bir değişime neden olmamaktadır.

### 5.6. Yüz Yüksekliği Ölçümleri

Herbst tedavisi sonucu alt ön yüz yüksekliğinin (ANS-Me) arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Pancherz, 1979; McNamara ve ark., 1990; Windmiller, 1993; Ruf ve Pancherz, 2006; Hacıyev, 2008).

Lai ve Mc Namara (1998), Valant ve Sinclair (1989) ise alt ön yüz yüksekliğinin etkilenmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre her iki uygulama grubunda da alt ön yüz yüksekliğinde anlamlı artış meydana gelmiştir. Alt ön yüz yüksekliğinde artış gözlemlenmeyen herbst çalışmalarının ortak özelliği bu çalışmalarda akrilik splintlerin kullanılmasıdır. Akrilik splintlerin okluzal blokları tedavi esnasında vertikal kontrolü sağlamakta, dişlerin erüpsiyonu kısmen engellenmekte ve mandibulanın büyümesi daha çok horizontal doğrultulu olmaktadır (Valant ve Sinclair, 1989; Lai ve McNamara, 1998).

Literatüre bakıldığında çalışmaların çoğunda üst ön yüz yüksekliğinin herbst tedavisi ile değişmediği bildirilmiştir (Pancherz, 1979; Valant ve Sinclair, 1989; Manfredi ve ark., 2001) Lai ve Mc Namara (1998) ise üst ön yüz yüksekliğinde artış gözlemlemişlerdir.

Çalışmamızda birinci uygulama grubunda Lai ve Mc Namara'nın (1998) sonuçlarına benzer şekilde üst ön yüz yüksekliğinde anlamlı bir artış gözlemlenirken ikinci uygulama grubunda anlamlı bir artış gözlemlenmemiştir. Gruplar arası fark ise önemli bulunmuştur. Bu sonuç muhtemelen birinci uygulama grubunun yaş ortalaması daha küçük olduğundan normal büyüme gelişim sonucu meydana gelen vertikal boyut artışıdır. Üst ön yüz yüksekliğinin değişmediği gözlemlenen çalışmaların ortak özelliği kontrol grubu ile karşılaştırılmış olmalarıdır. Aslında ön yüz yüksekliğinde ortaya çıkan artış normal büyüme ve gelişim sürecinin sonucudur.

Valant ve Sinclair (1989) ön yüz yüksekliğinin (N-Me) değişmediğini bildirirlerken, Lai ve Mc Namara (1998), Windmiller (1993), Ruf ve Pancherz

(2006) ön yüz yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ön yüz yüksekliğinde her iki uygulama grubunda da artış bulduk. Birinci uygulama grubunda ortalama 3 mm, ikinci uygulama grubunda ortalama 2,5 mm artış meydana geldi. Gruplar arası fark ise anlamlı bulunmadı.

Çalışmamızda arka yüz yüksekliği S ile Go noktaları arası ölçülerek hesaplandı. Windmiller (1993), Lai ve Mc Namara (1998), Ruf ve Pancherz (2006), herbst apareyi ile arka yüz yüksekliğinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda her iki uygulama grubunda da arka yüz yüksekliğinde anlamlı artış gözlemlendi. Birinci uygulama grubunda ortalama 3 mm, ikinci uygulama grubunda ise ortalama 2 mm artış tespit edildi. Gruplar arası fark önemli bulunmadı. Pancherz (1997) ve Manfredi (2001) herbst apareyinin mandibular posterior bölge üzerinde ortopedik aktivasyon özelliğinden bahsetmişlerdir. Çalışmamızın sonucunda arka yüz yüksekliğinin her iki uygulama grubunda da artmış olması bu teoriyi destekler niteliktedir.

### **5.7. Maksiller Dentoalveolar Ölçümler**

Pancherz (1979), Valant ve Sinclair (1989), Lai ve Mc Namara (1998) üst kesici diş eğimlerinin herbst tedavisi sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişime uğramadığını bildirmişlerdir.

Windmiller (1993), üst kesici dişlerin uzun aksının palatal düzleme yaptığı açıda tedavi sonunda ortalama 4° azalma tespit etmiştir.

Hansen ve ark. (1991) çalışmamıza benzer şekilde farklı büyüme gelişim dönemindeki bireylere herbst apareyi uygulamışlar ve tedavi sonunda pubertal büyüme atılım dönemindeki hastalarda üst kesici dişlerin ortalama 6,5°, pubertal büyüme atılım dönemi sonrasındaki hastalarda ise ortalama 6° retrüze olduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda üst kesici diş eğimlerinde birinci uygulama grubunda 4°, ikinci uygulama grubunda ise 4,5° azalma tespit edildi. İki grubun karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı. Çalışmamızın sonuçları Windmiller (1993) ve Hansen ve ark.'nın (1991) çalışmalarıyla benzer sonuçlar vermiştir. İkinci uygulama grubunda ortalama 0,5° daha fazla retrüzyon görülmesi Pancherz'in yaşla

birlikte kas kuvvetlerinin şiddetlenmesi sonucu apareyin dentisyona iletlediği kuvvet miktarının artması teoremi ile açıklanabilir (Pancherz ve Ruf, 2008).

Herbst apareyinin üst birinci büyük azı diş üzerindeki vertikal etkisini incelemek için üst birinci büyük azı dişin kronunun mezial kontak noktası ile maksiller düzlem arasındaki dik uzaklık ölçüldü (U6-MaksD). Lai ve Mc Namara (1998), herbst apareyinin üst büyük azı dişler üzerinde vertikal yönde anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Pancherz (1985), herbst tedavisi sonucu maksiller birinci büyük azı dişlerinin ortalama 1 mm gömüldüğünü belirtmiştir. Valant ve Sinclair (1989) çalışmalarında herbst apareyinin üst birinci büyük azı diş üzerinde tedavi sonunda ortalama 0,6 mm intrüzyona neden olduğunu, kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Mc Namara ve ark. (1990) benzer şekilde herbst apareyinin maksiller birinci büyük azı diş üzerinde vertikal alveol gelişimini sınırladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki uygulama grubunda da üst birinci büyük azı dişlerde ortalama 1 mm intrüzyon meydana geldi. Gruplar arasında ise anlamlı bir fark gözlemlenmedi. Çalışmamızın sonuçları çoğu literatür ile aynı doğrultudadır (Pancherz, 1985; Mc Namara ve ark., 1990). Herbst apareyinin üst birinci büyük azı diş bölgesinde intrüziv etkisi vardır. Apareyin piston mekanizması üst birinci büyük azı diş bölgesinden maksiller splinte lehimlendiğinden apareyin oluşturduğu vertikal kuvvet vektörü birinci büyük azı dişin gömülmesine neden olmaktadır.

### **5.8. Mandibular Dentoalveolar Ölçümler**

Mandibular dentoalveolar ölçümlerle ilgili ilk olarak alt kesici dişlerin mandibular düzlemle yaptığı açıdaki değişimler değerlendirildi. Literatürü incelediğimizde herbstle ilgili tüm çalışmaların ortak bulgusu tedavi sonucu alt keserlerde meydana gelen protrüzyondur (Pancherz, 1979; Pancherz, 1982; Pancherz, 1985; Valant ve Sinclair, 1989; Hansen ve ark., 1991; Windmiller, 1993; Konik ve ark., 1997; Lai ve McNamara, 1998; Franchi ve ark., 1999; Ruf ve Pancherz, 1999a; Manfredi ve ark., 2001; Ken, 2003).

Herbst apareyinin teleskop mekanizması alt kesici dişler üzerinde anterior doğrultulu kuvvetler yaratmakta ve bu dişlerde meydana gelen değişimler aslında ankraj kaybı sonucu ortaya çıkmaktadır (Pancherz ve Hensen, 1986; Pancherz ve Ruf, 2008).

Pancherz (1985), aktif büyüme gelişimi devam eden bireylerde ortalama 6 aylık herbst tedavisi uygulanması sonucu alt keserlerde ortalama  $6,6^\circ$  protrüzyon meydana geldiğini bildirmiştir.

Pancherz ve Hagg (1985) geç dönem tedavi edilen hastalarda (pubertal büyüme atılım dönemi sonrası) pubertal büyüme atılım döneminde tedavi edilenlere kıyasla alt kesici dişlerde 1,4 mm daha fazla öne hareket ve  $3,5^\circ$  daha fazla protrüzyon gözlemlemiştir. Pancherz ve Ruf (2008), geç dönemde alt kesici dişlerde ankraj kaybının daha fazla oluşunu nöromüsküler adaptasyonun yaşla birlikte azalmasına bunun yanında kas kuvvetlerinin yaşla birlikte artmasına bağlamıştır.

Valant ve Sinclair (1989), pubertal büyüme gelişim döneminde tedavi ettikleri bireylerde alt keserlerde tedavi sonunda yalnızca  $2,5^\circ$  lik protrüzyon ve 1 mm öne hareket gözlemlemiştir.

Çalışmamız sonucunda alt keserlerin uzun aksının mandibular düzlem ile yaptığı açıda (L1-GoGn) birinci uygulama grubunda ortalama  $4,5^\circ$ , ikinci uygulama grubunda ise ortalama  $6,8^\circ$  artış gözlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları Hagg ve Pancherz'in (1985) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Valant ve Sinclair'in (1989) daha az protrüzyon gözlemlenmelerinin sebebi muhtemelen çalışmalarında alt kesici dişleri kapsayan akrilik splintli ankraj sistemini kullanmalarındandır.

Alt kesicilerin sagittal yöndeki hareketinin metrik ölçümü ise en ileri alt kesici dişin insizal ucunun vertikal referans çizgisine dikey uzaklığı (ii-RLp) ölçülerek belirlenmiştir. Apareyin iskeletsel etkisini izole ederek yalnız dişsel etkisini belirleyebilmek için ii-RLp mesafesinden pg-RLp (Pogonion noktasının dikey referans düzlemine dik uzaklığı) mesafesi çıkartılmıştır. Bu sayede alt kesici dişlerin mandibula içerisindeki dişsel sagittal yön hareket miktarı hesaplanmıştır. Ruf

ve Pancherz Herbst (1999a) apareyi ile adölesan ve genç erişkinleri karşılaştırdıkları çalışmalarında metrik ölçüm sonucu alt keserlerde adölesan grupta 2,7 mm, genç erişkinlerde ise 3,8 mm öne hareket belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada Konik ve ark. (1997) yine erken ve geç dönem tedavi edilen bireylerde herbst apareyinin etkilerini karşılaştırmış erken dönemde alt kesici dişlerde ortalama 1,8 mm geç dönemde ortalama 3,5 mm öne hareket bildirmişlerdir. Çalışmamız sonucunda birinci uygulama grubunda alt kesici dişlerde ortalama 0,91 mm, ikinci uygulama grubunda ise ortalama 1,83 mm öne hareket tespit edildi. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Çalışmamızın sonuçları literatür ile uyumlu görülmektedir. Ruf ve Pancherz (1999a) çalışmalarında ortalama 9,5 mm, Konik ve ark. (1997) ise ortalama 8,4 mm overjet iyileştirmesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmamızda birinci uygulama grubunda ortalama 4,7 mm ikinci uygulama grubunda ise 6,4 mm overjetde azalma sağlandı. Çalışmamızın sonuçları ile literatür arasındaki metrik fark iyileştirilen overjet miktarındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak geç dönem tedavi edilen bireylerde alt kesici dişlerde görülen öne hareket miktarı veya diğer bir ifadeyle herbst apareyin neden olduğu ankraj kaybı pubertal büyüme atılım döneminde tedavi edilen bireylere göre daha fazla olmaktadır, literatür bilgisinde bu doğrultudadır. (Pancherz ve Hägg, 1985; Konik ve ark., 1997; Ruf ve Pancherz, 1999a; Ruf ve Pancherz, 2003; Saraçoğlu, 2007) Pubertal büyüme atılım dönemi grubunda mandibular büyüme potansiyeli daha fazla olduğundan alt keserlerde daha az oranda protrüzyon gözlenmiş olabileceği düşünülmektedir.

Alt kesici dişlerde meydana gelen vertikal değişimleri değerlendirmek amacıyla çalışmamızda alt kesici diş insizal kenarı ile mandibular düzlem arasındaki dikey mesafe ölçüldü (L1-GoGn).

Pancherz (1985), herbst tedavisi sonucu alt keserlerin ortalama 1,8 mm gömüldüğünü bildirmiştir. Mc Namara ve ark. (1990), çalışmalarında akrilik herbst kullanmış ve tedavi sonu alt kesici dişlerde ortalama 1,1 mm intrüzyon tespit etmişlerdir. Windmiller (1993), çalışmasında benzer şekilde akrilik herbst kullanmış ve alt keserlerin ortalama 1,2 mm gömüldüğünü belirtmiştir.

Scheafer ve ark. (2004), çalışmalarında herbst ile birlikte sabit mekanikler sonucu meydana gelen değişimleri incelemiş ve tedavi sonunda alt kesicilerin 1 mm uzadıklarını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda her iki uygulama grubunda alt keserlerde ortalama 0,5 mm istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan gömülme tespit edildi. Uygulama grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Çalışmamızın sonuçları literatürle karşılaştırıldığında alt keserlerde daha az gömülme gözlenmiştir. Bunun nedeni döküm herbst apereyinin alt kesici dişlere direkt olarak temas etmeyişi sonucu vertikal yön gömücü etkisinin daha az olmasıdır. Scheafer ve ark.'nın (2004) çalışmalarında alt keserlerde uzama bulmalarının nedeni herbst ve sabit mekanik fazlarını ayırt etmeden tedavi sonunda ortaya çıkan etkileri gözlemlemiş olmalarıdır. Alt kesicilerde görülen uzama muhtemelen sabit mekaniklerin oluşturduğu dişsel ekstrüviz kuvvetlerin sonuçlarıdır.

Herbst teleskop sisteminin yarattığı vertikal kuvvet vektörünün alt kesici dişler üzerinde intrüviz etkisi vardır. Sagittal doğrultulu kuvvetlerin alt kesici dişlerde meydana getirdiği protrüzyon sonucu da alt keser vertikal boyutu azalmaktadır.

Alt birinci büyük azı dişlerde meydana gelen vertikal değişimi değerlendirmek amacı ile alt birinci büyük azı dişlerinin mezial kontak noktası ile mandibular düzlem arasındaki dikey uzaklık ölçüldü (L6-GoGn).

Pancherz (1985), herbst tedavisi sonucu alt birinci büyük azı dişlerinin 1,3 mm uzadığını belirtmiştir. Mc Namara ve ark. (1990), çalışmalarında Pancherz ile aynı sonuca ulaşmış ve alt birinci büyük azı dişlerinin 1,3 mm uzadığını bildirmişlerdir. Windmiller (1993), alt birinci büyük azı dişlerde 0,9 mm uzama bulmuş ancak kontrol grubu ile karşılaştırdığında farkın anlamsız olduğunu belirtmiştir. Valant ve Sinclair (1989), herbst apereyi ile alt birinci büyük azı dişlerde 1 mm uzama tespit etmiş ancak benzer şekilde kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında farkın anlamsız olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda alt birinci büyük azı dişlerde birinci uygulama grubunda ortalama 1 mm, ikinci uygulama grubunda ortalama 1,5 mm uzama tespit edildi.



Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Çalışmamızın sonuçları literatür ile aynı doğrultudadır. Panchez ve Ruf (2008), alt birinci büyük azı dişlerde görülen uzamayı apareyin aktivasyonu ile birlikte okluzyonda oluşan yan açık kapanış sonucu birinci büyük azı dişlerin serbestce bu bölgeye doğru sürmelerine bağlamışlardır. Herbst apareyinin teleskop mekanizmasının alt birinci büyük azı diş bölgesinde oluşturduğu vertikal kuvvet vektörü de alt birinci büyük azı dişlerin uzamasında etkili gibi görülmektedir.

### **5.9. Yumuşak Doku Ölçümleri**

Yumuşak doku değerlendirmesinde yüz konveksitesi (GSnPg), alt ve üst dudağın estetik düzleme olan uzaklıkları (UL-E, LL-E), nazolabial ve labiomenta açılar incelendi.

Ruf ve Panchez (1999a), çalışmalarında adölesan ve genç erişkin bireylerde Herbst apareyinin etkilerini incelemiş ve her iki grupta da tedavi sonunda profil konveksitesinin azaldığını, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Ruf ve Panchez (2006), diğer bir çalışmalarında yaş ortalamaları 21,9 yıl olan erişkin bireyler üzerinde Herbst apareyinin etkilerini incelemişler ve tedavi sonunda profil konveksitesinde (NS-Sn-PgS) ortalama 4° lik azalma bildirmişlerdir.

Çalışmamızda birinci uygulama grubunda profil konveksitesinde ortalama 3°, ikinci uygulama grubunda ise ortalama 2,5° lik bir azalma tespit edildi. Gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bu sonuçlar literatürle de uyumlu görülmektedir. Herbst apareyi hem pubertal büyüme atılım dönemi hem de geç dönemde konveksiteyi azaltarak profili olumlu yönde iyileştirmektedir.

Dudakların konumları ile ilgili olarak Panchez tedavi sonunda alt ve üst dudağın estetik doğrusuna (E doğrusu) olan uzaklığının arttığını bildirmiştir. Ruf ve Panchez (2006), erişkinler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, tedavi sonunda üst dudağın estetik düzleme olan uzaklığının ortalama 1,6 mm artarak daha retrüziv hale geldiğini, alt dudağın ise estetik düzleme olan uzaklığının ortalama 0,8 mm azalarak daha protrüziv konuma geldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda birinci uygulama grubunda tedavi sonunda üst dudağın estetik düzleme olan uzaklığı ortalama 1,1 mm, ikinci uygulama grubunda ortalama 1,5 mm artmıştır, gruplar arası fark önemli bulunmamıştır. Bu sonuç Ruf ve Pancherz'in (2006) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Herbst tedavisi sonunda üst dudak her iki uygulama grubunda daha retrüviz konuma gelmiştir. Üst dudağın tedavi sonunda geriye düşmesi, üst kesici dişlerin bir miktar retrüze olmaları ve alt çenenin daha ileride konumlanması ile çene ucunun belirginliğinin artması ile açıklanabilir.

Alt dudağın estetik düzleme olan uzaklığı ise birinci uygulama grubunda ortalama 1,2 mm, ikinci uygulama grubunda ise ortalama 0,7 mm azalmıştır. Ruf ve Pancherz (2006) benzer şekilde erişkin bireylerde Herbst tedavisi sonucu alt dudağın ortalama 0,8 mm protrüviz konuma geldiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları literatürü destekler niteliktedir. Alt dudakta meydana gelen protrüzyon alt kesici dişlerin protrüzyonu ve alt çenenin daha önde konumlanması ile açıklanabilir. Birinci grupta alt kesici diş protrüzyonu daha az olmasına rağmen daha fazla alt dudağın öne hareket etmesi erken dönemde istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte mandibular iskeletsel etkinin daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Literatürde Herbst aparatının nazolabial ve labiomentel açılar üzerindeki etkisine pek değinilmemiştir. Bu nedenle bu iki ölçüm üzerinde tartışma alanımız kısıtlanmaktadır. Hacıyev (2008), çalışmasında nazolabial açının Herbst tedavisi sonucunda değişmediğini belirtmiştir. Çalışmamızda benzer bir şekilde nazolabial açıda tedavi sonunda anlamlı bir değişim gözlemlenmedi.

Labiomentel açı çalışmamızda her iki uygulama grubunda da artış göstermiştir. İkinci uygulama grubunda gözlemlenen artış istatistiksel olarak daha anlamlı bulunsa da gruplar arasındaki fark önem arz etmemiştir. Labiomentel sulkusun derinliğinin azalışı muhtemelen alt yüz yüksekliğinin artması ve mandibulanın daha önde konumlanması sonucu gerçekleşmiştir.

### 5.10. Sagittal Okluzal Analiz Sonuçları

Sagittal Okluzal analizi Pancherz 1982 de tanımlamıştır. Bu analizde sagittal okluzyonda meydana gelen değişimleri maksilla ve mandibula içerisinde iskeletsel ve dişsel bileşenlerine ayırarak incelemek mümkündür. Analiz sentrik oklüzyonda alınmış sefalometrik kafa filmleri üzerinde gerçekleştirilmektedir. SO Analizinin geçerli olmasında gerekli olan vazgeçilmez faktör hastaya ait tüm sefalometrik filmlerde orijinal okluzal düzlemin kullanılmasıdır. Hastaya ait ilk sefalometrik film üzerinde okluzal referans düzlemi (RL) ve bu düzleme sella noktasından geçecek şekilde indirilen dik referans düzlemi (RLp) oluşturulur. Tedavi sırasında ve sonrasında alınan diğer filmlere ilk filmde oluşturulan okluzal ve vertikal düzlemler transfer edilerek tüm ölçümler orijinal düzlemlere göre yapılır. Çakıştırma işlemi kısa süreli sonuçlar karşılaştırıldığında büyüme gelişimin etkisinin göz ardı edilebileceği düşüncesiyle (Pancherz ve Ruf, 2008) sella nasion doğrusu üzerinde sella da yapıldı. Sagittal okluzal analiz de overjet ve molar ilişkide meydana gelen iyileşmelerin ne oranda dişsel ne oranda iskeletsel olduğunu belirlemek mümkündür.

Pancherz (1982), çalışmasında maksimum pubertal büyüme atılımı öncesinde tedavi ettiği bireylerde overjet iyileşmesinin %56 iskeletsel %44 dişsel olduğunu belirtmiştir. İskeletsel iyileşmede maksillanın %8, mandibulanın %48 payı olduğunu, dişsel iyileşmede ise maksiller kesicilerin %9, mandibular kesicilerin %35 paya sahip olduğunu bildirmiştir. Konik ve ark. (1997), pubertal büyüme atılımı sonrasında tedavi ettikleri bireylerde overjet iyileşmesinin %27 iskeletsel %73 dişsel olduğunu bulmuşlardır. Konik ve ark. çalışma gruplarını Pancherz'in (1982) erken dönem tedavi sonuçlarıyla karşılaştırmış, erken ve geç dönem tedavi edilen bireylerde herbst apareyinin aynı etkinlikte olduğunu, yalnızca geç dönem tedavi edilen bireylerde ankraj kaybının daha fazla olmasına bağlı olarak alt kesici dişlerde daha fazla dişsel hareket gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (1999a), erken adölesan (MP3 E-F-FG-G) ve genç erişkin (R IJ-J) bireylerde herbst apareyinin etkilerini karşılaştırmış ve erken adölesanlar da overjet iyileşmesinin %39 iskeletsel, %61 dişsel, genç erişkinlerde ise %22 iskeletsel, %78 dişsel olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak apareyin pubertal

büyüme döneminde daha etkili olduğunu ancak genç erişkin sınır vakalarda cerrahiye alternatif olarak uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Franchi ve ark. (1999), pubertal büyüme atılım döneminde tedavi ettikleri bireylerde elde edilen overjet iyileşmesinin %61 iskeletsel, %39 dişsel olduğunu, iskeletsel iyileşmede maksillanın %5,6, mandibulanın %55,4 paya sahip olduğunu, dişsel iyileşmede üst kesicilerin %1,7 alt kesicilerin %37,3 katkısının olduğunu bildirmişlerdir. Hacıyev (2008) ise overjet iyileşmesine iskeletsel ve dişsel katkının eşit oranda olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre birinci uygulama grubunda overjet iyileşmesine iskeletsel katkı oranı %58, dişsel katkı oranı %42 dir. İkinci uygulama grubunda ise bu oran %48 iskeletsel, %52 dişseldir. Birinci uygulama grubunda iskeletsel katkının %1,7 si maksilla, %56,3 ü mandibula kaynaklı iken dişsel katkının %22,8 i üst kesicilerden, %19,2 si alt kesicilerden kaynaklanmaktadır. İkinci uygulama grubunda ise iskeletsel katkının %1,5 i maksilla %46,5 i mandibula kaynaklı iken dişsel katkının %21 i üst kesicilerden, %31 i alt kesicilerden kaynaklanmaktadır. İki uygulama grubu arasında overjet iyileşmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen ikinci uygulama grubunda dental etkinin daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Birinci uygulama grubunda overjet iyileştirilmesi ile ilgili elde edilen sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir. Panchez' in (1982) bildirdiği %56 iskeletsel, %44 dişsel oran, Franchi ve ark.'nın (1999) bildirdiği %61 iskeletsel, %39 dişsel oran yine Hacıyev'in (2008) bildirdiği %50 iskeletsel, %50 dişsel oran çalışmamız sonucunda elde edilen %58 iskeletsel, %42 dişsel oran ile benzerlik göstermektedir.

Literatürde ikinci uygulama grubunu karşılaştırabileceğimiz aynı büyüme gelişim dönemindeki bireylerden oluşan bir çalışma grubuna rastlanmamıştır ancak pubertal büyüme atılımı sonrası veya erken erişkin döneme ait çalışmalar mevcuttur. Konik ve ark. (1997) pubertal büyüme atılımı sonrası (MP3 H-I) bireylerde overjet iyileştirilmesinde %27 iskeletsel, %73 dişsel etki elde etmişlerdir. Ruf ve Panchez (1999a) genç erişkin bireylerden oluşan çalışmalarında %22 iskeletsel, %78 dişsel

etki elde etmişlerdir. Çalışmamızda geç dönem bireylerde %48 iskeletsel, %52 dişsel etki gözlemledik.

Pancherz (1982), çalışmasında maksimum pubertal büyüme atılımı öncesinde tedavi ettiği bireylerde molar ilişki iyileşmesinin %43 iskeletsel, %57 dişsel olduğunu belirtmiştir. İskeletsel iyileşmede maksillanın %6, mandibulanın %37 payı olduğunu, dişsel iyileşmede ise maksiller molarların %42, mandibular molarların %15 paya sahip olduğunu bildirmiştir. Konik ve ark. (1997), pubertal büyüme atılımı sonrasında (MP3 H-I) tedavi ettikleri bireylerde molar ilişki iyileşmesinin %37 iskeletsel, %63 dişsel olduğunu belirtmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (1999a), erken adölesan (MP3 E-F-FG-G) ve genç erişkin (R IJ-J) bireylerde herbst apareyinin etkilerini karşılaştırmış ve erken adölesanlar da molar ilişki düzelmesinin %41 iskeletsel %59 dişsel, genç erişkinlerde ise %25 iskeletsel %75 dişsel olduğunu belirtmişlerdir.

Franchi ve ark. (1999), pubertal büyüme atılım döneminde tedavi ettikleri bireylerde elde edilen molar ilişki iyileşmesinin %52,2 iskeletsel, %47,8 dişsel olduğunu, iskeletsel iyileşmede maksillanın %4,8 mandibulanın %47,4 paya sahip olduğunu, dişsel iyileşmede üst molarların %31,8 alt molarların %16 katkısının olduğunu bildirmişlerdir.

Ruf ve Pancherz (2006), diğer bir çalışmalarında 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 gözlemlemişlerdir.

Çalışmamızda birinci uygulama grubunda molar ilişki düzelmesinde %54 iskeletsel, %46 dişsel katkı gerçekleşirken, ikinci uygulama grubunda %49 iskeletsel, %51 dişsel katkı meydana gelmiştir. Birinci uygulama grubunda iskeletsel düzelmede maksilla %1,6 mandibula %52,4 paya sahiptir. Dişsel düzelmede maksiller molarlar %36, mandibular molarlar %10 paya sahiptirler. İkinci uygulama grubunda iskeletsel düzelmeye maksilla %1, mandibula %48 katkı sağlarken, dişsel

düzelmeğe maksiller molarlar %32, mandibular molarlar %19 katkı sağlamışlardır. Uygulama grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlenmemiştir.

Birinci uygulama grubunda molar ilişkide gözlemlenen sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Ruf ve Pancherz (1999a), Franchi ve ark. (1999) da çalışmalarında yakın sonuçlar bulmuşlardır.

Çalışmamızda ikinci uygulama grubunda molar ilişki düzelmesinde elde edilen iskeletsel katkı oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Literatürde Konik ve ark. (1997) geç dönemde %37 iskeletsel etki, Ruf ve Pancherz (2006) ise genç erişkinlerde %31 iskeletsel etki gözlemlenmişlerdir. Çalışmamızda bulduğumuz iskeletsel katkı oranı %49 ile literatürün biraz üzerindedir ancak geç dönem yaş ortalamamızın literatürdeki çalışmalardan daha düşük olması bu farklılığı açıklayabilir.

Uygulama grupları arasında overjet ve molar ilişkisinin düzeltilmesinde anlamlı bir fark gözlemlenmemesi Pancherz ve Ruf'un güncel Sınıf II bölüm 1 tedavi yaklaşımını desteklemektedir. Sınıf II bölüm 1 malokluzyon tedavisinde pubertal büyüme atılım dönemi sonrasında hatta erken dönem erişkinlerde dahi herbst apareyi ile başarılı bir şekilde büyüme modifikasyonu sağlanabilir.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Her iki uygulama grubunda da tedavi sonunda overjet normalleştirilmiş, molar ilişki sınıf I' e getirilmiştir.

2. ANB açısı iki uygulama grubunda da azalmıştır.

3. Efektif mandibular uzunluk iki uygulama grubunda da artmıştır.

4. Herbst apareyinin maksiller bazal kaide üzerinde erken veya geç dönemde anlamlı bir etkisi olmamıştır.

5. Mandibulanın öne hareket etmesi sonucu her iki uygulama grubunda da B noktası ve Pg noktası öne gelmiş, çene ucu belirginleşmiştir.

6. Herbst tedavisi sonucu alt kesiciler vestibule, üst kesiciler palatine devrilmiştir. Geç dönem tedavi grubunda daha fazla alt keser protrüzyonu gerçekleşmiştir.

7. Profil konveksitesi her iki uygulama grubunda da azalmıştır.

8. Tedavi sonunda üst dudak daha retrüviz, alt dudak daha protrüviz konuma gelmiştir.

9. Döküm herbst apareyinin erken ve geç dönem tedavi edilen bireylerde dişsel, iskeletsel ve yumuşak dokular üzerindeki etkileri benzerdir.

10. Anadolu populasyonunda %40 oranında görülen Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon tedavisinde pubertal büyüme atılım dönemi sonrasında hatta erken dönem erişkinlerde döküm herbst apareyi ile geç dönem yapılan sabit fonksiyonel tedavi kamulaj tedavisi ve cerrrahi tedavi yöntemlerine alternatif olarak düşünülebilir.

11. Bu konuda araştırma yapmayı düşünen çalışmacılar döküm herbst apareyinin daha ileri yaş erişkin bireyler üzerindeki tedavi etkilerini ve uzun dönem tedavi sonuçlarını değerlendirebilirler.

12. Herbst apareyinin erken ve geç dönemde temporomandibular eklem üzerindeki etkileri ileri görüntüleme yöntemleri kullanılarak yapılacak bir araştırma ile incelenebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality-a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(5): 513-9.
- Angle EH. Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos* 1899; 41: 248-264.
- Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthod* 1965; 51(6): 437-445.
- Baccetti T, Franchi L, Stahl F. Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(6): 698-9.
- Bishara ES, Athanasiou AE. Cephalometric methods for assessment of dentofacial changes. In: *Orthodontic Cephalometry*, (1995); First Edition, Mosby-Wolfe, London, 105-124.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 1997; 67(1): 55-66.
- Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95(3): 250-8.
- Björk A. The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *Am J Orthod* 1951; 37(6): 437-58.
- Blair ES. A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions. *Angle Orthod.* 1954; 24(2): 106-19.
- Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(5): 470-6.
- Fisk GV, Culbert MR, Grainger RM, Hemrend B, Moyers R. The morphology and physiology of distocclusion: A summary of our present knowledge. *Am J Orthod* 1953; 39(1): 3-12.
- Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *Angle Orthod.* 2011; 81(4): 678-83.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115(4): 429-38.



- Gelgör IE, Karaman AI, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia Eur J Dent. 2007; 1(3): 125-31.
- Gianelly AA, Brosnan P, Martignoni M, Bernstein LGianelly. Mandibular growth, condyle position and Fränkel appliance therapy. Angle Orthod. 1983; 53(2): 131-42.
- Graber TM, Vanarsdal RL, Vig KWL. Orthodontics Current Principles and Techniques. 4. Baskı, Çin, Elsevier Inc. 2005.
- Hacıyev M. Büyüme ve gelişim döneminde bulunan Sınıf II bölüm 1 olgulara herbst I apareyinin etkileri. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, Doktora Tezi, 2008.
- Hägg U, Pancherz H. 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. Eur J Orthod. 1988; 10(3): 169-76
- Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand. 1980; 38(3): 187-200
- Hägg U, Tse EL, Rabie AB, Robinson W. A comparison of splinted and banded Herbst appliances: treatment changes and complications. Aust Orthod J. 2002; 18(2): 76-81
- Hansen K, Pancherz H, Hägg U. Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study Eur J Orthod. 1991; 13(6): 471-81.
- Henry RG. A classification of class II, division I malocclusion. Angle Orthod 1957; 27(2): 83-92.
- Hitchcock HP. A cephalometric description of class II, division 1 malocclusion. Am J Orthod 1973; 63(4): 414-423.
- Işıksal E, Seçkin Ö. Fonksiyonel Düzenleyici (FRII). Türk Ortodonti Dergisi, 1990; 3(1): 143-149.
- Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. Am J Orthod. 1967; 53(6): 446-57.
- Jasper JJ, McNamara JA. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995; 108(6): 641-50.
- Ken H. Treatment and posttreatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships. Semin Orthod. 2003; 9(1): 67-73.
- Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 112(1): 87-91.

- Lai M, McNamara JA Jr. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Semin Orthod.* 1998; 4(1): 46-58.
- Manfredi C, Cimino R, Trani A, Pancherz H. Skeletal changes of Herbst appliance therapy investigated with more conventional cephalometrics and European norms. *Angle Orthod.* 2001; 71(3): 170-6.
- Massler M, Frankel J. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod.* 1951; 37(10): 751-68.
- McNamara JA Jr, Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990; 98(2): 134-44.
- McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51(3): 177-202
- McNamara JA, Howe RP. Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 94(2): 142-9.
- McNamara JA, Rolf Fränkel. *Am Journal Orthod Dentofacial orthop.* 2002; 121(2): 238-239.
- McNamara, JA, Peterson JJE, Pancherz H. Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 26-40.
- Moro A, Janson G, Moresca R, Freitas MR, Henriques JFC. Comparative study of complications during Herbst treatment with Cantilever Bite Jumper and removable mandibular acrylic splint. *Dental Press J Orthod.* 2011; 16(1): 1-31.
- Mossey PA. The heritability of malocclusion: Part 2. the influence of genetics in malocclusion. *J. Orthod.* 1999; 26(3): 195-203.
- Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, division 1 malocclusions; an electromyographic analysis. *Am J Orthod.* 1949; 35(11): 837-57
- Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod.* 1982; 82(2): 150-6.
- Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod.* 1985; 88(4): 273-87.
- Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod.* 1986; 8(4): 215-28.

- Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.* 1997; 67(2): 111-20.
- Pancherz H. History, background, and development of the Herbst appliance. *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 3-11.
- Pancherz H. The Herbst appliance its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod.* 1985; 87(1): 1-20.
- Pancherz H. ve Ruf S. *The Herbst Appliance.* Quintessence Publishing Co. Ltd. 2008.
- Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 117(5): 571-4.
- Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1982; 82(2): 104-13.
- Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod.* 1979; 76(4): 423-42.
- Paulsen HU, Karle A, Bakke M, Herskind A. CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. *Eur J Orthod.* 1995; 17(3): 165-75.
- Proffit WR, Phillips C, Douvartzidis N. A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of Class II malocclusion in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(6): 556-65.
- Proffit WR, Henry W, Fields J. *Contemporary Orthodontics,* Mosby Elsevier, 2007
- Rodrigues de Almeida M, Castanha Henriques JF, Rodrigues de Almeida R, Ursi W. Treatment effects produced by Fränkel appliance in patients with class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002; 72(5): 418-25.
- Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999b; 115(6): 607-18.
- Ruf S, Pancherz H. When is the ideal period for Herbst therapy early or late? *Semin Orthod.* 2003; 9(1): 47-56.
- Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod.* 1999a; 69(3): 239-46.
- Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. a prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *Eur J Orthod.* 2006; 28(4): 352-60.

- Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126(2): 140-52;
- Samir EB. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. *Semin Orthod.*2006; 12(1): 11-24.
- Saraçoğlu, H. Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip iki farklı yaş grubundaki bireylerin tedavisinde sabit çenelerarası yayların değeriendirilmesi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İzmir, Doktora Tezi, 2007.
- Schaefer AT, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126(1): 7-15.
- Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H. Effective TMJ and chin position changes in Class II treatment. *Angle Orthod.* 2008; 78(5): 813-8.
- Smith RA. The Etiology of Angle Class II Division I Malocclusion. Chicago Association of Orthodontists, Chicago, 1938.
- Stein KF, Kelley TJ. Influence of heredity in the etiology of malocclusion.*Am J Othod.*1956; 42(2): 125-141.
- Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. *Dentofacial orthop.* 1989; 95(2): 138-147.
- Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury.*Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 129(6): 829-33.
- Weaver N, Glover K, Major P, Varnhagen C, Grace M. Age limitation on provision of orthopedic therapy and orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(2): 156-64.
- Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104(1): 73-84
- Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(1): 11-4.

## 8. EKLER

Ek 1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurulu Başkanlığından alınan onay

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
TIBBİ ARAŞTIRMA ETİK KOMİSYONU

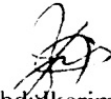
Sayı: 39

28.01.2011

Sayın: Doç.Dr Mete ÖZER

Etik Komisyonumuza sunmuş olduğunuz **Sınıf 2 Malokluzyon Tedavisinde Sabit Fonksiyonel Bir Apareyin Dento-Fasiyal Etkilerinin İncelenmesi** başlıklı Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu 2011/248 Karar nolu Herbst 4 apareyinin dişler, çeneler ve temporamandibular eklem üzerindeki etkilerinin incelenmesi, tedavi başı ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerin ve alçı modellerin analizi.nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, OMÜ-TAEK yönergesine göre incelenmiş etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına; çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 27.01.2011 tarihli etik komisyonumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.



Prof.Dr.Abdülkerim BEDİR  
Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu  
Başkanı

## **HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ**

---

### **ARAŞTIRMANIN ADI ( ÇALIŞMANIN AÇIK ADI ):**

**Sınıf 2 Malokluzyon Tedavisinde Sabit Fonksiyonel Bir Apareyin Dento-Fasiyal Etkilerinin İncelenmesi**

---

### **Gönüllünün Baş Harfleri**

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına ilişkin çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer bir başka çalışmada da yer alıyorsanız bu çalışmada yer alamazsınız.

### **BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDAMIYIM?**

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirseniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığımız tedavinin standardını etkilemeyecektir. Eğer isterseniz, bu klinik çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Ayrıca destekleyici firma çalışmayı sonlandırmaya karar verirse bu durumda da çalışmadan çıkartılacaksınız.

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?**

Alt çenenin üst çeneye göre daha geride konumlanması ortodontide en sık gözlemlenen kapanış bozukluklarındadır. Büyük oranda alt çenenin büyüme yetersizliğinden kaynaklanır, bu kapanış bozukluğuna sahip bireylere profilden

bakıldığında alt çenelerinin daha geride olduğu alt dişleri ile üst dişleri arasında belirli bir mesafenin olduğu, dışbükey bir profil hattına sahip oldukları gözlemlenir. Büyüme gelişimin oldukça hızlı olduğu ergenlik dönemi bireylerde bu hastalar ağız içerisine yerleştirilen sabit fonksiyonel aparey dediğimiz aygıtlar yardımı ile hastanın büyüme ve gelişiminden faydalanılarak tedavi edilirler. Bu apareyler alt çeneyi arzu edilen konumda sürekli önde konumlandırarak alt çenenin ve ilgili kas ve yumuşak dokuların bu yeni konuma uyum sağlamasını amaçlarlar. Ergenlik büyüme atılım dönemi sonrasındaki bireylerde ise alt çenenin öne alınması işleminin etkili olmadığı alt çene eklemının uyum mekanizmasının azaldığı bu nedenle bu dönemdeki bireylerde fonksiyonel tedavinin yetersiz olacağı, işe yaramayacağı hatta bazen çene eklemine zarar verebileceği rutin bilgiler arasındadır. Son dönemlerde yayınlanan bazı çalışmalarda bu rutin bilgilerin aksine ergenlik döneminin sonlarında olan, hatta genç erişkinlerde dahi Herbst sabit fonksiyonel apareyinin alt çene geriliğinin tedavisinde kullanılabileceğini, bu şekilde tedavi edilen vakalarda apareyin çene eklemi bozukluğu ihtimalini arttırmadığını ve başarılı sonuçlar elde edilerek hastanın ileride olası bir cerrahi gerekliliğinden kurtarıldığı bildirilmiştir. Biz çalışmamızda iki farklı hasta grubu oluşturacağız. Birinci grup tedavinin rutin olarak yapıldığı ergenlik büyüme atılım döneminde olan bireylerden ikinci grup ise geç dönem ergen ve erken dönem erişkin bireylerden oluşacak. Her iki grupta yer alan bireylere Herbst sabit fonksiyonel apareyi uygulanarak ortalama yedi ay sürecek tedavi süresi sonucunda elde edilen dişsel, çenesel ve çene eklemi üzerindeki değişimler alınan kayıtlar üzerinden değerlendirilecek.

### **CALIŞMA İŞLEMLERİ:**

Hastalardan ve ebeveynlerinden yazılı ve sözlü olmak üzere aydınlatılmış onam alınacaktır.

#### **1.Aşama:**Tedavi Başlangıç Kayıtlarının Toplanması

Hastalardan ölçü alınarak alçı model elde edilmesi, ağız içi ve ağızdışı fotoğraf kayıtlarının alınması, röntgen film alınması ve muayene formlarının doldurulması.

#### **2.Aşama:** Döküm bantların oluşturulması

Elde edilen alçı modellerin labaratuarda işlenmesi ve Herbst apareyinin bir parçası olan üst ve alt çene döküm parçaların oluşturulması

**3.Aşama:** Apareyin ağıza yerleştirilmesi

Döküm parçaların klinikte hasta ağızına uyumlanması ve ardından dişler üzerine yapıştırılması, alt ve üst çene dişleri uç uca gelecek şekilde apareyin ayarlanması

**4.Aşama:** Aylık kontroller

7 ay sürecek tedavi süresi boyunca hastalar her ay düzenli olarak klinikte görülecek olası rahatsızlıklar giderilecek

**5. Aşama:** Apareyin sökülmesi

7. ayın sonunda apareyler sökülecek ve aynı gün bitim kayıtları alınacak Ortodontik alçı model, ağıziçi ve ağızdişi fotoğraflar, ortopantomografik film ve lateral sefalometrik film

**6.Aşama:** Fonksiyonel tedavi sonrasında gerekli olan vakalarda sabit ortodontik tel tedavisine geçilecek, gerekli olmayan vakalarda pekiştirme tedavisine geçilerek pekiştirme aygıtları ile tedaviler sonlandırılacak

**7. Aşama:** Verilerin değerlendirilmesi

Her iki gruptaki vakalar ve arşiv kayıtlarından elde edilen kontrol grubu vakalarının kayıtları değerlendirilecek ve elde edilen değişimler yorumlanacak

**BENİM NE YAPMAM GEREKİYOR?**

Çalışma doktorunuzun talimatlarına uymaya, randevu ve vizitelere katılmaya ve yukarıda anlatılan çalışmayla ilgili tüm işlemlere uymaya istekli olmalısınız. Çalışma doktorunuzu ziyarete belirlenen günlerde gelmelisiniz ve bir sonraki ziyaretiniz de, ziyaretten ayrılmadan önce planlanmalıdır. Yine çalışmadan önce veya çalışma sırasında aldığımız başka herhangi bir tıbbi tedaviyi de çalışma doktoruna söylemeniz önemlidir.

**ÇALIŞMAYA KATILMAMIN NE GİBİ OLASI YAN ETKİLERİ, RİSKLERİ VE RAHATSIZLIKLARI VARDIR?**

Aparey alt çeneyi sürekli önde konumlandığından özellikle alışma sürecinde konuşma, çiğneme, ısırma işlevlerinde zorlanma, ağız hareketlerinde kısıtlılık ve kas ağrıları görülebilir



Tedavi sırasında birey ağız hijyenini yeterli düzeyde sağlayamaz ise apareyin yapıstırıldığı dişlerde çürük başlangıçları ve dişeti problemleri görülebilir.

Aparey çene eklemi üzerinde öngörüleemeyen düzensizliklere neden olabilir.

Tedavi süresince bireyin yüz bölgesine alabileceği herhangi bir darbe diş ve çenelere zarar verebilir.

Çiğneme kuvvetleri bazen apareyin direncini aşarak apareyde kırılmalara neden olabilir, kırılan parçanın fark edilmeden yutulması veya aspire edilmesi (soluk borusuna kaçması) problemlere yol açabilir.

### **ÇALIŞMAYA KATILMANIN OLASI YARARLARI NELERDİR?**

Çalışmaya katılan bireylerin alt çene gerilikleri kendi büyüme ve gelişim potansiyellerinin yönlendirilmesi ile tedavi edilmiş olacak.

### **GÖNÜLLÜ KATILIM**

Bu araştırmaya katılma kararımı tamamen gönüllü olarak veriyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğim veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilceğim bilincindeyim. Çalışmadan her hangi bir zamanda ayrılırsam, ayrılma nedenlerimi, ayrılışımın sonuçlarını ve izleyen dönemde alacağım tedavileri doktorumla tartışacağım.

### **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?**

Çalışma doktoru ziyaretleri ve çalışmayla ilgili olan tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyici tarafından karşılanacak ve size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

Herhangi bir yan etki veya fiziksel zarar gelişirse hemen çalışma doktorunuzu gereken tıbbi tedavinin uygulanabilmesi için bilgilendiriniz.

## **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Bu formu imzalayarak doktorunuzun ve onun kadrosunun çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi (“Çalışma Verileri”) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, etnik kökeniniz ayrıca Çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak doktorunuzu haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz.

Çalışma destekleyicisi firma ile paylaşılan çalışma verileri size özel bir numara olan bir kod (“Kod”) numarası kullanımıyla korunacaktır. Sizin çalışma verilerinize ulaşmak için gerekli olan kod anahtarı çalışma doktorunuzun denetimindedir. Çalışma destekleyicisi firma düzenleyici otorite veya diğer denetim kurumları tarafından atanmış kişiler doktorunuz tarafından tutulan çalışma verilerinizi inceleyebilirler.

Doktorunuz çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışma destekleyicisi firma; çalışmanın yürütülmesi, teşhis ve tıbbi yardım gereçlerinin geliştirilmesi için çalışma verilerinizi kullanabilir. Doktorunuzun çalıştığı kurum ve çalışma destekleyicisi firmanın her ikisi de yürürlükte olan veri koruma kanunları ile uyumlu olarak çalışma verilerinizin yönetiminden sorumludurlar.

Çalışma destekleyicisi firma çalışma verilerinizi, sadece yukarıda belirtilen amaçlarda kullanacak olan kendi grubundaki diğer şirketler, hizmet alınan kurumlar, anlaşmalı firmalar ve diğer araştırma kuruluşları ile paylaşabilir. Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayımlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır.

Doktorunuz ya da çalışma destekleyicisi firmadan, toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahibsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkında da sahibsiniz. Eğer bu konuda bir isteğiniz olursa lütfen gerekirse sizin çalışma destekleyicisi firma ile temasa geçmenize yardımcı olabilecek doktorunuzla görüşünüz.

Eğer onayınızda vazgeçerseniz, doktorunuz çalışma verilerinizi artık kullanamayacak ya da diğer kişilerle paylaşamayacaktır. Çalışma destekleyici firma onayınızdan vazgeçmeden önceki çalışma verilerinizi kullanmaya devam edebilir.

Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermekteyim.

**ARAŞTIRMA SÜRESİNCE 24 SAAT ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:**

Ad, Soyadı ve telefon numaraları

Araş Gör. Fuat TOKALAK 05443269421

Doç.Dr. Mete ÖZER 05332360602

**ÇALIŞMADAN AYRILMAMI GEREKTİRECEK DURUMLAR:**

Ağız hijyeninin birey tarafından yeterli düzeyde tutulamaması.

Apareyin çene eklemi üzerinde olumsuz etkisinin gözlemlenmesi.

Çalışma doktorunuzun talimatlarına uymama, randevu ve vizitelere düzenli gelmeme, çalışmayla ilgili işlemlere uymama.

**YENİ BİLGİLER ÇALIŞMADAKİ ROLÜMÜ NASIL ETKİLEYEBİLİR**

Çalışma sürerken ortaya çıkmış olan bütün yeni bilgiler bana derhal iletilecektir.

**Çalışmaya Katılma Onayı**

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 3 İstatistiğe Ait Tablolar

Paired Samples Statistics 1.Grup

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SNA_T1	80,50	12	4,16	1,20
	SNA_T2	80,08	12	4,20	1,21
Pair 2	NFH_A_T1	2,41	12	2,42	,70
	NFH_A_T2	2,50	12	2,31	,66
Pair 3	Co_A_T1	89,08	12	5,71	1,64
	Co_A_T2	88,75	12	5,57	1,61
Pair 4	SN_ANS_T1	7,33	12	3,33	,96
	SN_ANS_T2	7,83	12	2,97	,86
Pair 5	SNB_T1	74,83	12	4,10	1,18
	SNB_T2	76,58	12	3,82	1,10
Pair 6	NFH_Pg_T1	13,00	12	8,27	2,39
	NFH_Pg_T2	10,33	12	7,86	2,27
Pair 7	Y_Angle_T1	68,66	12	5,39	1,55
	Y_Angle_T2	68,75	12	4,95	1,43
Pair 8	SN_GoGn_T1	30,83	12	7,84	2,26
	SN_GoGn_T2	30,75	12	7,00	2,02
Pair 9	Co_Pg_T1	108,58	12	6,22	1,79
	Co_Pg_T2	111,16	12	5,98	1,72
Pair 10	ArGoGnT1	123,75	12	4,93	1,42
	ArGoGnT2	124,00	12	5,15	1,48
Pair 11	SN_GoArT1	87,00	12	4,84	1,39
	SN_GoArT2	86,16	12	4,58	1,32
Pair 12	ANB_T1	5,66	12	1,37	,39
	ANB_T2	3,50	12	1,16	,33
Pair 13	ANS_PNS_T1	23,08	12	7,48	2,16
	ANS_PNS_T2	22,58	12	7,25	2,09
Pair 14	S_Go_T1	74,83	12	4,83	1,39
	S_Go_T2	77,91	12	5,80	1,67
Pair 15	N_Me_T1	115,66	12	7,54	2,17
	N_Me_T2	118,66	12	8,03	2,32
Pair 16	N_ANS_T1	52,33	12	3,05	,88
	N_ANS_T2	53,16	12	3,06	,88
Pair 17	ANS_Me_T1	63,25	12	5,98	1,72
	ANS_Me_T2	65,75	12	6,44	1,85
Pair 18	U1_ANS_PNS_T1	118,16	12	9,73	2,80
	U1_ANS_PNS_T2	114,00	12	9,08	2,62
Pair 19	U1_PAL_T1	28,08	12	4,83	1,39
	U1_PAL_T2	28,66	12	4,55	1,31
Pair 20	U6_PAL_T1	19,83	12	2,44	,70
	U6_PAL_T2	18,83	12	2,62	,75
Pair 21	L1_MAN_DUZ_T1	100,00	12	7,37	2,12
	L1_MAN_DUZ_T2	104,41	12	8,09	2,33698
Pair 22	L1_MAN_MESAFE_T1	38,91	12	4,03	1,16423
	L1_MAN_MESAFE_T2	38,41	12	4,18	1,20892
Pair 23	L6_MAN_DUZ_T1	25,83	12	2,40	,69449
	L6_MAN_DUZ_T2	26,83	12	2,48	,71598
Pair 24	G_SN_Pg_T1	160,58	12	5,90	1,70320
	G_SN_Pg_T2	163,75	12	5,44	1,57213
Pair 25	UL_E_T1	1,16	12	2,36	,68350
	UL_E_T2	2,25	12	2,09	,60459
Pair 26	LL_E_T1	2,50	12	4,03	1,16450
	LL_E_T2	1,25	12	3,62	1,04537
Pair 27	Nazolabial_T1	111,50	12	7,99	2,30776
	Nazolabial_T2	112,66	12	7,22	2,08651
Pair 28	Labiomental_T1	110,75	12	23,35	6,74102
	Labiomental_T2	116,91	12	18,118	5,23024

Paired Samples Test-1.grup

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SNA_T1 - SNA_T2	,416	,514	,148	,089	,743	2,80	11	,017
Pair 2	NFH_A_T1 - NFH_A_T2	-,083	,288	,083	-,266	,100	-1,00	11	,339
Pair 3	Co_A_T1 - Co_A_T2	,333	,778	,224	-,161	,827	1,48	11	,166
Pair 4	SN_ANS_T1 - SN_ANS_T2	-,500	,797	,230	-1,006	,006	-2,17	11	,053
Pair 5	SNB_T1 - SNB_T2	-1,75	1,138	,328	-2,473	-1,026	-5,32	11	,000
Pair 6	NFH_Pg_T1 - NFH_Pg_T2	2,66	2,498	,721	1,079	4,254	3,69	11	,004
Pair 7	Y_Angle_T1 - Y_Angle_T2	-,083	,9003	,259	-,655	,488	-,321	11	,754
Pair 8	SN_GoGn_T1 - SN_GoGn_T2	,083	2,020	,583	-1,20	1,367	,143	11	,889
Pair 9	Co_Pg_T1 - Co_Pg_T2	-2,583	1,676	,483	-3,64	-1,518	-5,33	11	,000
Pair 10	ArGoGnT1 - ArGoGnT2	-,250	,965	,278	-,863	,363	-,897	11	,389
Pair 11	SN_GoArT1 - SN_GoArT2	,833	1,749	,505	-,278	1,944	1,65	11	,127
Pair 12	ANB_T1 - ANB_T2	2,166	1,193	,344	1,408	2,924	6,28	11	,000
Pair 13	ANS_PNS_T1 - ANS_PNS_T2	,500	3,030	,874	-1,425	2,425	,572	11	,579
Pair 14	S_Go_T1 - S_Go_T2	-3,083	1,729	,499	-4,182	-1,984	-6,17	11	,000
Pair 15	N_Me_T1 - N_Me_T2	-3,000	1,537	,443	-3,976	-2,023	-6,76	11	,000
Pair 16	N_ANS_T1 - N_ANS_T2	-,833	1,193	,344	-1,591	-,075	-2,41	11	,034
Pair 17	ANS_Me_T1 - ANS_Me_T2	-2,500	1,314	,379	-3,335	-1,664	-6,58	11	,000
Pair 18	U1_ANS_PNS_T1 - U1_ANS_PNS_T2	4,166	3,85	1,11	1,715	6,617	3,74	11	,003
Pair 19	U1_PAL_T1 - U1_PAL_T2	-,583	,66	,193	-1,008	-,158	-3,03	11	,012
Pair 20	U6_PAL_T1 - U6_PAL_T2	1,000	,738	,213	,530	1,469	4,69	11	,001
Pair 21	L1_MAN_DUZ_T1 - L1_MAN_DUZ_T2	-4,416	4,73	1,367	-7,426	-1,40	-3,22	11	,008
Pair 22	L1_MAN_MESAFE_T1 - L1_MAN_MESAFE_T2	,500	,904	,261	-,0747	1,074	1,91	11	,082
Pair 23	L6_MAN_DUZ_T1 - L6_MAN_DUZ_T2	-1,000	,852	,246	-1,541	-,458	-4,06	11	,002
Pair 24	G_SN_Pg_T1 - G_SN_Pg_T2	-3,166	1,99	,575	-4,432	-1,900	-5,50	11	,000
Pair 25	UL_E_T1 - UL_E_T2	-1,083	1,08	,312	-1,771	-,394	-3,46	11	,005
Pair 26	LL_E_T1 - LL_E_T2	1,250	1,05	,304	,579	1,920	4,10	11	,002
Pair 27	Nazolabial_T1 - Nazolabial_T2	-1,166	5,68	1,641	-4,779	2,446	-,71	11	,492
Pair 28	Labiomental_T1 - Labiomental_T2	-6,166	14,42	4,163	-15,32	2,99	-1,48	11	,167

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SNA_T1 & SNA_T2	12	,992	,000
Pair 2	NFH_A_T1 & NFH_A_T2	12	,994	,000
Pair 3	Co_A_T1 & Co_A_T2	12	,991	,000
Pair 4	SN_ANS_T1 & SN_ANS_T2	12	,975	,000
Pair 5	SNB_T1 & SNB_T2	12	,961	,000
Pair 6	NFH_Pg_T1 & NFH_Pg_T2	12	,953	,000
Pair 7	Y_Angle_T1 & Y_Angle_T2	12	,989	,000
Pair 8	SN_GoGn_T1 & SN_GoGn_T2	12	,969	,000
Pair 9	Co_Pg_T1 & Co_Pg_T2	12	,963	,000
Pair 10	ArGoGnT1 & ArGoGnT2	12	,983	,000
Pair 11	SN_GoArT1 & SN_GoArT2	12	,933	,000
Pair 12	ANB_T1 & ANB_T2	12	,568	,054
Pair 13	ANS_PNS_T1 & ANS_PNS_T2	12	,916	,000
Pair 14	S_Go_T1 & S_Go_T2	12	,963	,000
Pair 15	N_Me_T1 & N_Me_T2	12	,982	,000
Pair 16	N_ANS_T1 & N_ANS_T2	12	,924	,000
Pair 17	ANS_Me_T1 & ANS_Me_T2	12	,980	,000
Pair 18	U1_ANS_PNS_T1 & U1_ANS_PNS_T2	12	,918	,000
Pair 19	U1_PAL_T1 & U1_PAL_T2	12	,992	,000
Pair 20	U6_PAL_T1 & U6_PAL_T2	12	,960	,000
Pair 21	L1_MAN_DUZ_T1 & L1_MAN_DUZ_T2	12	,816	,001
Pair 22	L1_MAN_MESAFE_T1 & L1_MAN_MESAFE_T2	12	,976	,000
Pair 23	L6_MAN_DUZ_T1 & L6_MAN_DUZ_T2	12	,940	,000
Pair 24	G_SN_Pg_T1 & G_SN_Pg_T2	12	,941	,000
Pair 25	UL_E_T1 & UL_E_T2	12	,889	,000
Pair 26	LL_E_T1 & LL_E_T2	12	,968	,000
Pair 27	Nazolabial_T1 & Nazolabial_T2	12	,725	,008
Pair 28	Labiomental_T1 & Labiomental_T2	12	,787	,002

Paired Samples Statistics 2. Grup

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SNA_T1	80,75	12	4,18	1,20
	SNA_T2	80,58	12	4,39	1,27
Pair 2	NFH_A_T1	2,75	12	2,70	,77
	NFH_A_T2	2,75	12	2,66	,76
Pair 3	Co_A_T1	92,80	12	4,64	1,34
	Co_A_T2	92,50	12	4,87	1,40
Pair 4	SN_ANS_T1	8,50	12	3,03	,87
	SN_ANS_T2	8,66	12	3,14	,90
Pair 5	SNB_T1	74,08	12	3,47	1,00
	SNB_T2	76,08	12	4,03	1,16
Pair 6	NFH_Pg_T1	14,91	12	5,36	1,54
	NFH_Pg_T2	12,16	12	6,16	1,77
Pair 7	Y_Angle_T1	69,91	12	4,31	1,24
	Y_Angle_T2	69,25	12	4,24	1,22
Pair 8	SN_GoGn_T1	33,00	12	5,59	1,61
	SN_GoGn_T2	33,25	12	6,60	1,90
Pair 9	Co_Pg_T1	112,41	12	4,98	1,43
	Co_Pg_T2	115,83	12	6,24	1,80
Pair 10	ArGoGnT1	126,41	12	5,63	1,62
	ArGoGnT2	126,33	12	5,22	1,50
Pair 11	SN_GoArT1	87,25	12	5,61	1,61
	SN_GoArT2	87,16	12	5,20	1,50
Pair 12	ANB_T1	6,66	12	2,26	,65
	ANB_T2	4,50	12	2,77	,80
Pair 13	ANS_PNS_T1	24,41	12	4,18	1,20
	ANS_PNS_T2	24,16	12	4,58	1,32
Pair 14	S_Go_T1	77,16	12	6,11	1,76
	S_Go_T2	79,50	12	6,78	1,95
Pair 15	N_Me_T1	119,33	12	5,78	1,67
	N_Me_T2	121,83	12	6,11	1,76
Pair 16	N_ANS_T1	54,50	12	2,54	,73
	N_ANS_T2	54,66	12	2,67	,77
Pair 17	ANS_Me_T1	64,83	12	4,32	1,24
	ANS_Me_T2	67,16	12	4,54	1,31
Pair 18	U1_ANS_PNS_T1	121,16	12	4,64	1,34
	U1_ANS_PNS_T2	116,83	12	5,04	1,45
Pair 19	U1_PAL_T1	28,58	12	1,72	,49
	U1_PAL_T2	29,16	12	1,89	,54
Pair 20	U6_PAL_T1	21,41	12	2,60	,75
	U6_PAL_T2	20,33	12	2,42	,69
Pair 21	L1_MAN_DUZ_T1	96,66	12	6,21	1,79
	L1_MAN_DUZ_T2	103,50	12	5,79	1,67
Pair 22	L1_MAN_MESAFE_T1	39,83	12	3,51	1,01
	L1_MAN_MESAFE_T2	39,41	12	3,72	1,07
Pair 23	L6_MAN_DUZ_T1	26,50	12	2,81	,811
	L6_MAN_DUZ_T2	28,08	12	3,28	,949
Pair 24	G_SN_Pg_T1	157,50	12	7,51	2,16
	G_SN_Pg_T2	159,91	12	7,94	2,29
Pair 25	UL_E_T1	1,16	12	2,36	,68
	UL_E_T2	2,75	12	2,09	,60
Pair 26	LL_E_T1	1,16	12	3,99	1,15
	LL_E_T2	,50	12	2,90	,83
Pair 27	Nazolabial_T1	113,75	12	13,36	3,85
	Nazolabial_T2	110,91	12	14,41	4,16
Pair 28	Labiomental_T1	98,25	12	16,00	4,62
	Labiomental_T2	106,25	12	18,01	5,20



**Paired Samples Test-2.grup**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SNA_T1 - SNA_T2	,166	,389	,112	-,080	,413	1,48	11	,166
Pair 2	NFH_A_T1 - NFH_A_T2	,000	,426	,123	-,270	,270	,000	11	1,000
Pair 3	Co_A_T1 - Co_A_T2	,333	,651	,188	-,080	,747	1,77	11	,104
Pair 4	SN_ANS_T1 - SN_ANS_T2	-,166	,937	,270	-,762	,428	-,616	11	,551
Pair 5	SNB_T1 - SNB_T2	-2,00	1,705	,492	-3,08	-,916	-4,06	11	,002
Pair 6	NFH_Pg_T1 - NFH_Pg_T2	2,75	1,815	,524	1,596	3,90	5,24	11	,000
Pair 7	Y_Angle_T1 - Y_Angle_T2	,666	,887	,256	,102	1,23	2,60	11	,025
Pair 8	SN_GoGn_T1 - SN_GoGn_T2	-,250	1,864	,538	-1,43	,934	-,464	11	,651
Pair 9	Co_Pg_T1 - Co_Pg_T2	-3,41	2,466	,712	-4,98	-1,84	-4,79	11	,001
Pair 10	ArGoGnT1 - ArGoGnT2	,083	3,396	,980	-2,07	2,24	,085	11	,934
Pair 11	SN_GoArT1 - SN_GoArT2	,083	3,117	,899	-1,89	2,06	,093	11	,928
Pair 12	ANB_T1 - ANB_T2	2,16	1,527	,440	1,19	3,13	4,91	11	,000
Pair 13	ANS_PNS_T1 - ANS_PNS_T2	,250	1,764	,509	-,871	1,37	,491	11	,633
Pair 14	S_Go_T1 - S_Go_T2	-2,33	1,825	,527	-3,49	-1,17	-4,42	11	,001
Pair 15	N_Me_T1 - N_Me_T2	-2,50	1,783	,514	-3,63	-1,36	-4,85	11	,001
Pair 16	N_ANS_T1 - N_ANS_T2	-,166	,389	,112	-,413	,080	-1,48	11	,166
Pair 17	ANS_Me_T1 - ANS_Me_T2	-2,33	1,614	,466	-3,35	-1,30	-5,00	11	,000
Pair 18	U1_ANS_PNS_T1 - U1_ANS_PNS_T2	4,33	2,605	,752	2,677	5,98	5,76	11	,000
Pair 19	U1_PAL_T1 - U1_PAL_T2	-,583	,900	,259	-1,15	-,011	-2,24	11	,046
Pair 20	U6_PAL_T1 - U6_PAL_T2	1,08	,792	,228	,579	1,58	4,73	11	,001
Pair 21	L1_MAN_DUZ_T1 - L1_MAN_DUZ_T2	-6,83	5,859	1,691	-10,55	-3,11	-4,04	11	,002
Pair 22	L1_MAN_MESAFE_T1 - L1_MAN_MESAFE_T2	,416	1,164	,336	-,323	1,15	1,23	11	,241
Pair 23	L6_MAN_DUZ_T1 - L6_MAN_DUZ_T2	-1,58	,996	,287	-2,21	-,950	-5,50	11	,000
Pair 24	G_SN_Pg_T1 - G_SN_Pg_T2	-2,41	1,729	,499	-3,51	-1,31	-4,83	11	,001
Pair 25	UL_E_T1 - UL_E_T2	-1,58	1,164	,336	-2,32	-,843	-4,71	11	,001
Pair 26	LL_E_T1 - LL_E_T2	,666	2,640	,762	-1,01	2,34	,87	11	,400
Pair 27	Nazolabial_T1 - Nazolabial_T2	2,83	5,060	1,460	-,381	6,04	1,94	11	,078
Pair 28	Labiomental_T1 - Labiomental_T2	-8,00	12,482	3,603	-15,93	-,068	-2,22	11	,048

**Paired Samples Statistics 1. Grup**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A_nokta_T1	76,4167	12	4,60155	1,32835
	A_nokta_T2	76,3333	12	4,53939	1,31041
Pair 2	UI_T1	87,6667	12	5,46615	1,57794
	UI_T2	86,5000	12	6,05280	1,74729
Pair 3	UM_T1	53,7500	12	3,86417	1,11549
	UM_T2	51,8333	12	3,88080	1,12029
Pair 4	LM_T1	53,0000	12	4,57265	1,32001
	LM_T2	56,1667	12	4,23907	1,22371
Pair 5	LI_T1	76,6667	12	4,88659	1,41064
	LI_T2	80,2500	12	5,69090	1,64282
Pair 6	Pg_T1	77,0000	12	3,27525	,94548
	Pg_T2	79,6667	12	3,39340	,97959
Pair 7	overjet_T1	10,7500	12	3,04884	,88013
	overjet_T2	6,2500	12	1,95982	,56575
Pair 8	Molar_T1	,7500	12	1,13818	,32856
	Molar_T2	-4,3333	12	1,77525	,51247
Pair 9	is_ss_T1	11,2500	12	2,13733	,61699
	is_ss_T2	10,1667	12	2,65718	,76706
Pair 10	ii_pg_T1	-,3333	12	4,99697	1,44250
	ii_pg_T2	,5833	12	5,56708	1,60708
Pair 11	ms_ss_T1	-22,6667	12	2,96444	,85576
	ms_ss_T2	-24,5833	12	3,05877	,88299
Pair 12	mi_pg_T1	-24,0000	12	3,86123	1,11464
	mi_pg_T2	-23,5000	12	3,65563	1,05529

**Paired Samples Test 1. Grup**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A_nokta_T1 - A_nokta_T2	,083	,28	,083	-,100	,26	1,00	11	,339
Pair 2	UI_T1 - UI_T2	1,16	1,26	,365	,361	1,97	3,18	11	,009
Pair 3	UM_T1 - UM_T2	1,91	1,16	,336	1,17	2,65	5,70	11	,000
Pair 4	LM_T1 - LM_T2	-3,16	1,46	,423	-4,09	-2,23	-7,47	11	,000
Pair 5	LI_T1 - LI_T2	-3,58	1,92	,556	-4,80	-2,35	-6,43	11	,000
Pair 6	Pg_T1 - Pg_T2	-2,66	1,61	,466	-3,69	-1,64	-5,72	11	,000
Pair 7	overjet_T1 - overjet_T2	4,50	1,88	,543	3,30	5,69	8,27	11	,000
Pair 8	Molar_T1 - Molar_T2	5,08	1,72	,499	3,98	6,18	10,18	11	,000
Pair 9	is_ss_T1 - is_ss_T2	1,08	1,37	,398	,20	1,95	2,72	11	,020
Pair 10	ii_pg_T1 - ii_pg_T2	-,916	1,31	,378	-1,74	-,083	-2,42	11	,034
Pair 11	ms_ss_T1 - ms_ss_T2	1,91	1,37	,398	1,04	2,79	4,81	11	,001
Pair 12	mi_pg_T1 - mi_pg_T2	-,500	1,08	,313	-1,19	,190	-1,59	11	,139

**Paired Samples Statistics 2. Grup**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	A_nokta_T1	77,2500	12	5,65886	1,63357
	A_nokta_T2	77,1667	12	5,44115	1,57072
Pair 2	UI_T1	88,1667	12	6,84681	1,97650
	UI_T2	86,8333	12	7,09460	2,04803
Pair 3	UM_T1	53,5833	12	5,29937	1,52980
	UM_T2	52,1667	12	5,33996	1,54151
Pair 4	LM_T1	51,2500	12	6,39780	1,84689
	LM_T2	55,5833	12	6,15642	1,77721
Pair 5	LI_T1	75,5000	12	6,03776	1,74295
	LI_T2	80,5833	12	5,68024	1,63974
Pair 6	Pg_T1	74,5833	12	8,19599	2,36598
	Pg_T2	77,8333	12	8,03213	2,31868
Pair 7	overjet_T1	12,6667	12	2,83912	,81958
	overjet_T2	6,2500	12	2,86436	,82687
Pair 8	Molar_T1	2,3333	12	2,10339	,60720
	Molar_T2	-3,4167	12	2,50303	,72256
Pair 9	is_ss_T1	10,9167	12	2,02073	,58333
	is_ss_T2	9,6667	12	2,46183	,71067
Pair 10	ii_pg_T1	,9167	12	4,37884	1,26406
	ii_pg_T2	2,7500	12	3,51943	1,01597
Pair 11	ms_ss_T1	-23,6667	12	2,26969	,65520
	ms_ss_T2	-24,8333	12	2,65718	,76706
Pair 12	mi_pg_T1	-22,5000	12	4,37971	1,26431
	mi_pg_T2	-21,4167	12	4,23102	1,22139

**Paired Samples Test 2. Grup**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A_nokta_T1 - A_nokta_T2	,083	,288	,083	-,100	,266	1,00	11	,339
Pair 2	UI_T1 - UI_T2	1,333	1,37	,395	,462	2,20	3,37	11	,006
Pair 3	UM_T1 - UM_T2	1,416	1,24	,357	,628	2,20	3,95	11	,002
Pair 4	LM_T1 - LM_T2	-4,333	2,42	,699	-5,873	-2,79	-6,19	11	,000
Pair 5	LI_T1 - LI_T2	-5,083	2,84	,820	-6,889	-3,27	-6,19	11	,000
Pair 6	Pg_T1 - Pg_T2	-3,250	1,91	,552	-4,465	-2,03	-5,88	11	,000
Pair 7	overjet_T1 - overjet_T2	6,416	3,20	,924	4,380	8,45	6,93	11	,000
Pair 8	Molar_T1 - Molar_T2	5,750	2,63	,760	4,077	7,42	7,56	11	,000
Pair 9	is_ss_T1 - is_ss_T2	1,250	1,42	,410	,346	2,15	3,04	11	,011
Pair 10	ii_pg_T1 - ii_pg_T2	-1,833	1,52	,440	-2,803	-,86	-4,15	11	,002
Pair 11	ms_ss_T1 - ms_ss_T2	1,166	1,26	,365	,361	1,97	3,18	11	,009
Pair 12	mi_pg_T1 - mi_pg_T2	-1,083	,99	,287	-1,716	-,45	-3,76	11	,003

**Group Statistics**

	Grup	N	Meann	Std. Deviation	Std. Error Mean
A_nokta	1,00	12	-,0833	,28868	,08333
	2,00	12	-,0833	,28868	,08333
UI	1,00	12	-1,1667	1,26730	,36584
	2,00	12	-1,3333	1,37069	,39568
UM	1,00	12	-1,9167	1,16450	,33616
	2,00	12	-1,4167	1,24011	,35799
LM	1,00	12	3,1667	1,46680	,42343
	2,00	12	4,3333	2,42462	,69993
LI	1,00	12	3,5833	1,92865	,55675
	2,00	12	5,0833	2,84312	,82074
Pg	1,00	12	2,6667	1,61433	,46602
	2,00	12	3,2500	1,91288	,55220
Overjet	1,00	12	-4,5000	1,88294	,54356
	2,00	12	-6,4167	3,20393	,92489
Molar_iliski	1,00	12	-5,0833	1,72986	,49937
	2,00	12	-5,7500	2,63283	,76003
is_ss_farki	1,00	12	-1,0833	1,37895	,39807
	2,00	12	-1,2500	1,42223	,41056
ii_pg_farki	1,00	12	,9167	1,31137	,37856
	2,00	12	1,8333	1,52753	,44096
ms_ss_farki	1,00	12	-1,9167	1,37895	,39807
	2,00	12	-1,1667	1,26730	,36584
mi_pg_farki	1,00	12	,5000	1,08711	,31382
	2,00	12	1,0833	,99620	,28758

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
A_nokta	Equal variances assumed	,000	1,000	,000	22	1,00	,000	,117	-,244	,244
	Equal variances not assumed			,000	22,0	1,00	,000	,117	-,244	,244
UI	Equal variances assumed	,056	,814	,309	22	,760	,166	,538	-,950	1,28
	Equal variances not assumed			,309	21,8	,760	,166	,538	-,951	1,28
UM	Equal variances assumed	,024	,878	-1,01	22	,320	-,500	,491	-1,51	,518
	Equal variances not assumed			-1,01	21,91	,320	-,500	,491	-1,51	,518
LM	Equal variances assumed	2,750	,111	-1,42	22	,168	-1,16	,818	-2,86	,529
	Equal variances not assumed			-1,42	18,1	,171	-1,16	,818	-2,88	,551
LI	Equal variances assumed	,795	,382	-1,51	22	,145	-1,50	,991	-3,58	,556
	Equal variances not assumed			-1,51	19,3	,147	-1,50	,991	-3,50	,573
Pg	Equal variances assumed	,425	,521	-,807	22	,428	-,583	,722	-2,08	,915
	Equal variances not assumed			-,807	21,3	,428	-,583	,722	-2,09	,917
Overjet	Equal variances assumed	3,455	,076	1,78	22	,088	1,916	1,072	-,308	4,141
	Equal variances not assumed			1,78	17,78	,091	1,916	1,072	-,339	4,172
Molar_iliski	Equal variances assumed	3,681	,068	,733	22	,471	,666	,909	-1,21	2,55
	Equal variances not assumed			,733	19,0	,472	,666	,909	-1,21	2,57
is_ss_farki	Equal variances assumed	,048	,829	,291	22	,773	,166	,571	-1,01	1,35
	Equal variances not assumed			,291	21,97	,773	,166	,571	-1,01	1,35
ii_pg_farki	Equal variances assumed	,065	,802	-1,57	22	,129	-,916	,581	-2,12	,28
	Equal variances not assumed			-1,57	21,50	,129	-,916	,581	-2,12	,290
ms_ss_farki	Equal variances assumed	,365	,552	-1,38	22	,179	-,750	,540	-1,87	,371
	Equal variances not assumed			-1,38	21,8	,179	-,750	,540	-1,87	,371
mi_pg_farki	Equal variances assumed	,387	,540	-1,37	22	,184	-,583	,425	-1,40	,299
	Equal variances not assumed			-1,37	21,8	,184	-,583	,425	-1,46	,299

## 9. ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Samsun'un Bafra ilçesinde doğdum. İlköğrenimimi Bafra Gazi İlkokulunda, orta ve lise öğrenimimi Bafra Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2001 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde lisans öğrenimime başladım. 2006 yılında mezun oldum aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora eğitimime başladım. 2009 yılında doktora yeterlilik sınavını başarıyla geçtim. Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tez çalışmasına devam etmekteyim.

Yabancı dilim İngilizce'dir.

Dt. Fuat TOKALAK