T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# BÜYÜME VE GELİŞİM DÖNEMİNDE BULUNAN SINIF II BÖLÜM 1 OLGULARA HERBST I APAREYİNİN ETKİLERİ

**Magsud HACIYEV**

**DOKTORA TEZİ**

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN**

**KONYA - 2008**

**TEŞEKKÜR**

Tüm doktora programım boyunca, her türlü yardım, destek ve bilgilerini esirgemeyen, başta danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali İhya KARAMAN ve bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Yaşar Bedii GÖYENÇ olmakla, bu çalışmayı hazırlayabilir duruma gelmemde ve hazırlamamda emeği geçen tüm saygıdeğer hocalarıma, değerli asistan arkadaşlarım ve Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD çalışanlarına;

Çalışmanın istatistiksel analizlerini yapmama yardımcı olan, Sayın Doç. Dr. Ali Murat SÜNBÜL ve Sayın Doç. Dr. Bora ÖZTÜRK'e;

Sabır, özveri ve her türlü destekleriyle bana rahat çalışma ortamı sağlayan, her türlü sıkıntıda göğüslerini benim için siper eden, Aileme;

Özellikle de, desteğini her zaman hissettiren, hayatımda oluşabilecek her türlü boşluğu doldurabilen, çalışmalarım için bana gerekenden fazla güç ve moral veren, hayatımda ve bu Tezi yazmamda önemli payı olan Sayın Dt. Aysan RANAKOVSKA'ya

***EN DERİN TEŞEKKÜRLERİMİ BİLDİRİRİM…***

## KISALTMALAR

S = Sella

Po = Porion

Ba = Basion

HA = Hinge Axis

Pt = Pterygoid

N = Nasion

Or = Orbitale

ANS = Spina Nasalis Anterior

PNS = Spina Nasalis Posterior

A = A noktası

B = B noktası

Pm = Protuberentia Mentalis

Pg = Pogonion

Me = Menton

CL = Corpus Left

RD = Ramus Down

Ar = Artikulare

R3 = İncisura Sigmoidalis

R1 = Anterior ramus kenarı

Mx1 cr = Üst keser kronu

Mx1 rt = Üst keser kökü

Mn1 cr = Alt keser kronu

Mn1 rt = Alt keser kökü

OL = Alt-üst keserlerin kesici uçlarının orta noktası

Mx6 cr = Üst 1. molar kronu

Mx6 rt = Üst 1. molar kökü

Mn6 cr = Alt 1. molar kronu

Mn6 rt = Alt 1. molar kökü

SN = Ön kafa kaidesi düzlemi

FHP = Frankfurt Horizontal düzlemi

MxP = Maksiller düzlem

MnP = Mandibular düzlem

GoGn = Go ve Gn noktalarını birleştiren düzlem

OLP = Oklüzal düzlem

Y = S ve Pg noktalarından geçen düzlem

PTV = Pterygoid Vertical

Mx1 = Üst keser eğimi

Mn1 = Alt keser eğimi

Mx6 = Üst 1. molar eğimi

Mn6 = Alt 1. molar eğimi

INT = Keserler arası açı

E = Ricketts'in Estetik düzlemi

OJ = Overjet

OB = Overbite

OJI = İskeletsel OJ düzelmesi

OJD = Dişsel OJ düzelmesi

MLR = Molar ilişki düzelmesi

MLRI = İskeletsel MLR düzelmesi

MLRD = Dişsel MLR düzelmesi

ÜKD = Üst keserdeki dişsel düzelme

AKD = Alt keserdeki dişsel düzelme

# İÇİNDEKİLER

**KISALTMALAR**……iii

**İÇİNDEKİLER**……vi

**1 GİRİŞ**……1

1.1 Literatür bilgi……5

1.1.1 Düzensizliğin tanımı……5

1.1.2 Görülme sıklığı……6

1.1.3 Genel tedavi yaklaşımları……7

1.1.4 Fonksiyonel tedavi……9

1.1.5 Tedavi zamanlaması……11

1.1.6 Fonksiyonel apareyler……12

Herbst apareyi……19

1.1.7 Herbst tedavisinin oluşturduğu etkiler……29

**2. GEREÇ VE YÖNTEM**……**50**

2.1 Gereç……50

2.1.1 Araştırma grubu……50

2.1.2 Kontrol grubu……51

2.1.3 Araştırma grubu hastalarının seçim ve hariç tutulma kriterleri……51

2.1.4 Hastaların muayenesi……52

2.2 Yöntem……..…53

2.2.1 Herbst I apareyinin uygulanış şekli……..53

2.2.2 Sefalometrik ölçümler……..……..……..61

2.2.3 İstatistiksel analiz……..……..…….73

**3. BULGULAR……..……..……74**

3.1 Herbst apareyinin uygulanmasına bağlı gelişen sorunlar……...…74

3.2 Seflometrik bulgular……..……74

3.2.1 Grup içi karşılaştırmalar……..……..……...75

3.2.2 Gruplar arası karşılaştırmalar……..……..……...79

**4. TARTIŞMA……..……..……..84**

4.1 Herbst apareyinin etkileri……..……..……85

4.1.1 İskeletsel etkiler……...……85

4.1.2 Dişsel etkiler……...……..……90

4.1.3 Yumuşak doku etkileri……..……..……..……91

4.1.4 Pancherz analiz yöntemi……..……..……...91

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER……..……..……93**

**6. ÖZET……95**

**7. SUMMARY……..96**

**KAYNAKLAR…..……...……97**

**EKLER..…….……..…….100**

**ÖZGEÇMİŞ……..……..120**

## 1. GİRİŞ

Ortodonti kliniklerinde sıklıkla karşılaşılan problemlerden birisi de, iskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliktir. Hem yaygın görülmesi, hem de bireyin, estetik, fonksiyon ve psikolojisini etkilemesi, dikkatin iskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerin oluşum, tanı ve tedavi mekanizmaları üzerinde yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu konuda birçok araştırma yapılmış, çeşitli tedavi yaklaşımları, değişik apareyler sunulmuş, dolayısıyla kliniklerde bu düzensizliğin belirlenmesi ve çözümüyle ilgili değişik yöntemler kullanılmıştır.

İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizlikler, alt ve üst çene kaideleri arasındaki açının 4° den büyük olduğu, molarlar ve kaninlerin, Angle sınıflamasına göre Sınıf II'de bulunduğu ve genellikle 3 mm'nin üzerinde overjet'in görüldüğü düzensizliklerdir.

Bu durum, çeneler ve/veya diş kavislerine bağlı olarak gelişebilmektedir.

Düzensizliğin çözümünde kullanılacak tedavi seçeneğini, düzensizliğin etiyolojisi, iskeletsel veya dişsel olması, kaynaklandığı çene ve/veya diş kavsi, hastanın bulunduğu büyüme ve gelişim evresi, profili gibi bir sıra faktör belirlemektedir. Bu faktörler dikkate alınarak, sunulabilecek tedavi seçenekleri de şu şekilde sıralanabilir:

1. Fonksiyonel apareyler, headgear veya bunların kombinasyonuyla gerçekleştirilen *ortopedik tedavi,*
2. Genellikle diş çekimi gerektiren *ortodontik tedavi,*
3. Tek veya her iki çeneyi ilgilendiren *ortognatik cerrahi,*
4. Bu tedavi seçeneklerinin kombinasyonu.

İskeletsel Sınıf 2 düzensizliklerin, genellikle alt çeneye bağlı olarak geliştiği bilinmektedir (McNamara 1981). Bu durumun en doğru tedavi seçeneği, hastanın profili de göz önüne alınarak, genellikle pubertal atılım dönemi veya daha öncesinde uygulanacak *fonksiyonel tedavidir*.

İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerde fonksiyonel tedavinin temel amacı, kafa kaidesine göre geride konumlanmış alt çeneyi öne almaktır.

*"Alt çeneyi öne alma"* terimi ilk kez 1879'da *Kingsley* tarafından literatüre getirilmiştir (Ülgen 1983). Bu eylem, hastanın, kendi kas kuvvetlerinin, *fonksiyonel apareyler* aracılığıyla yeniden biçimlendirilip, yönlendirilmesiyle gerçekleştirilmektedir.

Fonksiyonel tedavinin yaygınlaşmasıyla, değişik fonksiyonel apareyler sunulmuş, geliştirilmiş, apareylerin değişik özellikleriyle ilgili çeşitli sınıflamalar verilmiştir. Sınıflamalara aşağıdaki örnekleri verebiliriz; *Apareyin destek aldığı bölgeye göre:* aktif diş destekli, doku destekli, pasif diş destekli apareyler. *Kuvvetin kaynağına göre:* saf fonksiyonel, mekano-fonksiyonel apareyler. *Hastalar tarafından takılıp çıkarılabilmesine göre:* hareketli, sabit apareyler (Arıcı 2005).

Literatürde bilinen ilk fonksiyonel aparey, *Pierre Robin* tarafından geliştirilen, hareketli bir fonksiyonel aparey olan *monoblok* apareyidir (Graber 2005).

Zamanla monoblok'un değişik şekilleri geliştirilmiş, fakat bu apareylerin hareketli olmasından dolayı: sonucun büyük oranda hastaya bağlı olması, ağızda çok fazla yer tutmaları, tat almayı kısıtlamaları, ağız solunumu ve zekâ geriliği olan hastalarda kullanım zorluğu, uyku sırasında kontrol altına alınamamaları gibi yetersizlikleri olmaktaydı.

Bu yetersizlikler ve en önemlisi de hastanın kooperasyon sorunu, araştırmacıları hasta kooperasyonuna bağlı olmaksızın çalışabilecek aparey arayışlarına yöneltmiştir.

Bilinen ilk sabit fonksiyonel aparey, 1909 yılında *Emil Herbst* tarafından tanıtılmış, bir dönem unutulmuş, fakat 1979'da *Hans Pancherz* tarafından tekrar gündeme getirilmiş *Oklüzyon eklemi* veya *Retansiyon eklemi* apareyidir (Herbst apareyi) (Pancherz 2003).

Herbst apareyi, tüp, piston, vida ve vida yatağından oluşan teleskop sistemidir. Orijinal şekli gümüş veya altından yapılmaktaydı. Günümüzde ise aparey paslanmaz çelikten yapılmaktadır. Aparey, beş çeşitte üretilmektedir:

1. Herbst® I (düz vidalı), bant, kron veya akrilik splintlere uyumlanmaktadır,
2. Herbst® I (heksogonal vidalı), bant, kron veya akrilik splintlere uyumlanmaktadır,
3. Herbst® II, üst çenede bant, kron veya akrilik splintlere, alt çenede ark teline uyumlanmaktadır,
4. Herbst® IV, bant, kron veya akrilik splintlere uyumlanmakta ve özel eklemler aracılığıyla çenenin yan hareketlerine izin vermektedir,
5. Cantilever Herbst®, Herbst apareyinin özel bir şeklidir.

Herbst I apareyinin kullanımıyla gerçekleştirilen bu klinik araştırma için öne sürülen *Null Hipotezi* aşağıdaki şekilde tanımlanabilir:

*İskeletsel Sınıf II Dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliğe sahip, büyüme ve gelişim atılım döneminde bulunan bireylere uygulanan Herbst I apareyi, çene yüz iskeleti ve alt ve üst dentoalveolar yapılar üzerinde normal büyüme ve gelişimsel değişikliklerden ayırt edilebilecek, ölçülebilecek ve istatistiksel olarak anlamlı olan etkilere sahiptir.*

Bu klinik araştırmanın amacı:

1. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD'ye tedavi amacıyla başvuran hastalar arasından, ayrıntılı klinik ve radyografik muayene sonucunda herhangi bir eklem problemi, konjenital diş eksikliği olmayan, büyüme ve gelişimin pubertal atılım evresinde (MP3cap – DP3u) bulunan, alt çene büyüme yönü normal veya horizontal olan, 5 mm veya üzerinde overjet, normal veya artmış overbite'a sahip, alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf 2 dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik sergileyen olgulardan araştırma grubu oluşturmak,
2. Yukarıda gösterilen özelliklere sahip (kontrol grubu hastalarına büyüme ve gelişimleri tamamlanmadan önce fonksiyonel tedavi şansı tanımak açısından, yaş ortalamaları araştırma grubuna göre daha düşük tutuldu), yine kliniğimize tedavi amacıyla başvurmuş fakat bu veya diğer nedenlerden dolayı (hasta ve/veya yakınlarının tedaviyi istememesi, yetersiz ağız hijyeni ve s.) kliniğimizde tedavi görmemiş hastalardan bir kontrol grubu oluşturmak,
3. Araştırma grubundaki olguların iskeletsel Sınıf 2 dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerini sabit fonksiyonel Herbst I apareyiyle çözmek,

4. Araştırma grubu olgularından Herbst tedavisi başı ve sonunda alınmış sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde belirlenen iskeletsel ve dişsel ölçümleri yapmak,

5. Aynı ölçümleri kontrol grubu bireylerinden alınan sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde gerçekleştirmek,

6. Araştırma ve kontrol gruplarından elde edilen değerleri karşılaştırmak ve Herbst I apareyiyle elde edilen değişiklikleri saptamaktır.

## 1.1 Literatür Bilgi

Çalışmanın bu kısmında, ortodonti klinikleri ve toplumda sık görülen düzensizliklerden olan Sınıf II ilişki tanımlanmakta, genel tedavi yöntemleri ve kullanılan apareylere değinilerek bu konular üzerine yapılan araştırmalar ve onların sonuçlarıyla ilgili bilgi verilmektedir.

### 1.1.1 Düzensizliğin Tanımı

Ortodontik düzensizliklerle ilgili, değişik araştırmacılar tarafından çeşitli sınıflandırmalar sunulmuştur. Bu sınıflandırmalar içerisinde en yaygın kullanım göreni Angle sınıflandırmasıdır. Angle sınıflandırmasında, üst 1. moların, oklüzyonun anahtarı olarak nitelendirilip, yeri değişmez kabul edilmekte ve bu diş referans alınarak sadece sagital yöndeki düzensizlikler değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırmaya göre, alt 1. moların distobukkal tüberkülünün, üst 1. moların tüberküller arası oluğuna oturmasıyla Sınıf I molar ilişkisi, yani ideal ilişki, alt 1. moların, daha mesialde konumlanmasıyla Sınıf III molar ilişkisi, daha distalde konumlanmasıyla ise Sınıf II molar ilişkisi oluşmaktadır. Sınıf II ilişki, kendiliğinde de üç alt gruptan oluşmaktadır:

a. Sınıf II Bölüm 1

b. Sınıf II Bölüm 2

c. Sınıf II Subdivizyon

Sınıf II Bölüm 1 ilişkide, her iki yarım çenede Sınıf II molar kapanışı ve keserler arasında artmış overjet görülmektedir. Sınıf II Bölüm 2 ilişkide ise, molarlar, yine Sınıf II kapanışta iken keserler arasında normal veya azalmış overjet görülebilir. Sınıf II Subdivizyon'da, bir yarım çenede molarlar Sınıf II kapanışta iken, diğer tarafın molarları Sınıf I kapanış göstermektedir (Ülgen 1983).

Anlaşıldığı üzere, bu sınıflama, dişlerin konumuna dayanmaktadır. Fakat Angle sınıflaması, geniş kullanım görmesi ve pratikliği açısından iskeletsel yapı için de uygulanmaktadır. Bu sınıflamada, ilişkiyi dişler değil, alt üst çene kaideleri ve Nasion noktası arasında oluşan ANB açısı belirlemektedir. ANB açısının 0°- 4° olduğu durumlar Sınıf 1, 4° den büyük olduğu durumlar Sınıf 2, 0° den küçük olduğu durumlar ise Sınıf 3 ilişki olarak değerlendirilmektedir (Ülgen 1983).

Tüm bu bilgileri göz önünde bulundurarak, iskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm I düzensizliği şu şekilde tanımlayabiliriz;

*İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm I düzensizlik,* alt ve üst çene kaideleri arasındaki açının 4° den büyük olduğu, alt 1. molarların üst 1. molarlara göre distalde konumlandığı ve overjet'in 3 mm'nin üzerinde olduğu durumdur (Graber 2005).

Bu durum, alt çeneye, üst çeneye, her iki çeneye, alt diş kavsine, üst diş kavsine, her iki diş kavsine, hem çene, hem de diş kavislerine bağlı olarak gelişebilmektedir (Ülgen 1983).

Fakat Sassouni, iskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerin oluşum nedenlerine bağlı, tüm olabilecek varyasyonları değerlendirmiş ve bu düzensizliğin 128 değişik şekli olabileceğini saptamıştır (Sassouni 1970).

### 1.1.2 Görülme Sıklığı

Dünyanın değişik bölgelerinde ve değişik toplumlar üzerinde yapılmış araştırmalar, Sınıf II düzensizliklerin görülme sıklığının yüksek olduğunu kanıtlamaktadır.

Ast ve arkadaşları (1965), New York'ta 1 413 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda, Sınıf II düzensizliğin görülme sıklığını % 23,8 olarak belirtmişlerdir.

Yine Amerika'da, fakat zenciler üzerinde yapılan başka bir araştırmada, zencilerde, Sınıf II düzensizliğin görülme sıklığının beyazlara oranla yarı yarıya daha düşük olduğu bulunmuştur (Althemus 1953).

Williams ve arkadaşları (2001), 1 477 Belçikalıyı inceleyerek Sınıf II Bölüm 1 düzensizliğin görülme sıklığını % 52, Sınıf II Bölüm 2 düzensizliğinkini ise % 11 olarak bulmuşlardır.

Türkiye geneli göz önüne alınarak, Ankara ili ve çevre liseleri öğrencilerini kapsayan araştırmada Sınıf II ilişki % 6,95 olarak bulunmuştur (Aytan 1978).

Giray (1977), yine Ankara okullarında Sınıf II düzensizliğin görülme sıklığını % 25 olarak belirlemiştir.

Sarı ve arkadaşları (2003), 1 602 bireyi inceleyerek, bu bireylerin %28,07'sinin Sınıf II düzensizlik taşıdığını bildirmişlerdir.

### 1.1.3 Genel Tedavi Yaklaşımları

Her ortodontik düzensizlikte olduğu gibi, Sınıf II düzensizliklerin tedavisinde de, doğru tedavi yaklaşımını: doğru teşhis, düzensizlik ve bireyin ayrıntılı olarak incelenmesinin sonuçları belirlemektedir.

Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerin çözümünde uygulanabilecek tedavi yaklaşımları üç ana başlık altında toplanmaktadır (Arıcı 2005):

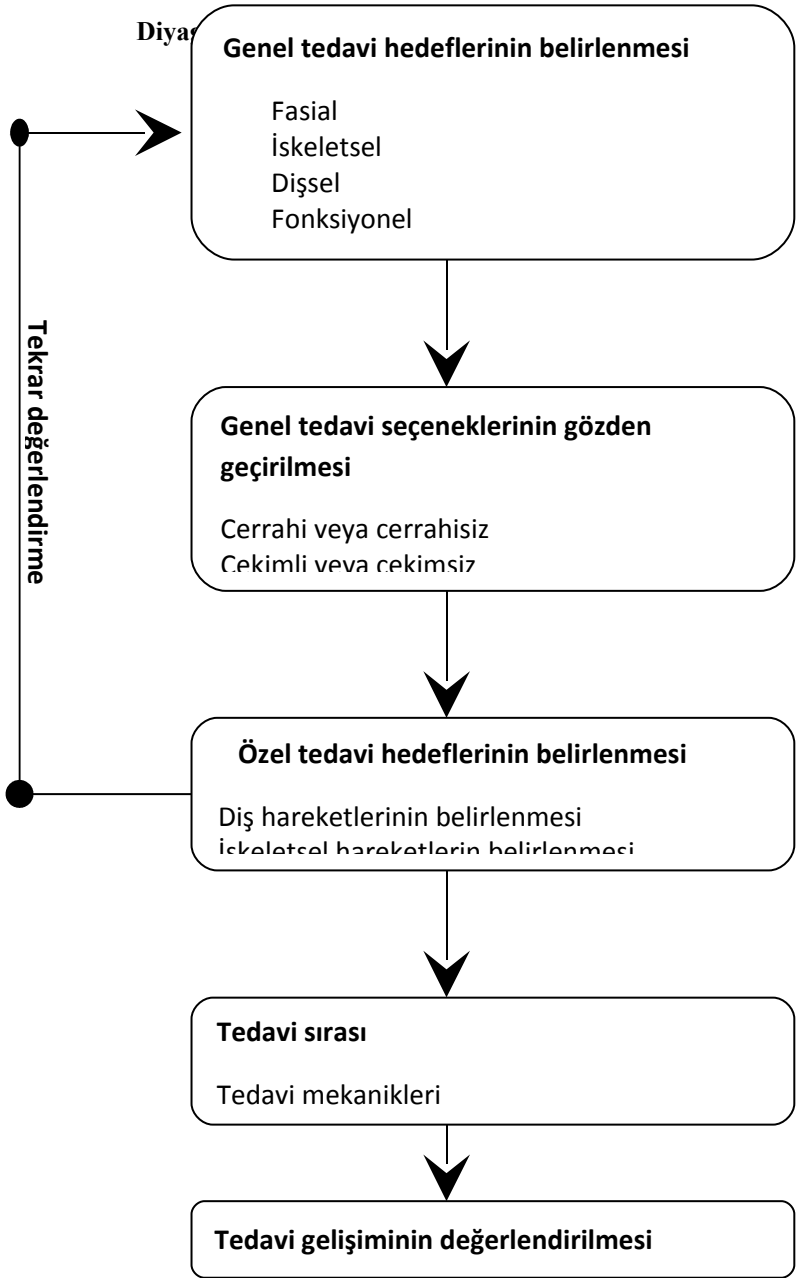
1. Ortodontik yaklaşım,
2. Ortopedik yaklaşım,

3. Cerrahi yaklaşım.

Hangi tedavi yönteminin uygulanacağı, aşağıdaki faktörlere bağlı olarak değişmektedir:

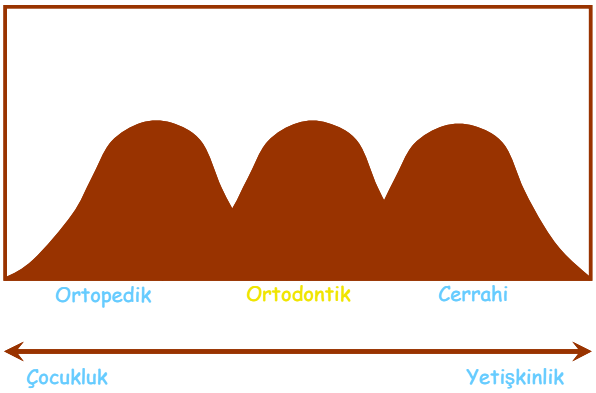
1. Hastanın büyüme ve gelişimi,
2. Maloklüzyonun etiyolojisi ve dağılımı,
3. Çeneler arası fonksiyonel ilişki,
4. İskeletsel ve dişsel yapılardaki özel morfolojik değişiklikler,
5. Hasta ve ailesinin kooperasyonu ve motivasyonu (Graber ve ark. 1985).

Nanda (1997)'ya göre, Sınıf II tedavi planlaması aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmelidir (Diyagram 1.1):



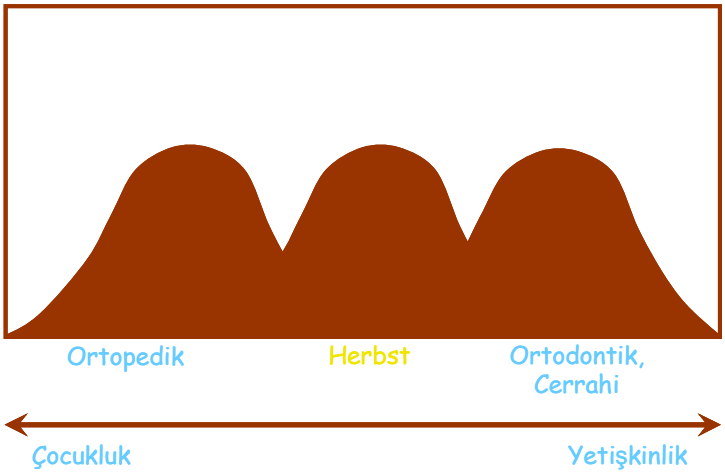
Ruf ve Pancherz (2003)'e göre Sınıf II tedavisinde geleneksel yaklaşım şu şekilde şematize edilebilir:

**Diyagram 1.2 Sınıf II tedavisinde geleneksel yaklaşım.**




Yine aynı yazarlara göre Herbst tedavisinin uygulanacağı vakalarda ise yukarıda gösterilen şema aşağıdaki gibi değişmektedir:

**Diyagram 1.3 Sınıf II tedavileriyle ilgili yeni yaklaşım.**




### 1.1.4 Fonksiyonel Tedavi

Fonksiyonel tedavi felsefesi, Muzy'nin *"Enerjivital"* (Bütün canlıların, erişkin olmaya, daha iyi bit şekil almaya eğilimi vardır) ve *"Lienplastik"* (Birbiriyle ilişkili olan iki kemikten birinde oluşan değişiklikler, anatomo-topografik durum olarak, diğerini de etkiler) teorilerine (Muzy 1952), Moss'un *"Foknsiyonel Matriks Teorisine"* (Gülyurt 1989) ve

Wolff'un *Wolff* prensibine (Kemiğin mikro yapısındaki değişiklik, matematik bir düzen içinde, morfolojik değişikliğe neden olmaktadır) dayanmaktadır (Perkün 1973).

Sınıf II Bölüm 1 olguların fonksiyonel tedavilerinin felsefesini kısaca özetleyecek olursak:

1. Alt çenenin çevresinde bulunan yumuşak dokuların (çiğneme, dil, yanak, dudak, mimik, yutak kasları, sinirler, damarlar, bağ dokuları gibi) oluşturduğu kuvvet vektörünün şiddetini ve yönünü, fonksiyonel apareyler aracılığıyla biçimlendirerek alt çeneyi olması gereken, normal fonksiyon yapması için uygun olan konumuna getirmek (Moss'un *"Fonksiyonel Matriks"* ve Muzy'nin *"Enerjivital"* teorileri),

2. Çenenin ve çevre yapıların, bu yeni konum ve fonksiyonlara adapte olmasını beklemektir (*Wolff prensibi* ve Muzy'nin *"Lienplastik"* teorisi) (Ülgen 1983).

İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik taşıyan olgularda, fonksiyonla morfoloji arasındaki dengeyle ilgili aşağıdaki örnekler verilebilir:

"*Ortodontik anomalilerin patogenezi, morfolojiyle fonksiyon arasındaki dengenin bozulmasıdır"* (Watry 1925).

"*Büyüme ve gelişim, genetik yapının kontrolü altında olmasına rağmen çevresel etkenler ve fonksiyonlar tarafından değiştirilebilir niteliktedir*" (Kraus ve ark. 1959).

*"Epigenetik faktörler, genetik olarak belirlenmiş bir dokunun, başka bir yapı üzerine indirekt olarak tesir etmesidir. Beyinin genetik tesirler altında hacimce artarken, kranyumun büyümesini stimüle etmesi gibi"* ( Gülyurt 1989).

Bu durumdan çıkarılabilecek sonuç, kranio-fasiyal yapının, son şekli ve hacmini, irsiyet, çevresel ve fonksiyonel faktörler işbirliğiyle kazanacağı şeklindedir.

### 1.1.5 Tedavi Zamanlaması

Literatürde Sınıf II düzensizliklerin fonksiyonel tedavi zamanlarıyla ilgili, azami verim alma ve hastaların olası kooperasyon bozuklukları göz önüne alınarak çeşitli kronolojik ve kemik yaşları gösterilmektedir.

Bazı araştırmacılar, "*eğer büyümeden yararlanılacaksa, tedaviye olabildiğince erken başlanılmalıdır*", fikrini savunmaktadırlar (Cohen 1980, West 1989).

Fakat tedaviye erken başlamanın, aktif tedavi süresini uzatacağı ve tedavi için pubertal atılım döneminin beklenilmesi gerektiğini savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (Coben 1966, 1971, Faubion 1966, Kessel 1973).

McIver (1971), fonksiyonel tedaviye, kızlarda 10-11, erkeklerde 11-12 yaşlarda başlanılması gerektiğini savunmaktadır.

Graber (1969)'e göre çeneler arası veya diş dizileri arası ilişki bozuklukları, dental, kemik, kronolojik yaş ve cinsiyet arası uyum, kas sisteminin durumu gibi faktörler tedaviye başlama zamanını etkilemektedir. Dolayısıyla, değişkenlerin çok ve değişim aralığının geniş olması, tedavi yaşı konusunda belli bir formülün oluşturulmasını ciddi bir şekilde zorlaştırmaktadır.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar, erken fonksiyonel tedaviyi desteklemektedir (McNamara ve Bryan 1987).

Anlaşıldığı üzere, literatürde genel görüş, Sınıf II Bölüm 1 olguların fonksiyonel tedavisine pubertal atılım dönemi veya daha öncesinde başlanılmasını savunmaktadır.

Fakat şunu da belirtmek gerekir ki literatürde, ortognatik cerrahiye alternatif olarak sunulan Herbst apareyinin, geç dönem olumlu etkilerinden de bahsedilmektedir (Ruf ve Pancherz 2003).

### 1.1.6 Fonksiyonel Apareyler

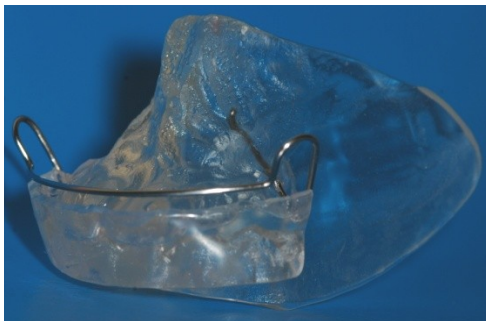
Işıksal (1981)'a göre fonksiyonel apareyler, yapının fonksiyonunu değiştiren veya bu fonksiyonla oluşan kuvvetin şiddetini arttırarak, yapının şekli ve hacmine etki eden apareylerdir.

Fonksiyonel apareylerle ilgili en yaygın ve etkili sınıflama, apareylerin hasta tarafından çıkarılıp çıkarılamayacağına bağlı olarak yapılan sınıflamadır. Bu sınıflamaya göre apareyler, hareketli ve sabit olmakla iki gruba ayrılmaktadır. Aşağıda, her iki gruba ait apareylerle ilgili kısaca bilgi verilmektedir.

**Hareketli fonksiyonel apareyler**

**Monoblok**

Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerin tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerin ilki olan *monoblok* apareyinin, ilk uygulanma amacı, çeneler ve dişler arası ilişkiyi düzeltmekten ziyade, yeni doğmuş glossoptosis'li bebeklerde, dilin, solunum yolunu tıkamasını engellemekti. Pierre Robin, bu apareyi Norman Kingsley'in anterior bite atlatma apareyinden esinlenerek, alt ve üst retansiyon plakları, oklüzal düzlemde birleştirip tek parça haline getirerek elde etmekteydi. Bu apareyin ilk halinin hareketli olması, yeni doğmuşlarda, apareyin yapıştırılabilecek dişlerin olmamasına bağlı olabilir (Graber 2005).



**Şekil 1.1 Monoblok.**

## Andresen aktivatörü

Bu aparey, Benno Lischer'in, "*Eğer kompansatör ve adaptif, dil ve dudak fonksiyonları Sınıf II düzensizliklerde artmış overjet'i, şiddetlendirebiliyorsa, eğer anormal yutkunma ve uzun süre devam eden parmak emme, anterior openbite ve maksiller darlığa neden oluyorsa, aynı kaslar, bu problemlerin geri dönüşümünde kullanılamaz mı?"* fikri temel alınarak yapılmıştır. Apareyin yapımcısı, Viggo Andresen'in bu apareyden beklentisi, etyolojik tedavi olarak büyümeyi yönlendirmek değil, semptomatik tedavi olarak çeneler arası durumu elimine etmekti. Aparey, Hawley tarzı bir plağa mandibulayı önde konumlandırabilecek şekilde akrilik kısmın eklenmesiyle oluşturulmaktaydı (Graber 2005).



**Şekil 1.2 Andresen aktivatörü.**

## Bionatör

Andresen apareyinin, ağızda çok fazla yer tutması ve uyku sırasında kontrol altına alınamaması gibi yetersizlikleri Balters'i bu yetersizlikleri giderebilecek *Bionatör* apareyinin icadına sevk etmiştir. Apareyin alt kısmı inceltilmiş, üst kısımda

akrilik yerine transpalatal ark (TPA) kullanılmıştır. Yan kısımlara, yanak kuvvetini dişler üzerinden uzaklaştırmak amacıyla tel bükümler uygulanmıştır (Graber 2005).



**Şekil 1.3 Bionatör.**

## Frankel apareyi

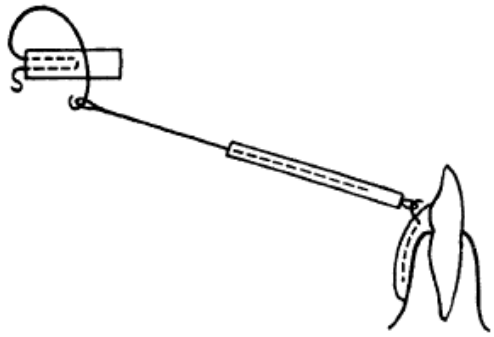
Rolf Frankel'in icadı olan bu aparey, bilinen tüm fonksiyonel apareyler arasında en karmaşık, fakat en "fonksiyonel" olanıdır. Aparey tel ve akrilik kısımlardan oluşmaktadır. Tel iskelet, genellikle, tutuculuğu sağlayacak, akrilik kısımlar ise dudak ve yanak kuvvetlerini çeneler üzerinden uzaklaştıracak şekilde tasarlanmıştır (Graber 2005).



**Şekil 1.4 Frankel apareyi.**

## Federgelenk

Frankel'in, 1956'da, sabit fonksiyonel aparey olan Herbst apareyinden esinlenerek, geliştirmiş olduğu *Federgelenk* (Yay eklem), hareketli bir fonksiyonel apareydir.



**Şekil 1.5 Federgelenk.**

Bu sistem alt ve üst hareketli plaklara birleştirilerek, kapanışta çenenin önde konumlanmasına neden olan yay sistemidir. Herbst apareyinden farklı olarak, Federgelenk her yöndeki çene hareketlerine olanak tanımakta ve yayın kuvveti bireysel olarak ayarlanabilmektedir (Pancherz 2003).

## İkiz blok apareyi

Bu apareyin orijinal şekli, Martin Schwarz tarafından yapılmıştır. Schwarz, monoblok'u, hacminin çok olması ve taşınma zorluğu nedeniyle iki parçaya ayırarak kullandırtmıştır. Daha sonra, William Clark, bu apareyi İkiz Blok apareyi olarak geliştirmiştir. Aparey, maksiller ve mandibular parçalardan oluşmaktadır. Maksiller parça posteriora, mandibular parça anteriora gelecek şekilde tasarlanmıştır. Bu iki parça arasında oluşan 70°'lik eğim, mandibulanın, kapanış sırasında önde konumlanmasına neden olmaktadır.

Apareyin maksiller kısmına ekspansiyon vidası eklenebilmektedir (Graber 2005).



**Şekil 1.6 İkiz Blok apareyi.**

## Sabit fonksiyonel apareyler

### Hamilton'un Ekspansiyon aktivatörü

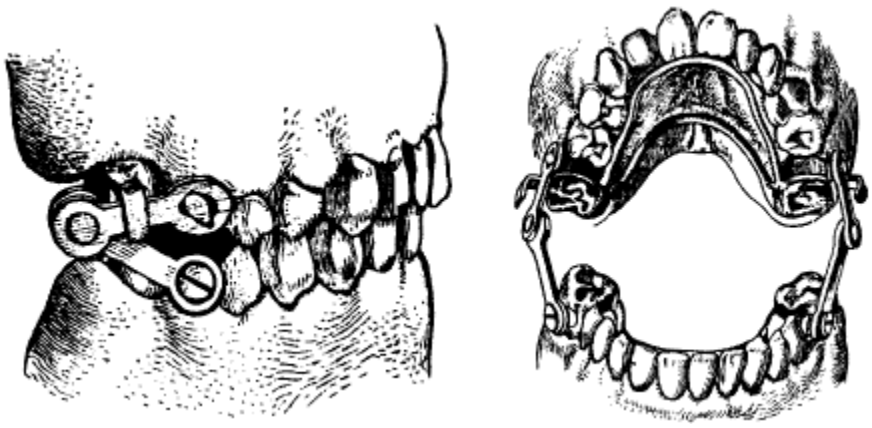
Maksiller posterior dişler üzerine uygulanmakta ve biri önde, diğeri arkada olmakla iki vida içermektedir. İkili vida sisteminin amacı ekspansiyon üzerinde daha iyi kontrol sağlamaktır. Lingual çıkıntılar mandibulayı önde konumlandırmaktadırlar. Apareye molarlar bölgesinde tüp uygulanarak Edgewise sistemle kombine edilebilir (Graber 2005).



**Şekil 1.7 Hamilton aktivatörü.**

### Bisslenker

*Bisslenker* (Oklüzal rehber), Emil Herbst'ün, 1922 de, mandibulanın öne aktivasyonu için sergilemiş olduğu bir apareydir.

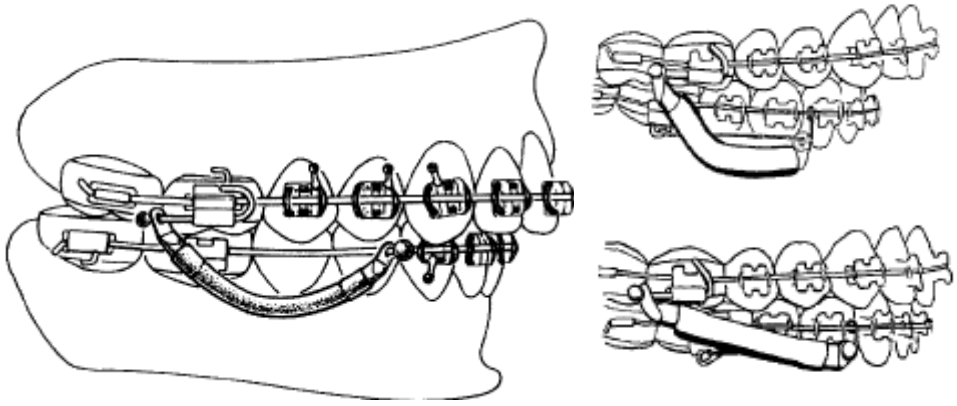


**Şekil 1.8 Bisslenker.**

Bu eklem mekanizması, alt ve üst daimi veya süt molarlara uygulanan band veya kronlara birleştirilmektedir. ”Eklem” sadece alt molarlara vidayla bağlanmakta, apareyin üst kısmı, üst molar kronu veya bandındaki kanca içerisinde hareket edebilmektedir (Pancherz 2003).

**Jasper Jumper**

Dr. Jasper tarafından geliştirilmiş esnek, bite atlatma apareyidir (American Orthodontics, Sheboygan, WI ).

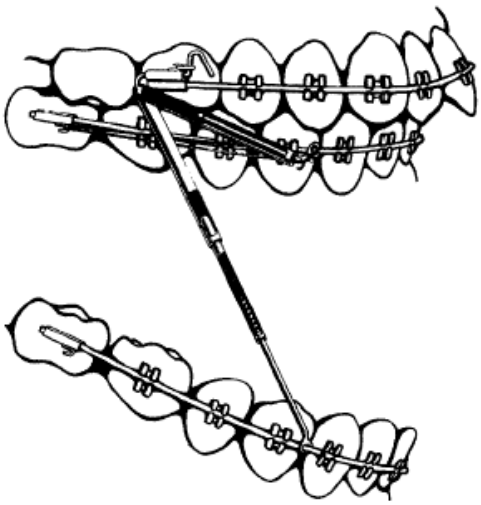


**Şekil 1.9 Jasper Jumper.**

Kuvvet, üst çenede molar tüplerine, alt çenede ise ark teline veya yardımcı ark teline bağlanan, paslanmaz çelik veya NiTi yayla oluşturulmaktadır. Yay düzken pasiftir, yani oluşturduğu kuvvet sıfırdır. Çene kapandığı zaman yay bükülmekte ve elastikiyeti nedeniyle açılıp eski konumuna dönmeğe çalışırken, üst çene ve üst dentisyona distal, alt çene ve alt dentisyona ise mesial yönde kuvvet uygulamaktadır (Pancherz 2003).

**Eureka Spring**

*Eureka Spring* (Eureka Spring, San Louis Obispo, CA), ağzı geniş açmaya (piston tüpten çıkıncaya kadar) olanak tanıyan üçlü teleskopik sistemidir.

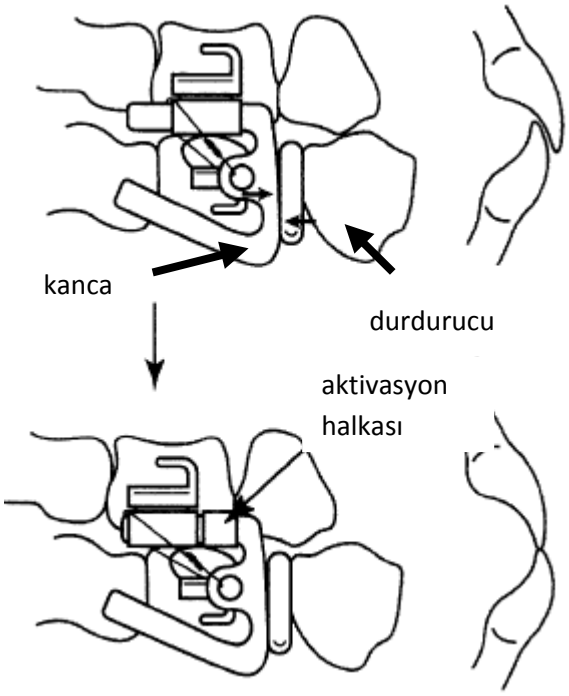


**Şekil 1.10 Eureka Spring.**

Sistem, maksillada molar tüpü, mandibulada ark teline bağlanmaktadır. Mekanizmanın içerisinde bulunan açık yay, hasta ağzını kapatırken üst molarlara distal, alt anterior dişlere mesial yönde kuvvet uygulamaktadır (Pancherz 2003).

**M.A.R.A.**

Mandibulayı Önde Konumlandırıcı Aparey *(Mandibular Anterior Repositioing Appliance)*, kron veya rijit bantlar aracılığıyla alt ve üst daimi 1. molarlara uygulanmakta, *kanca* ve *durdurucu* kısımlardan oluşmaktadır. Kanca üst molara, durdurucu ise alt molara uygulanmaktadır. Durdurucu, alt çenenin, belirlenen konumdan geriye gitmesini engellemektedir. Alt molarların mesio lingual rotasyonunu önlemek için bu dişlere uygulanan kron veya bantların lingual arkla birleştirilmesi önerilmektedir. Eklenen halkalarla, Herbst apareyinde olduğu gibi aktivasyon yapılabilmektedir (Pancherz 2003).




**Şekil 1.11 M.A.R.A.**

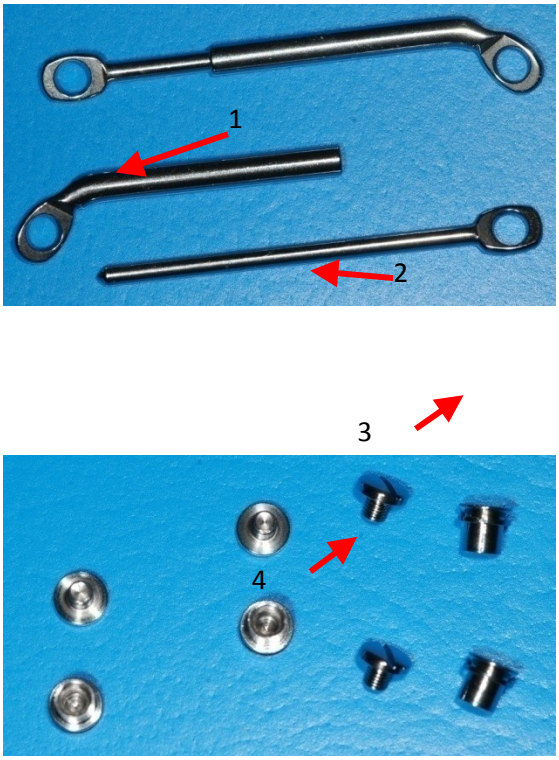
**Herbst apareyi**

Çalışmanın bu bölümünde, araştırma grubu hastalarımıza uygulanmış olan sabit fonksiyonel, Herbst I apareyiyle ilgili bilgi verilmektedir.

**a. Apareyin temel şekli**

Bu aparey, ilk kez 1909 yılında Emil Herbst tarafından tanıtılmıştır. 1934'ten sonra Herbst apareyiyle ilgili çalışmalar azalmaya başlamış ve bu tedavi metodu gittikçe unutulmuştur. Fakat 1970'lerin sonunda Hans Pancherz, bu metodu tekrar gündeme getirmiştir.

Herbst apareyi, Sınıf II maloklüzyonların tedavilerinde kullanılan sabit bir bite atlatma mekanizmasıdır. Bu aparey, maksilla ve mandibula arasında, yapay bir ekleme benzetilebilir (*Occlusionsscharnier,* yani *Oklüzyon menteşesi*). Çift taraflı teleskop sistem, mandibulayı beslenme, konuşma, çiğneme, ısırma ve yutkunma gibi fonksiyonlar sırasında hep önde konumlandırmaktadır. Herbst I apareyinin temel parçaları: (1) Tüp, (2) Piston, (3) Vida yatağı ve (4) Vidalardır.



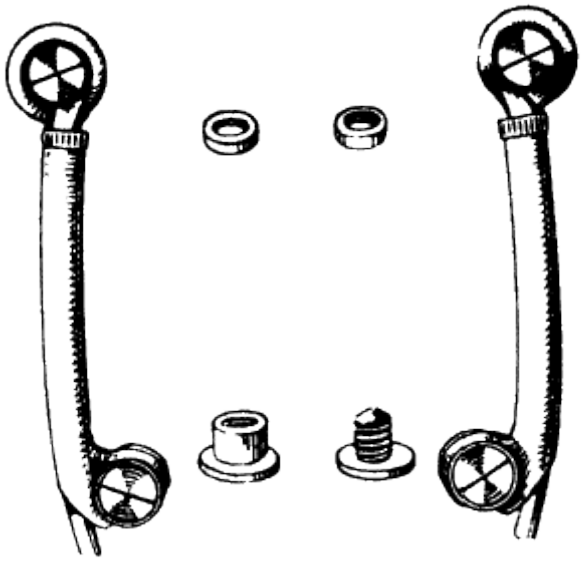

**Şekil 1.12 Herbst I apareyinin parçaları.**

Teleskop mekanizma, dişlere bant, kron veya akrilik plaklar aracılığıyla sabitlenebilir. Tüp, maksiller 1. molar bölgesinde, piston ise mandibular 1. premolar veya kanin bölgesinde konumlandırılmaktadır. Teleskoplar çenenin, açma kapama hareketlerine

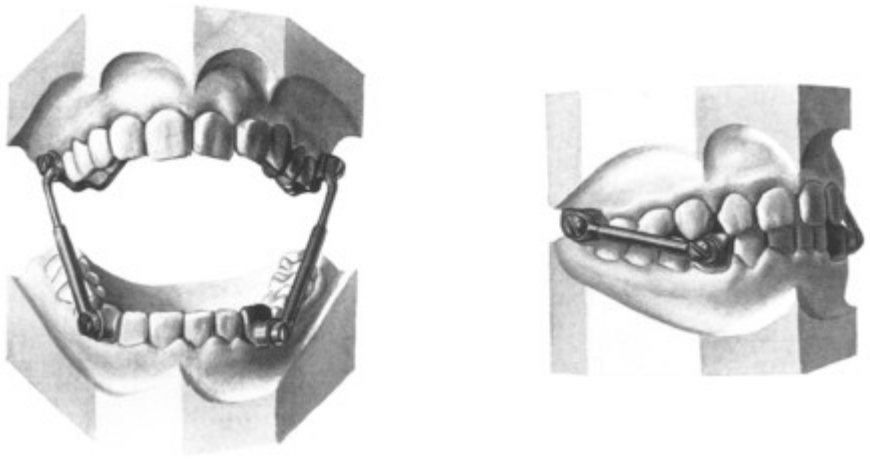
ve düzgün konumlandırıldıkları takdirde, çiğneme sırasında kısmen yan hareketlere izin vermektedirler (Pancherz 2003).

**b. Apareyin ilk şekli ve gelişimi**

Orijinal Herbst apareyinde teleskop sistemi, Spee eğrisini taklit edecek şekilde eğik ve teleskop mekanizma ağızda ters kullanılmaktaydı (yani tüpler alt çeneye, pistonlar üst çeneye bağlanmaktaydı). Tüpün kör bitmesi pistonun fazla kısmının tüpün içerisinden çıkmasını engellemekteydi.



**Şekil 1.13 Herbst apareyinin orijinal şekli.**



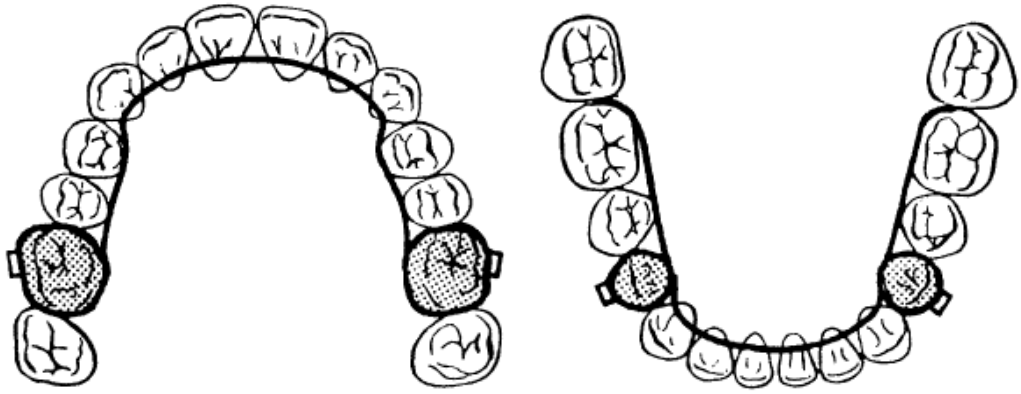
**Şekil 1.14 Apareyin orijinal şeklinin ağızda görünümü.**

Bant ve kronlar, dayanıklı dişlere uygulanmakta, materyal olarak Alman gümüşü veya altın kullanılmaktaydı. Teleskop sistemin yapımında da aynı şekilde Alman gümüşü veya altın kullanılmaktaydı.

### c. Herbst apareyinin ankraj şekilleri

Herbst apareyinin kullanım amacı, Sınıf II düzensizliklerde mandibular büyümeyi stimule etmektir. Fakat ankraj alanının yetersizliği, maksiller ve mandibular diş hareketlerini önlemeği zorlaştırmaktadır. Yıllar boyunca, istenmeyen diş hareketlerini önlemek için değişik ankraj sistemleri geliştirilmiştir.

Şekil 1.15'de Emil Herbst'ün kullanmış olduğu, standart ankraj sistemi görülmektedir. Paslanmaz çelik kronlar, maksiller daimi 1. molarlara ve mandibular daimi 1. premolarlara (bazen kaninlere) uygulanmakta, üst dişlerin palatinalinden ve alt dişlerin lingualinden geçen tellerle birleştirilmekteydi.



**Şekil 1.15 Emil Herbst' ün kullandığı ankraj sistemi.**

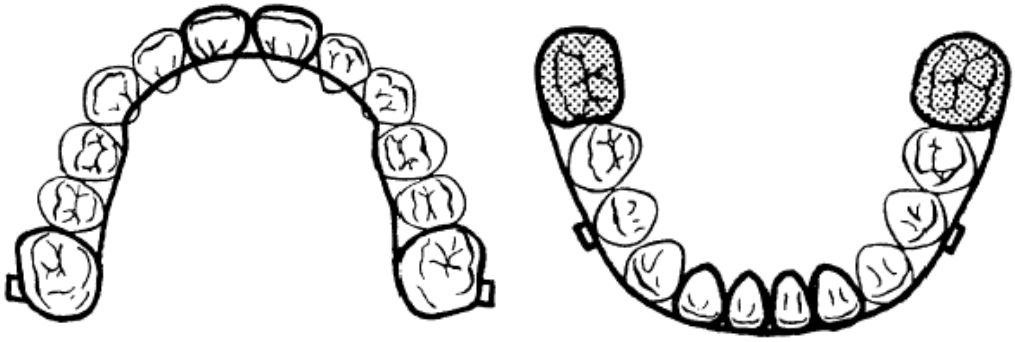
Üst ikinci molarların henüz sürmemiş olduğu olguları, Emil Herbst, ankraj yönünden yetersiz bularak, bu tip olgularda kaninlere de kron uygulayıp onları da palatinal ark teline lehimlemeyi önermekteydi.



**Şekil 1.16 İkinci molarların henüz sürmemiş olduğu olgularda kullanılabilecek ankraj sistemi.**

Kanin kronları yerine üst keserleri içine alarak palatal arka lehimlenen altın tel de önerilmekteydi.

Erken karışık dişlenme döneminde, Herbst, üst çenede ankraj dişleri olarak kanin yerine santral keserleri kullanmaktaydı. Mandibuladaysa 1. premolarlara kron, dört kesereyse bant uyumlamaktaydı. Alt keser ve molarlar, dişlerin labial yüzeylerinden geçen 1,2 mm'lik altın telle birleştirilmekte ve vida yatağı bu tele, birinci süt molarlar bölgesinde lehimlenmekteydi.



**Şekil 1.17 Erken karışık dişlenme döneminde Herbst'ün kullandığı ankraj sistemi.**

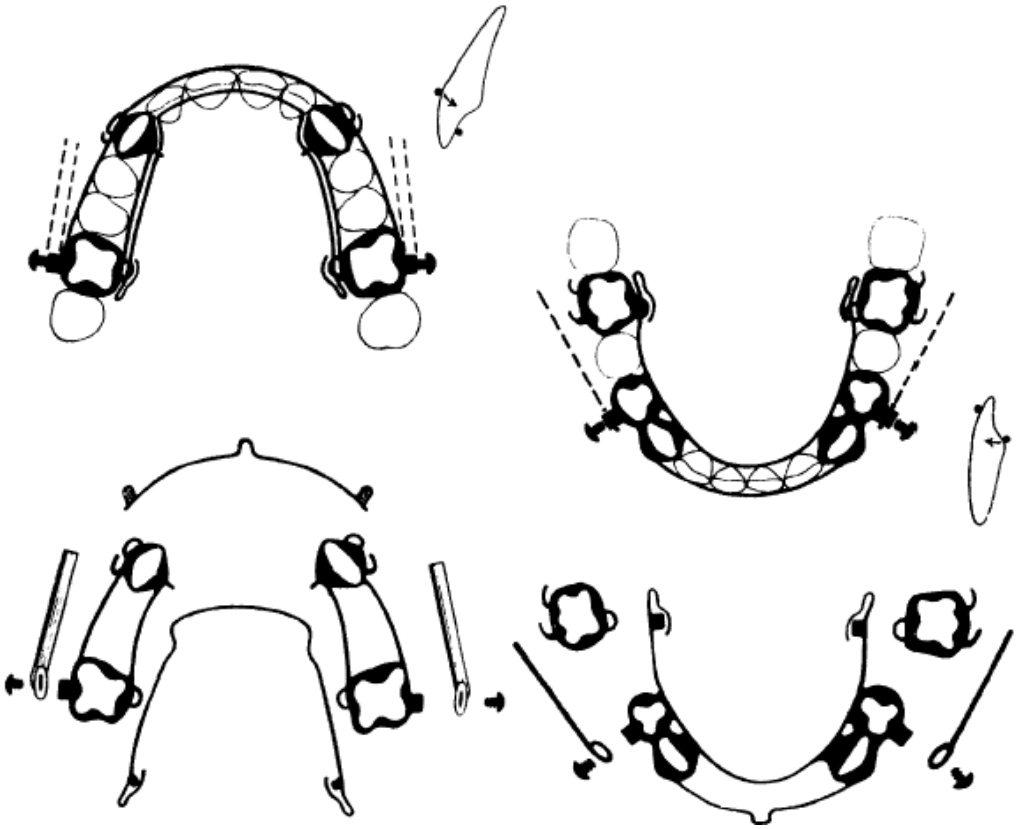
Alt çenede, kaninlerin sürüp, premolarların daha sürmemiş olduğu geç karışık dişlenme dönemindeyse keserlerin yerine kanin dişleri olarak kullanılmaktaydı.



**Şekil 1.17 (Devam) Erken karışık dişlenme döneminde Herbst'ün kullandığı ankraj sistemi.**

Hem Herbst, hem de diğer araştırmacılar, istenmeyen yan etkileri ortadan kaldırmak için mümkün olduğunca fazla dişi ankraj olarak kullanma gereksinimi duymuş ve bunu

gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Şekil 1.18'de Schwarz'ın kullanmış olduğu ankraj sistemi görüntülenmektedir. Maksilla ve mandibulada daha fazla diş, labialden olduğu gibi, lingualden de ark telleriyle birleştirilmiştir (*Block anchorage*).



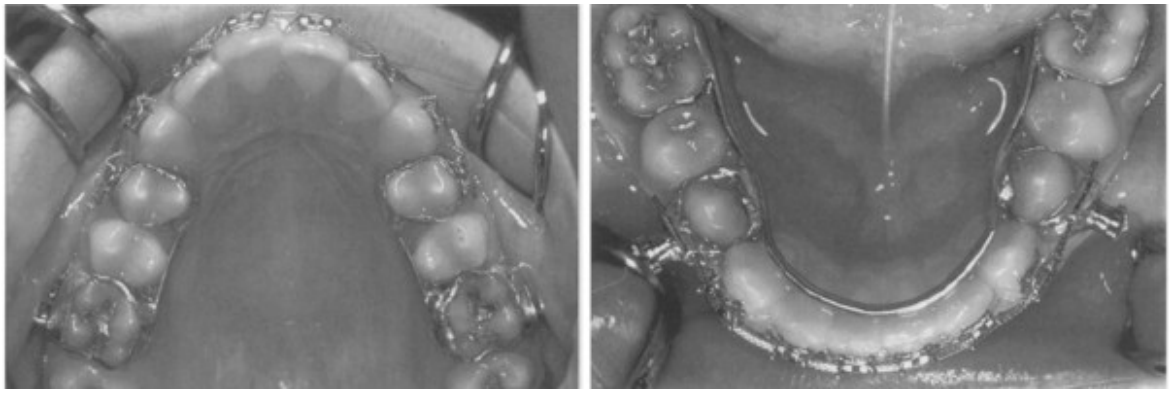
**Şekil 1.18 Schwarz' ın kullandığı ankraj sistemi.**

Pancherz, Herbst apareyinin orijinal, bantlı şeklini kullanmaktaydı. Bantlar kalın (0,15-0,18 mm), paslanmaz çelikten, bireysel olarak yapılmakta, üst çenede bantlar 1. molar ve 1. premolarlara uygulanmakta ve kendi aralarında telle birleştirilmekteydi. Alt çenedeyse bantlar 1. premolarlara uygulanmakta ve yine kendi aralarında birleştirilmekteydi. Hazır bantların sıklıkla yırtılması nedeniyle, daha kalın bant materyali kullanarak bantların bireysel olarak yapılması önerilmekteydi.

Fakat zamanla bu sistemin bazı yan etkilerini görülmüştür. Maksillada görülen yan etkiler; kaninlerin distalinde diastemaların açılması, 1. molarların gömülmesi ve 1. premolarlarda bukkale devrilme şeklindeydi. Mandibuladaysa, premolarlarda gömülme ve

keserlerde aşırı proklinasyon görülmekteydi. Bu durum, Pancherz'i, ankraj alanını, daha fazla dişi kapsamak kaidesiyle genişletmeye sevk etmiştir.

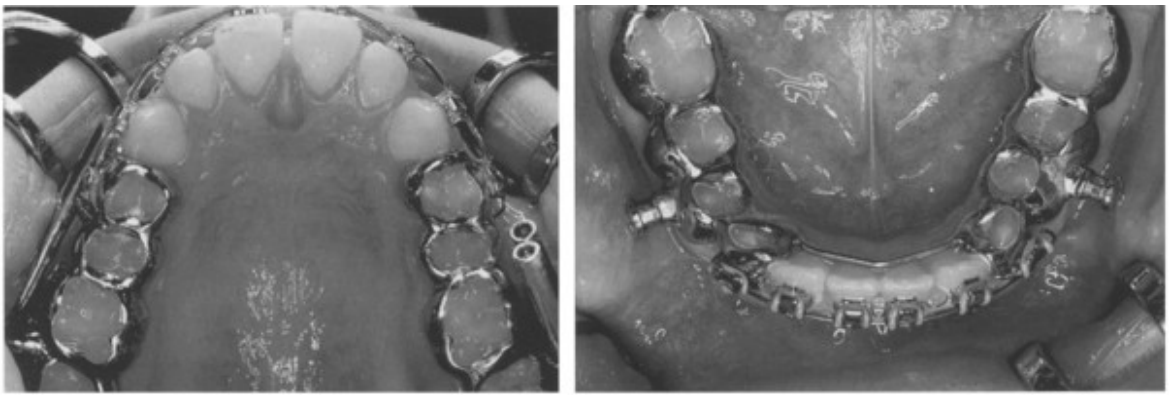
Sonuç olarak, her iki çenede de sabit aparey ve ark telleri kullanılarak anterior dişler de ankraj sistemine alındı ve mandibuladaki lingual ark molarlara kadar uzatıldı (Şekil 1.19).



**Şekil 1.19 Pancherz' in bantlı ankraj sistemi.**

1995'den bugüne kadar, Hans Pancherz tarafından rutin olarak Cr-Co döküm splintler kullanılmaktadır. Splintler, her iki çenede tüm posterior dişleri, mandibulada ise kaninleri de kaplamaktadır. İlaveten alt ve üst anterior dişler de sabit apareyler ve ark telleriyle ankraj sistemine dâhil edilmektedir (Şekil 1.20). Böyle bir sistemin avantajları, Pancherz (1997) tarafından şu şekilde sıralanmaktadır:

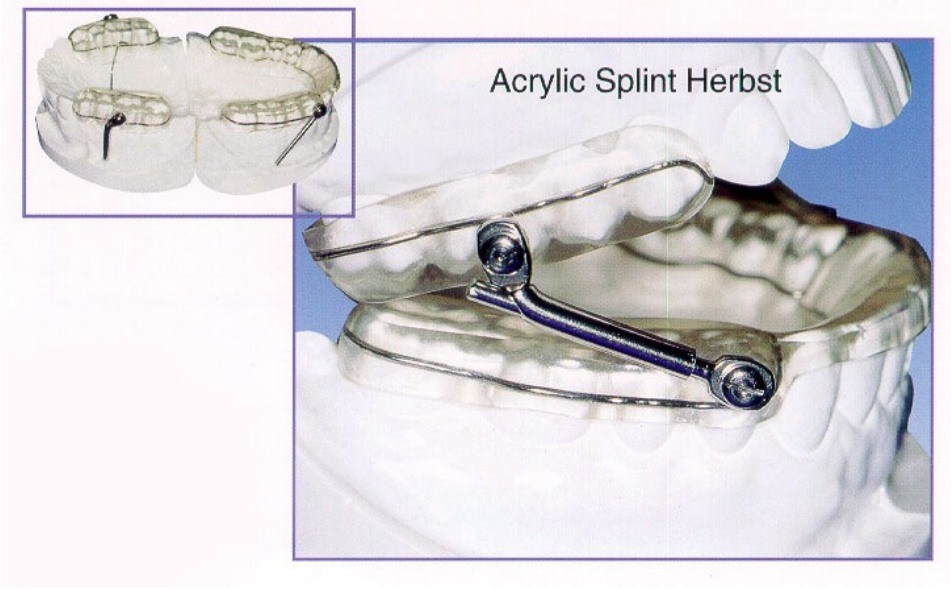
1. Hasta başında daha az zaman,
2. Sağlam bir aparey,
3. Hijyenik bir aparey,
4. Daha az klinik problem.



**Şekil 1.20 Pancherz' in Cr-Co splintli total ankraj sistemi.**

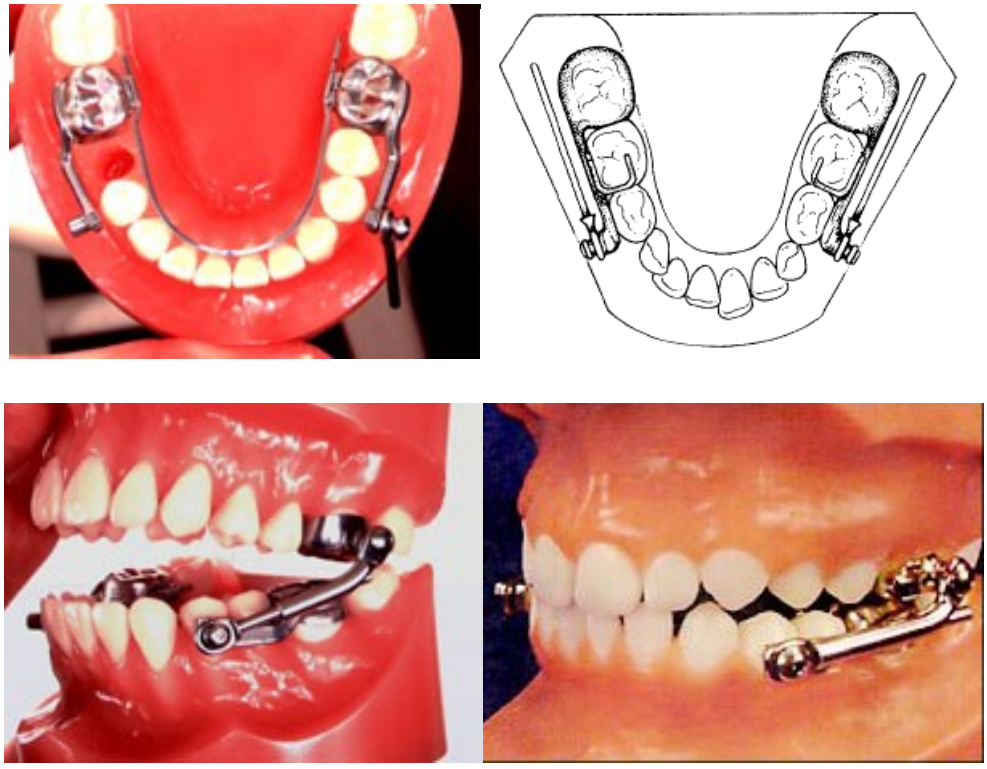
A.B.D.' deki ordotontistler tarafından, kopmayı önlemek amacıyla bantların yerine paslanmaz çelik kronlar uygulanmaktaydı.

1980'lerin başlarında Howe & Howe ve McNamara, Herbst apareyinin akrilik splint şeklini geliştirdiler. Bu aparey hem hareketli hem de sabit olarak kullanılabilmekteydi (Şekil 1.21). Fakat Herbst apareyinin hareketli olarak kullanılması önerilmemektedir, çünkü bu apareyin en önemli avantajı dişlere sabitlenerek 24 saat hasta kooperasyonuna bağımsız bir şekilde çalışmasıdır.




**Şekil 1.21 Akrilik splint Herbst sistemi.**

Herbst apareyinin, A.B.D.'de ünlü olan diğer bir şekli de cantilever Herbst apareyidir. Bu apareyin, mandibular kaninler ve 1. premolarlar sürmeden önceki erken karışık dişlenme döneminde kullanılması daha uygun görülmektedir. Cantilever Herbst apareyinin, alt çenede molar kronuna lehimlenen ve kalın, paslanmaz çelikten yapılmış kolları bulunmaktadır. Bu kollar, dişlerin bukkal yüzeyleriyle anteriora, premolarlara kadar uzanmakta ve vida yatakları kollara bu bölgelerde lehimlenmektedir. Apareyin kollarına, süt molarların oklüzallerine oturacak şekilde yardımcı tırnaklar lehimlenmesi önerilmektedir (Şekil 1.22).



**Şekil 1.22 Cantilever Herbst apareyi.**

Çok geniş kullanım alanı olmasa da Herbst apareyinin ankraj şekillerinden birisi de alt çenede sadece premolarlara bant uygulanan şeklidir (Şekil 1.23).



**Şekil 1.23 Alt çenede tek premolar bantlı ankraj şekli.**

Weschler ve Pancherz (2004)'in yapmış oldukları bir çalışmada, Herbst apareyinin üç farklı ankraj şekli, (1. sadece mandibular premolar bantlı, 2. premolar ve molar bantlı, 3. kanin, premolar ve molar döküm kronlu) mandibular ankraj kaybı ve tedavi sonrası relaps açısından kıyaslanmış ve bunlar arasında hiçbir farkın olmadığı belirlenmiştir.

### 1.1.7 Herbst Tedavisinin Oluşturduğu Etkiler

Bu bölümde, Herbst apareyiyle ilgili yayınlardan yararlanılarak, bu apareyin, dentofasiyal yapılara etkisi, bu etkiyle elde edilen sonuçlar, bu sonuçların kalıcılığı ve apareyin olası yan etkilerinden bahsedilmektedir.

#### Erken dönemde uygulanmış Herbst tedavisi

Literatürde, erken dönemde uygulanmış Herbst tedavisi sonunda görülen relaps oranının yüksek olduğu bildirilmektedir. Molar ilişkisi ve overjet düzeltimi yönünden değerlendirildiğinde, bu oran büyüme ve gelişim atılımı ve sonrasında tedavi edilmiş olgular için % 8 iken, büyüme ve gelişim atılımı öncesinde tedavi edilmiş olgular için % 30 olarak gösterilmiştir. Bu nedenle de erken Herbst tedavisi önerilmemektedir (Ruf ve Pancherz 2003).

Pancherz (1997), Herbst tedavisi sonunda, stabilitenin büyük ölçüde tüberkül uyumuna bağlı olması ve erken karışık dişlenme döneminde bu uyumun sağlanamayacağı nedeniyle erken tedaviyi önermemektedir.

Almedia ve arkadaşları (2005), erken karışık dişlenme döneminde bulunan, kız ve erkek olgularda, yüz yapılarının Herbst tedavisine verdiği cevabı incelemişlerdir. Araştırmacılara göre, alınan cevap dentoalveolar niteliktedir. Herbst tedavisi sonunda, mandibular keserlerde, labial'e devrilme, maksiller keserlerde dikleşme, üst molarlardaki gömülmeye bağlı olarak, alt molarlarda uzama görülmüştür. Posterior dişlerin gömülme ve uzaması, kullanılan aparey tipine bağlı olarak oluşmuştur. Kız grubu ile erkek grubu arasında mandibular büyüme açısından bir fark gözlenmezken, çalışma grubunda görülen mandibular büyüme miktarı, kontrol grubundan istatistiksel olarak daha fazlaydı.



**Şekil 1.25 Almedia'nın kullandığı ankraj şekli.**

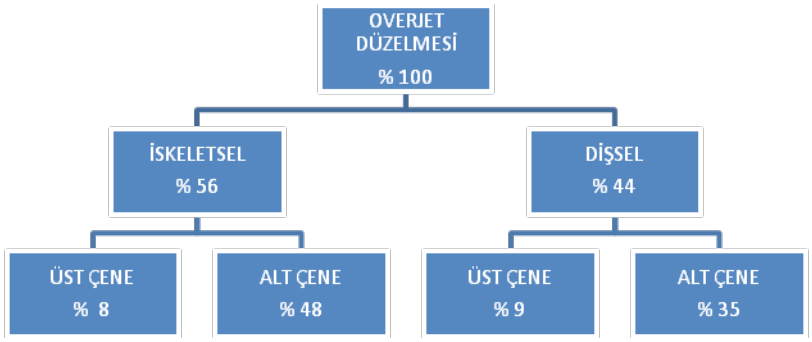
**Büyüme ve gelişim atılımı döneminde uygulanmış Herbst tedavisi**

**Dentoalveolar etkiler**

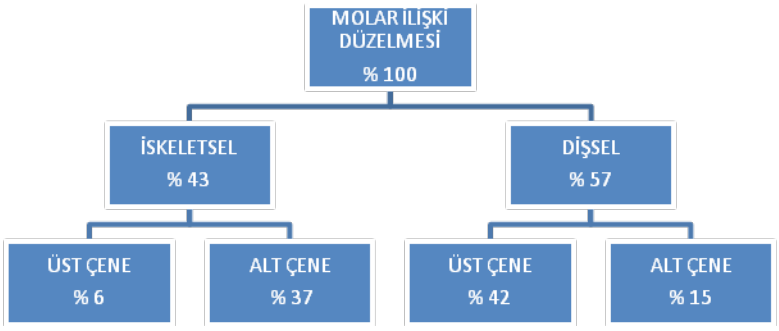
Birçok araştırmacı tarafından, Herbst tedavisinin, azami verim, sonuçların kalıcılığı ve hastanın psikolojik durumunun etkilenmesi açısından, büyüme ve gelişim atılımı veya daha sonrasında uygulanması önerilmektedir.

Pancherz, büyüme ve gelişimi devam eden 22 Sınıf II Bölüm 1 olguya 6 ay süreyle Herbst apareyi uygulamış, elde ettiği sonuçları molar ilişkisi ve overjet'in düzelmesi yönünden oranlamıştır. Sonuçlar Diyagram 1.4 ve Diyagram 1.5'te yansıtılmaktadır (Pancherz 1982):

**Diyagram 1.4 Overjet düzelmesi.**




**Diyagram 1.5 Molar ilişki düzelmesi.**




Pancherz (1979, 1981, 1997), Herbst apareyiyle molarların Sınıf II ilişkiden Sınıf I ilişkiye getirilmesini aşağıdaki mekanizmalara bağlamaktadır:

1. Maksillanın büyümesinin durdurulması,
2. Maksiller dişlerin distalizasyonu,
3. Mandibulanın büyümesinin stimulyasyonu,
4. Mandibular dişlerin mezializasyonu.

Hansen (2003), Herbst apareyinin dişsel etkilerini, tedavi başı, tedavi sonu ve uzun dönem (5 yıl) kayıtları üzerinde incelemiştir. Bulgular, değişik özelliklere göre sınıflandırılmıştır:

a. *Ark perimetri,* teleskop sistemin, üst çenede molarlara distal, alt çenede premolarlara mesial yönlü kuvvetinden dolayı, tedaviyle, her iki çenede ark perimetri artmıştır. Bu artış üst çenede, alt çeneye göre daha fazla olmuş, fakat her iki çenede geçici karakter taşımıştır. Uzun dönemde, ark perimetri, başlangıç haline göre, daha da azalmıştır ki bu değişiklik normal gelişimle oluşmuştur.

b. *Ark genişliği,* Herbst apareyinin dişlerin bukkal yüzeyine uygulanması ve bu yönde de kuvvet uygulaması nedeniyle, her iki çenede, hem kanin, hem de molarlar bölgesinde artmıştır. Herbst tedavisi uygulanmış, 53 olguda maksiller molarlar arası genişlikteki artış ortalaması 3 mm olmuştur. Tedavi sonrası, bu artış geri dönmüş, fakat uzun dönem sonuçlar, maksillada, hem molar, hem de kaninler arası genişliğin arttığını göstermiştir. Mandibulada ise tedaviyle arttırılmış ark genişliği tedavi sonrası geri dönmüş ve zamanla bu değerde bir değişiklik

gözlenmemiştir. Uzun dönem sonuçlarda görülen değişiklikler normal gelişimi yansıtmışlardır.

***Arklar arası değişiklikler***

a. *Molar ilişkisi,* Herbst tedavisi görmüş 53 Sınıf II Bölüm 1 hastadan 51'inde, *kanin ilişkisi* ise 49'unda Sınıf I veya süper Sınıf I'e gelmiştir. Molar düzeltmesindeki sonucun kanin ilişkisine kıyasla daha iyi olması, teleskop sistemin direk olarak üst molarlara uygulanmasına bağlıdır. Tedavi sonu ve uzun dönem sonuçlar incelendiğinde, aşırı tedavi edilmiş (overcorrection) olguların çoğunda, molar ve kanin ilişkisinin Sınıf I'e döndüğü görülmüştür. Fakat birkaç hastada, molarlar, aşırı tedavi edildikleri durumu korumuşlardır. Hastaların 11'inde molar ilişkisinin, 17'sinde ise kanin ilişkisinin relapsı gözlenmiştir.

b. *Overjet,* tüm hastalarda, overkorrekte edilerek düzeltilmiş, tedaviden hemen sonra ise normal sınırlara dönmüştür. Overjet'in düzeltilme miktarı 2,5 – 13 mm, relaps miktarı ise 1 – 2,5 mm arasında değişmiştir. Sadece bir hastada önemli derecede relaps gözlenmiştir (6,5 mm).

c. *Overbite,* değişimleri, overjet değişimlerine uygunluk göstermiştir. Tedavi süresince, overbite, ortalama olarak 3,4 mm azalmıştır. Tedavi sonunda bu değer değişmez kalmıştır. Uzun dönem sonuçlarda, tedavi başında 4,6 mm olan overbite ortalaması, 3,6 mm olarak belirlenmiştir.

***Mandibular keser proklinasyonu ve çapraşıklığı, dişeti çekilmesi***

a. Herbst apareyiyle tedavi edilmiş 24 olguda, tedavi sonunda keserlerin, ortalama olarak 11° prokline edildiği belirlenmiştir. Tedavi sonunda, keserler eski konumlarına tam olarak geri dönmeseler de dişlerde bir miktar dikleşme görülmüştür. Keserlerin açılmasıyla anterior bölgedeki çapraşıklık çözülmüş, fakat bu değişikliğin geri dönmesiyle keserlerde tekrar çapraşıklık oluşmamıştır. Uzun dönem sonuçlarda bir miktar anterior çapraşıklık gözlenmiştir ki bu değişim de büyüme ve gelişimle oluşmuştur.

b. Alt keserlerin aşırı proklinasyonunun, labial gingival ataçmanın hasarına ve dişeti çekilmesine neden olabileceği varsayılsa da, çalışmada toplam 392 alt keser incelenmiş ve sadece 12 (%3)'sinin gindival hasara neden olduğu belirlenmiş, tedaviyle bu keserlerin klinik kronlarında 0,4 mm kısalma görülmüştür. Fakat istatistiksel olarak keser proklinasyonuyla, dişeti çekilmesi arasında bir korelasyon bulunamamıştır.

Kalra ve arkadaşları (1985), Herbst apareyi ile tedavi edilmiş Sınıf II olgularda, tedavi sonunda Artikulare – Pogonion boyutunun arttığı, yüz konveksitesinin azaldığı, oklüzal düzlemin dikleştiği, Sınıf II molar ilişkisinin Sınıf I'e düzeltildiğini bildirmişlerdir. Altı aylık pekiştirme dönemi sonunda bile, büyüme ve gelişimin devam etmesine rağmen bu değerlerde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Ruf ve Pancherz (1997), yaptıkları çalışmada, hiperdiverjan olguların, Herbst tedavisine verdiği cevabı araştırmışlardır. Herbst apareyiyle, molar ilişkileri, Sınıf II'den Sınıf I'e getirilmiş, 15 hipodiverjan ve 16 hiperdiverjan olgunun tedavi başı ve tedavi sonu lateral sefalometrik filmleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Sınıf II düzensizliklerin, fonksiyonel apareylerle tedavi başarısının, dikey çene boyutları ve büyüme yönüyle ilişkili olduğunun bilinmesine karşın bu araştırmada, Sınıf II düzeltimi ile ilgili dişsel ve iskeletsel değişikliklerin, çeneler arası dikey yön ilişkilerinden bağımsız olduğu bulunmuştur.

Schweitzer ve Pancherz (2001), Sınıf II, Bölüm 2 olgulara, Herbst ve sabit tedavi kombinasyonu uygulamış, tedavi başı, tedavi sonu ve tedavi bitiminden bir sene sonra, alınmış lateral sefalometrik filmler incelemişlerdir. Araştırmacılar, sonuçları şu şekilde açıklamışlardır; alt dudağın, üst keserleri örtme miktarı, 6 mm'den 4,2 mm'ye inmiş, üst keserler, 15,3°, alt keserler, 9,6° prokline olmuş, overbite, 7,3 mm'den 1,7 mm'ye inmiş, sagittal yöndeki çene ilişkileri (Wits), +3,5 mm'den 0,5 mm'ye gelmiştir. Bir sene sonraki radyografik incelemeler, üst keser-alt dudak ilişkisi ve çene kaideleri arasındaki ilişkinin değişmediğini, üst keserlerin 0,6°, alt keserlerin 2,3° geriye yattığını ve overbite'ın 1,2 mm arttığını göstermiştir.

Windmiller (1993), akrilik splint Herbst apareyiyle tedavi edilmiş, 46 Sınıf II Bölüm 1 olgunun, tedavi başı ve tedavi sonu lateral sefalometrik filmlerini incelemiş, vertikal yönde hiçbir değişiklik gözlemezken, mandibular büyümenin önemli derecede arttığını ve maksillar

büyümenin az miktarda frenlendiği belirtmiştir. High angle olgularda Sınıf II düzelme low angle olgulardan daha fazla olmuştur.

Lai ve McNamara (1998), 40 Sınıf II, Bölüm 1 olguya, yine akrilik splint Herbst apareyi ve hemen ardından da sabit tedavi uygulamışlardır. Herbst tedavisi sonucunda elde edilen Sınıf I ilişki, mandibular boyuttaki artış, maksillar molarlardaki distalizasyon ve mandibular molar ve keserlerdeki mesializasyona bağlıydı. Herbst tedavisi sırasında görülen, mandibular büyümedeki artış, sabit tedavi döneminde de devam etmiş ve bu artış, kontrol grubuna göre anlamlı olmuştur. Tedavi sırasında, mandibulada görülen toplam büyüme, çok fazla olmamakla (~1 mm) beraber, bu artış, kontrol grubuna göre anlamlı bulunmuştur. Tedavi sonunda, alt anterior yüz yüksekliği ve mandibular düzlem açısı sabit kalmıştır. Herbst tedavisi sonunda molar düzeltmesinin, sadece % 55'i iskeletsel iken, sabit tedavi sonunda bu rakam %80 olarak belirtilmiştir.

**Kassal değişiklikler**

Sınıf II Bölüm 1 düzensizliklerde, masseter ve temporal kas aktivitesinin azaldığı elektromiyografik olarak saptanmıştır (Pancherz 1980). Fonksiyonel tedaviyle amaç, kas aktivitesini arttırmaktır.

Herbst apareyiyle tedavi edilmiş Sınıf II olgularda, tüberkül uyumsuzluğunun ortadan kalkmasıyla, 6 ay içerisinde masseter ve temporal kas aktivitelerinde, önemli artış gözlenmektedir. Bu artışın, özellikle masseter kasta olduğu bildirilmektedir (Pancherz ve Pancherz 1980).

Leung ve Hagg (2001), Herbst apareyi aktivasyonunun, masseter ve temporal kaslar üzerine etkisini, yaşları 10-15 arası, 14 Sınıf II Bölüm 1 olgu üzerinde incelemişlerdir. Apareyin oklüzal kısmına 3 mm kalınlığında akrilik ısırma düzlemi eklenmiş ve aparey iki ayda bir, 2 mm olarak aktive edilmiştir. Masseter kasın yüzeysel ve temporal kasın anterior kısmının fonksiyonelliği, azami ısırma anında, yüzeysel elektromiyografiyle ölçülmüştür. EMG kayıtlar, keserlerin başa baş kapanışında ve çenenin en geri konumunda alınmıştır. Kayıtlar, tedavi başı ve aktif Herbst tedavisinin ilk altı ayı içerisinde alınmıştır. Çenenin en

geri konumunda, masseter kas aktivitesi, 6 ay içerisinde artmışken, temporal kasta bir değişiklik gözlenmemiştir. Aynı tedavi sürecinde, masseter kastaki balans bozukluğu ortadan kaldırılırken, temporal kasta yine bir değişiklik gözlenmemiştir. Keserlerin başa baş kapanışında, yine aynı şekilde, 6 ay sürecinde masseter kas aktivitesinde artış gözlenirken, temporal kas aktivitesinde bir değişiklik belirlenmemiştir. Masseter kastaki balans bozukluğu, 6 ay içerisinde ortadan kaldırılırken, temporal kasta, bu değişiklik 4 ay içerisinde gözlenmiştir.

**Temporomandibular eklemde oluşan değişiklikler**

Bu alt bölümde, Herbst tedavisiyle, çene ekleminde oluşan, fizyolojik ve patolojik değişimlerle ilgili araştırmalara değinilmektedir.

Pancherz ve Fischer (2003), Herbst apareyiyle tedavi edilmiş olgularda, kondiler büyüme miktarı ve yönünü, glenoid çukurdaki değişimleri, bu iki ayrıntı ve kondil'in glenoid çukur içerisinde yer değiştirmesine bağlı olarak oluşan, "Efektif" TME değişikliklerini incelemişlerdir. Lateral sefalometrik filmler, tedavi başında, tedavi sonunda ve tedavi bitiminden 7,5 ay ve 3 sene sonra, dişler normal kapanıştayken ve çenenin azami açılmış haliyle alınmıştır. Tedavi süresince, kondiler büyüme yönünün, posteriora doğru, miktarının ise kontrol grubuna kıyasla iki kere fazla olduğu bulunmuştur. Glenoid çukur ise öne ve aşağıya doğru yer değiştirmiştir. Efektif TME değişiklikleri de kondiler değişikliklere uygunluk göstermekle beraber, daha fazla olmaktaydı. Tedavi bitiminden 7,5 ay sonra alınan kayıtlar, elde edilen sonuçların geri döndüğünü göstermiştir. Tedavi bitiminden 3 sene sonraki kayıtlar, normal büyüme ve gelişimle oluşan değişikleri yansıtmaktaydı.

Ruf ve Pancherz (2000), Herbst apareyinin, temporomandibular eklem problemlerine neden olup olmadığı araştırmışlardır. Kayıtlar, tedavi başı, tedavi sonu ve tedaviden bir yıl sonra, anamnez, klinik inceleme ve manyetik rezonans görüntüleme sonuçları olarak alınmıştır. Ortalama tedavi süresi, 7,2 ay olmuş ve tüm hastalarda, Sınıf I veya süper Sınıf I ilişki elde edilmiştir. Aktif tedavi boyunca, kondilin önemli derecede önde konumlandığı, fakat aparey çıkartıldıktan sonra eski pozisyonuna döndüğü gözlenmiştir. Tedavi boyunca, posterior ataçmanın inferior tabakasında geçici bir kapsulitis görülmüştür. Tedavi başı ve tedavi sonrası bir sene arasındaki değişimler: (1) hiçbir kassal TME

bozukluğunun olmadığı, (2) kapsulitisin görülme sıklığının azaldığı ve kondiler kemikte hiçbir yapısal değişiklik olmadığı, (3) disk deplasmanının görülmediği, (4) tedavi başı, lokal reduksiyonlu disk deplasmanı olan hastalarda, diskin repozisyonu ve sabitlendiği, (5) tedavi başı, redüksiyonlu veya redüksiyonsuz total disk deplasmanı olan hastalarda, diskin, kondil tarafından yakalanamadığı şeklindeydi.

Akrilik splint Herbst apareyiyle tedavi edilmiş olgularda, kondilin sagittal yön konumunda hiçbir önemli değişiklik gözlenmemiştir (Windmiller 1993).

Literatürde, Herbst apareyinin glenoid çukur ve kondil başı üzerine etkisini araştırmak amacıyla, apareyin hayvan deneylerine uygulandığı araştırmalar da mevcuttur.

Juvenil dönemde bulunan, 20 erkek Macaca Mulatta maymununa akrilik splint Herbst apareyi uygulanmış, hayvanlar 3, 6, 12, 24 haftalık iken öldürülüp, çene eklemi ve ramus bölgesi incelenmiştir. İnceleme sonuçlarında, kondil kıkırdağında proliferasyon, postglenoid spine'in anterior kenarı boyu kemik depozisyonu, posterior duvarı boyu ise kemik rezorpsiyonu görülmüştür. Erken dönemde mandibular ramusun posterior kenarında da önemli derece kemik apozisyonu görülmüştür. Hayvanlardan hiçbirisinin eklem bölgesinde rezorpsiyon veya başka bir mikroskobik patolojik değişiklik gözlenmemiştir (Peterson ve ark. 2003).

Başka bir çalışmada ise Herbst apareyi, yetişkin Macaca Mulatta maymunlarına uygulanmıştır. 14 dişi maymunun alt çenesi yine akrilik splint Herbst apareyiyle öne alınmıştır. Hayvanlar, bir önceki çalışmada olduğu gibi apareyin uygulanışının 3, 6, 12, 24. haftalarında öldürülmüş ve eklem bölgeleri incelemeye alınmıştır. Bazı hayvanların, kondil başlarının, perikondrablast ve kondrablast katlarıyla kaplı olduğu gözlenirken, diğer grup hayvanlarda, daha fibröz dokuyla kaplı olduğu gözlenmiştir. Hayvanların kondil kıkırdağındaki adaptif değişiklikler üç hafta gibi kısa bir sürede görülmeye başlamış ve tedavi boyunca da kondil kıkırdağında artış gözlenmiştir. Deney grubunun, sadece altı haftalık bireylerinde postglenoid spine'in anterior yüzeyinde önemli düzeyde kemik depozisyonu görülmüştür. Ramus'un posterior kenarında önemli derecede kemik rezorpsiyonu veya depozisyonu gözlenmemiştir ( McNamara 2003).

Macaca fascicularis maymunu üzerinde yapılan araştırmada, glenoid çukurda normalde görülen, geriye ve aşağıya büyüme yönünün, Herbst tedavisiyle öne ve aşağıya olarak değiştiği görülmüş, bu da *Büyüme Göreceliği* teorisine göre fonksiyonel tedavi sonrası mandibulanın önde konumlanmasını açıklayan faktördür. Başka bir faktörse mandibulanın önde konumlanması sırasında kondil ve glenoid çukur arasında elastik bir bant gibi gerilen retrodiscal dokulardır (Voudouris ve ark. 2003).

**Yetişkin dönemde uygulanmış Herbst tedavisi**

Literatürde, Herbst apareyinin geç dönem etkilerinin sonuçları da incelenmiştir.

Pancherz (1979), büyüme ve gelişimi tamamlanmış 10 hastaya Herbst apareyi uygulamış ve 6 aylık tedavi süreci sonunda sekiz hastada Sınıf II molar ilişki Sınıf I molar ilişkiye düzeltilmiş, iki hastada ise Sınıf III molar ilişki elde edilmiştir. Overjet ve overbite elimine edilmiştir. Üst keser konumları değişmemiş, fakat alt keserlerde labiale eğim gözlenmiştir. ANB açısı, SNA' nın azalması, SNB' nin artması sonucunda azalmış, mandibular boyut kondil proliferasyonu bağlı olarak artmıştır.

Held ve Spirgi (1963), kronolojik yaşı 30 olan, Sınıf II Bölüm 1 olguya Herbst apareyi uygulamış ve mandibulanın yer değiştirmesine bağlı olumlu sonuç almışlardır.

Büyüme ve gelişimi tamamlanmış Sınıf II olguları inceleyen diğer bir çalışma da Mercer'in çalışmasıdır. Mercer (1982), büyüme ve gelişimi tamamlanmış olgulara Herbst apareyi uygulamış ve tedavi sonunda mandibular büyümede önemli artış, maksiller büyümede frenlenme, yüz konveksitesinin azaldığını ve bukkal genişlemede bir yavaşlama görüldüğünü belirtmiştir.

Erken ve geç dönem Herbst tedavisi sonuçlarını karşılaştıran bir araştırmada, yaş ortalamaları 12,8 ve 16,5 yıl olan iki gruba Herbst apareyi uygulanmıştır. İlk grubun tedavi süresi ortalaması 7,1, ikinci grubunki ise 8,5 ay olmuş ve tedavi sonunda her iki grupta Sınıf I veya süper Sınıf I ilişki elde edilmiştir. Alınan tedavi başı ve tedavi sonu lateral

sefalogramların inceleme sonuçları, her iki grupta, overjet ve molar ilişkisi düzeltmesinin büyük ölçüde dişsel karakter taşıdığını göstermiştir. Fakat bu rakam, yetişkin grupta, overjet için % 22, molar ilişkisi için % 25 iken, genç grupta, uygun olarak % 39 ve % 41 olarak belirlenmiştir. Profil konveksitesi, hem yumuşak doku, hem de iskeletsel olarak her iki grupta da azalmış ve gruplar arasında bu açıdan, anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu araştırma, sınır Sınıf II vakalarda, Herbst tedavisinin, ortognatik cerrahiye alternatif olarak sunulabileceğini göstermektedir (Ruf ve Pancherz 1999).

Ortognatik cerrahi (mandibular sagittal splint osteotomi'si, genioplasti yapılmaksızın) ortodonti işbirliğiyle tedavi edilmiş 46 yetişkin hastanın kayıtları, Hersbt ve sabit ortodontik tedavi görmüş 23 yetişkin hastanın tedavi kayıtlarıyla karşılaştırılmıştır. Her iki grupta, overbite, overjet ve molar ilişkisi normale getirilmiş, fakat cerrahi grubunda, Herbst grubuna kıyasla bu değişimler büyük ölçüde iskeletsel karakter taşımaktaydı. İskeletsel ve yumuşak doku, profil konveksitesi, her iki grupta da anlamlı derecede düzelmiştir (cerrahi gruptaki düzelme daha fazla olmaktadır). Oklüzal düzelme açısından, gruplar arasında pek bir fark gözlenmemiştir (Ruf ve Pancherz 2004).

**Herbst Headgear kombinasyonu**

Wieslander (1984), Herbst apareyiyle maksillaya etki edilmesi amaçlanıyorsa, apareye headgear eklenmesi gerektiğini savunmuştur.

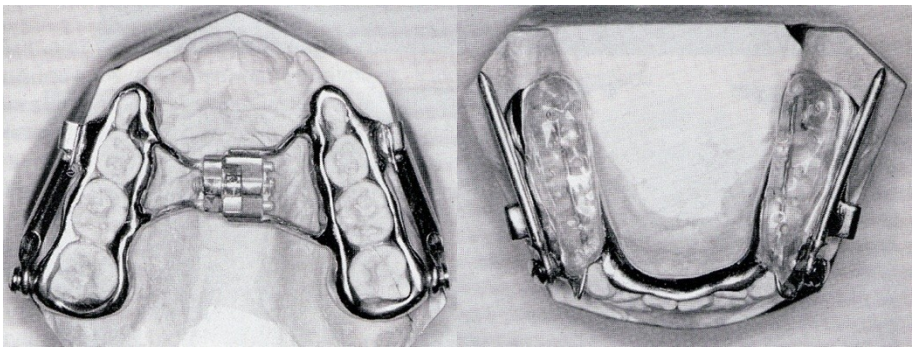
Pancherz ve Pancherz (1993), Herbst + headgear apareyiyle tedavi edilmiş, yaş ortalamaları 12,4 yıl olan, 45 Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireyin, tedavinin 7. ayı, tedavi bitişinden sonra 6. ay ve 6,4 yılında (5-10 yıl) alınmış lateral sefalogramlarını incelemişlerdir. Tedavi sırasında alınan röntgenlerin inceleme sonuçları, üst molarların, olguların % 96'sında (azami 4,5 mm) distalize edildiği, üst molarların gömülme oranının % 69 (azami 3,5 mm) olduğu şeklindeydi. Maksiller oklüzal düzlemle SN düzlemi arasındaki açı olguların % 82 sinde artmış (azami 7,5°), üst çenede sagittal yönde bir değişiklik elde edilememiştir. Olguların % 47'sinde palatal düzlemin aşağıya doğru eğimi gözlenmiştir (azami 2°).

Tedavi bitiminden 6 ay sonra alınmış filmlerin incelemesinde, tedaviyle elde edilmiş değişikliklerin çoğunlukla geri döndüğü gözlenmiştir.

Tedaviden 6,4 yıl sonraki değişiklikler, normal büyüme ve gelişimle oluşan değişikliklerdi. Üst molarlar mesialize olmuş ve uzamış, oklüzal düzlem kapanmış, maksilla ileriye doğru büyümüş, palatal düzlem aşağıya doğru eğilmiştir.

Erdoğan (1995)'a göre, hem karma, hem de daimi dişlenme döneminde, Sınıf II high angle olgularda sabit Herbst apareyi occipital headgear kombinasyonu ile yapılan tedavi olumlu sonuçlar vermektedir.

Vertikal yüz boyutları önemli derecede artmış, mandibulaya bağlı iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik gösteren ve karışık dişlenme döneminde bulunan iki olgu, Wieslender'in önerdiği modifiye Herbst apareyiyle tedavi edilmiştir. Bu apareyde, ankraj sistemi olarak döküm kronlar kullanılmıştır. Üst dökümlere süt molarlar bölgesinde headgear tüpleri lehimlenmiş, alt kronların oklüzal yüzeylerine ise oklüzyonda mandibüler hiperpülsiyona bağlı olarak açılmayı dengeleyecek bir akrilik parça uygulanmıştır. Bu akrilik parçanın diğer bir amacıysa mandibüler aktivasyon sırasında ortaya çıkabilecek dental prematüre kontakları önleyerek, travmatik kuvvet oluşumunu engellemektir (Şekil 1.26).



**Şekil 1.26 Erdoğan'ın kullandığı alt ve üst splintler.**

Yedi aylık Herbst tedavisi ve ardından sabit tedavi sonucunda başlangıçta her iki hastada konveks olan profil daha dengeli hale gelmiş, her iki olguda molar ve kanin ilişki Sınıf II'den Sınıf I'e düzelmiş, overjet ve overbite normal sınırlara gelmiştir. Maksillanın büyüme ve gelişimi hem sagittal hem de vertikal yönde

kontrol edilmiş fakat posterior yönde bir hareket elde edilememiştir. Mandibular büyümede, herhangi bir rotasyona yol vermeden aktivasyon sağlanmış ve mandibulanın efektif uzunluğu (Co-Pg) artmıştır.

Aktif Herbst tedavisi sırasında keser dişler braketlenmiş ve keserlerin konumu kontrol altında tutulmuştur.

Bu mekanikte occipital headgear'in kullanım amaçları:

1. Maksiller büyüme ve gelişimin hem sagittal hem de vertikal yönde kontrölü
2. Herbst apareyinin, palatinal düzlem üzerinde oluşturduğu saat yönündeki rotasyon etkisini ortadan kaldırmaktır.

Herbst + occipital headgear kombinasyonunun avantaj ve dezavantajları şöyle sıralanmaktadır:

*Avantajlar:*

1. Vertikal boyutun kontrolü,
2. Az da olsa maksiller ortopedik etki,
3. Mandibuler büyüme ve gelişim aktivasyonu,
4. Edgewise apareyle kombine edilebilir bir sistem olması nedeniyle etkili keser kontrolü,
5. Sürekli kuvvet uygulaması,
6. Tedavi süresinin kısalması,
7. Hasta kooperasyonu.

*Dezavantajlar:*

1. Mandibüler hareketlerde kısıtlama,
2. Hijyen güçlüğü,
3. Apareye alışma süresinin uzun oluşu,
4. Estetik problemler.

Hagg ve arkadaşları (2003), headgear'i, hem Herbst apareyiyle aktif tedavi döneminde, hem de pekiştirme döneminde tedavi mekanizmasına eklemişlerdir. Sınıf II olgular 2 gruba ayrılmış, ilk gruptaki hastalara (yaş ortalaması 13,2) Herbst apareyi + high pull headgear uygulanmış ve hastalar aktivatör + high pull headgear'le pekiştirilmiş, ikinci

gruptakiler ise (yaş ortalaması 12,9) Herbst apareyiyle tedavi edilmiş ve Andersen aktivatörüyle pekiştirilmişlerdir. Tedavi başı, aktif tedavinin 6. ayı, aktif tedavi sonu (12 ay) ve pekiştirmenin 6. ayında elde edilmiş kayıtlar karşılaştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir; aktif tedavi döneminde headgear'li grupta maksillanın büyümesi frenlenmiş, headgear'siz grupta headgear'li gruptan farklı olarak üst çenede rotasyon gözlenmiştir. Pekiştirme döneminde, headgear' li grupta aktif tedaviyle elde edilmiş sonuçlar korunduğu halde headgear'siz grupta bir miktar relaps görüldüğü belirtilmiştir. Headgear'li grupta overjet eliminasyonunun % 70 i iskeletsel iken, headgear'siz grupta bu oran % 30 olarak gözlenmiştir.

Aynı araştırmacılar, bir diğer araştırmalarında iki farklı Herbst tedavisini kıyaslamışlardır. Birinci gruptaki olgulara occipital HG + Herbst apareyi uygulanmış ve alt çene aşamalı olarak öne aktive edilmiştir. İkinci gruba ise sadece Herbst apareyi uygulanmış ve alt çene tek hamlede, maksimum olarak öne aktive edilmiştir. İlk grubun tedavisi 12 ay, 2. grubunki ise 10 ay devam etmiştir. Sonuçta, hem overjet (1. grupta % 52, 2.grupta % 30 iskeletsel) , hem de molar ilişkisi (1. grupta % 50, 2. grupta % 30 iskeletsel) düzeltimi 1. grupta daha iyi sonuçlar vermiştir. Aynı zamanda sagittal çene ilişkileri 1. grupta 2. gruba göre daha iyi noktaya gelmiştir. Birinci gruptaki olguların mandibular düzlem açısı azalırken, 2. grupta aynı değer artmıştır. İkinci gruptaki olguların alt yüz yüksekliği 1. gruba göre daha çok artmıştır. Maksiller molarlar, 1. gruptaki olgularda çok az distalize ve intrüze olurken, 2. grupta çok az ekstrüze olmuşlardır.

Bu araştırmanın önemli bir noktası da mandibulanın aşamalı olarak öne alınmasıyla dental arklara yansıyan kuvvetin düşürüldüğü varsayılsa da her iki grupta molar ve keserlerde görülen öne hareket miktarı yakın bulunmuş olmasıdır (Xi Du ve ark. 2002).

**Herbst tedavisinde izlenebilecek aktivasyon protokolü**

Değişik çalışmalarda, Herbst tedavisi sırasında değişik aktivasyon protokolü izlenmektedir.

Fareler üzerinde yapılmış bir araştırmada, sabit fonksiyonel apareylerle, aşamalı çene protruzyonu sonuçları incelenmiştir. Hayvanlar, deney ve kontrol gruplarına ayrılmış ve deney grubu hayvanları da kendi aralarında 2 gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki farelerin çeneleri, tek hamlede, 2. gruptakilerinse aşamalı olarak öne alınmıştır. Hayvanlar değişik zamanlarda öldürülmüş, eklem bölgelerinden preparatlar hazırlanmış, yeni kemik oluşumları, bilgisayar görüntülü analiz sistemiyle belirlenmiş ve ölçülmüştür. Aşamalı protruzyonun ilk aktivasyonu sonucunda oluşan kemik miktarı, tek aşamalı aktivasyondan daha az olmaktaydı, fakat 2. aktivasyon sonucunda oluşan yeni kemik miktarı tek hamleli aktivasyona göre, kondil'de % 50, glenoid çukurda % 100 daha fazlaydı. Sonuç olarak, aşamalı aktivasyonla elde edilen iskeletsel etki, tek hamleli aktivasyona göre daha fazla olmakla beraber, aşamalı aktivasyona glenoid çukurun verdiği cevap, kondilden daha fazla olmaktaydı (Rabie ve ark. 2003).

Voudouris ve arkadaşları (2003), Herbst apareyini dişlere yapıştırdıktan sonra 10 gün pasif bırakıp, daha sonra her 10-15 günde 1 mm aktive edilmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Xi Du ve arkadaşları (2002), Herbst tedavisinde, her iki ayda 2 mm aktivasyon yaparak, bu işlemi Sınıf III molar ilişki elde edene kadar devam ettirmektedirler.

Pancherz (1982), yaş ortalamaları 12 yıl 1 ay olan 42 Sınıf II Bölüm 1 hastaya Herbst apareyi uygulamıştır. Aparey, tek hamlede, keserler başa baş kapanışa gelene kadar (ortalama 6,7 mm) aktive edilmiştir. Tedavi bitişinde, tüm hastalarda Sınıf I veya süper Sınıf I molar ilişkisi elde edilmiş, sonuçların dişsel iskeletsel oranı %50 - %50 olmuştur. Mandibular boyut, kondiler büyüme hesabına arttırılmıştır. Alt çenede görülen ankraj kaybı, kullanılan ankraj sisteminin yetersizliğinden (premolar bantlı ankraj sistemi) kaynaklanmıştır.

Yine aynı araştırmacı başka bir araştırmada, ANB'si 4° den büyük olan 20 hastaya Herbst apareyi uygulamıştır. Aparey yine tek hamlede, keserlerin başa baş kapanışına kadar aktive edilmiştir. Altı aylık tedavi sonrası, 2 hastada Sınıf III, diğerlerinde Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Overjet, ortalama olarak 3,8 mm, overbite ise 2,5 mm azalmıştır. ANB açısı, SNA açısının azalması ve SNB açısının artması sonucunda önemli derecede azalmıştır.

Tedaviyle, mandibular ve maksiller düzlemlerin eğimi değişmez kalmıştır. Alt yüz yüksekliği, kontrol grubunda 0,7 mm, çalışma grubunda ise 1,8 mm artmıştır. Üst keserlerin konumu değişmemiş, fakat alt keserler ortalama 5,4° prokline olmuşlardır. Oluşan proklinasyon miktarı, alt çenede kullanılan ankraj şekline bağlıdır. Tedaviyle olguların profilleri düzelmiştir. Mandibulanın şekli değişmemiş, gonial açı ve mandibular boyut artmıştır (Pancherz 1979).

Almedia ve arkadaşları (2005) da araştırmalarında, Sınıf II olguların alt çenelerini, tek hamlede, ortalama 5 mm olarak öne aktive etmişlerdir.

Aksoy (1985) ve Küçükkeleş (1989), Herbst tedavisinde, alt çeneyi, Sınıf II molar ve kanin ilişki, Sınıf I'e gelene kadar aktive etmeyi savunmaktadırlar.

**Herbst apareyiyle aktif tedavi süresi**

Herbst I apareyiyle yapılan aktif tedavi süresiyle ilgili, literatürde, değişik, fakat birbirine çok uzak olamayan görüşler savunulmaktadır. Bu süreler, kullanılan apareyin şekli, kombinasyonları (headgear veya multibraket sistemle) ve hastaya uygulanma zamanına bağlı olarak değişmektedir.

Weschler ve Pancherz (2004), aktif Herbst tedavi süresini 7,2 ay tutmuşlardır.

Ruf ve Pancherz (1997)'in, Erdoğan (1995)'ın, çalışmalarında, aktif tedavi süresi 7 ay olarak belirtilmektedir.

Yine Ruf ve Pancherz (1999), fakat başka bir çalışmalarında, aktif tedavi süresini adolensan'larda 7,1 ay, genç yetişkinlerde 8,5 ay olarak göstermişlerdir.

Xi Du ve arkadaşları (2002), headgear + Herbst apareyiyle tedavi ettikleri olgularında, Herbst apareyini, ağızda 12 ay, sadece Herbst apareyiyle tedavi ettikleri olgularında ise 10 ay tutmuşlardır.

Almeida ve arkadaşları (2005) da, Herbst apareyini 12 ay kullandırmaktalardı.

Küçükkeleş (1989), çalışmasında, aktif Herbst tedavi süresini 12 ay olarak göstermektedir.

Üretici firmanın Herbst tedavisi için önerdiği aktif tedavi süresi 6-8 aydır (Dentaurum 2003).

**Herbst tedavisi sonrasında pekiştirme**

Herbst tedavisi sonrasında uygulanacak pekiştirme tedavisi ve süresi, aktif tedavi sonunda hastanın, büyüme ve gelişimin hangi evresinde bulunmasına ve düzensizliğin şiddetine önemli derecede bağlıdır.

Tedavi sonunda hastanın büyüme ve gelişimi hala devam etmekteyse, retansiyon protokolü olarak hastaya, geceleri veya tüm gün boyunca *aktivatör* (Erdoğan 1995, Ömblus 1997) veya büyüme ve gelişim tamamlanana kadar, *bionatör* taşıttırılabilir (Dentaurum 2003).

Hagg ve arkadaşları (2003), olgulara, pekiştirme apareyi olarak, aktivatör + headgear kombinasyonunu uygulamışlardır.

Eğer aktif Herbst tedavisi sonrasında hemen sabit tedaviye başlanıp, hastanın büyüme ve gelişimi bittikten sonra retansiyon dönemine girilirse, yapılmış sabit tedaviye uygun pekiştirme protokolü uygulanabilir. Örneğin; üst çenede Hawley tarzı plak ve alt çenede kaninler arası lingual retainer (Pancherz ve Fischer 2003).

Retansiyon aygıtı olarak positioner de kullanılabilir (Weschler ve Pancherz 2004).

Schweitzer ve Pancherz (2001), Herbst tedavisi sonunda, büyüme ve gelişimi bitmiş olgularda, üst çenede Hawley tarzı plak, alt çenede kanin kanin arası lingual retainer, büyüme ve gelişimi devam eden olgularda ise büyüme ve gelişim tamamlanana kadar aktivatör veya positioner kullanılmasını önermektedirler.

**Herbst tedavisi sonrasında relaps**

Pancherz (1981), Herbst tedavisi sonrasında relapsı araştırdığı çalışmasında, Herbst apareyiyle tedavi ettiği Sınıf II Bölüm 1 olgulardan, tedavinin bitiminden 12 ve 24 ay sonra aldığı sefalometrik filmleri karşılaştırmış ve sonucu şu şekilde değerlendirmiştir: 12 aylık pekiştirmeyle overjet'te 0,9 mm, overbite'da ise 0,8 mm relaps oluşmuştur. 24 ay sonunda ise 7 hastada Herbst apareyiyle elde edilen Sınıf I molar ilişki korunurken, 3 hastada başarının yarısı kadar relaps gözlenmiştir.

İskeletsel ölçümlerse şu sonuçları yansıtmaktaydı: vertikal değerler Herbst apareyiyle tedaviden etkilenmemiş, hem 6 aylık tedavi sonunda, hem de 12 aylık retansiyon dönemi sonunda mandibular uzunlukta önemli derecede artış gözlenmiştir. SNB açısında her hangi bir relaps oluşmamış, hatta bazı olgularda bu değerde artış gözlenmiştir.

Aşağıdaki görüntülerde, Ruf ve Pancherz (2003)'in, döküm splint Herbst apareyi+Edgewise kombinasyonuyla tedavi ettikleri, yetişkin olgunun, tedavi başı, tedavinin 9. haftası ve tedavi sonrası 8. ay kayıtları üzerinde, relaps, görsel olarak sergilenmektedir:




**Şekil 1.27 Herbst + Edgewise tedavisiyle oluşan değişiklikler.**

### Herbst tedavisinin yan etkileri

Herbst apareyiyle tedavi edilen olgularda bazen, geçici olarak alt 1. premolarlarda gömülme, üst 1. premolarlar bölgesinde genişleme görülebilmektedir (Langford 1981).

Olası başka bir yan etkiyse, mandibular 2. premolarlar, 1. molarlar ve maksiller 2. premolarların uzaması, mandibular keserler ve maksiller 1. molarların gömülmesidir (Pancherz 1985).

Literatürde, Herbst apareyinin destek dişlerde periodontal hasara neden olabileceği sadece teorik olarak söylenmektedir (Pancherz 2003).

Tedavi sırasında, kondil rezorpsiyonu ve disk deplasmanı da görülebilir. Bu yan etkiler, tedaviyle kondil ve çukurda gelişen olayları incelemekle en aza indirilebilir (Voudouris ve ark. 2003).

Pancherz (1997), yetişkin hastalarda Herbst apareyinin dikkatli kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Böyle hastalarda iskeletselden çok dentoalveolar etki elde edilmektedir. Bu da çift kapanış ve TME disfonksiyonuyla sonuçlanabilir. Elde edilen manyetik resonans görüntüleme sonuçları, mandibulanın uzun süreli ön konumda tutulması anterior disk deplasmanına neden olabileceğini göstermektedir.

**Herbst tedavisine diğer endikasyonlar**

Emil Herbst (1905), apareyinin, sadece retrognatik alt çene olgularında değil, aynı zamanda hemimandibulektomi, kondil rezeksiyonu sonrasında, mandibula kırıklarında (özellikle de ramus bölgesinde görülen kırıklarda), bruksizmde, eklem sesi duyulan eklem problemlerinde de kullanılabileceğini savunmaktadır.

Sarnas ve arkadaşları (1982), hemifasial mikrosomia olgusuna Herbst apareyini uygulamış ve sonuç olarak çeneler arası ilişkinin düzelmesini apareyin kısmen dental, kısmen de iskeletsel etkisine bağlamışlardır.

Kitai ve arkadaşları (2002), juvenil kronik artritli Sınıf II Bölüm 1 olguya, Herbst apareyi uygulamışlardır. Kayıtlar, manyetik resonans görüntüleme tekniğiyle üç boyutlu olarak, tedavi başı ve sonunda, tüm kafadan elde edilmiştir. Kayıtlar, mandibular simfiz ve mandibulanın alt kenarı ve ön kafa kaidesi üzerinde çakıştırılmıştır. Mandibula, ön kafa kaidesine göre öne ve aşağı yer değiştirmiş, her iki kondilin, superior ve posterior yüzeylerinde ve glenoid çukurun tavanında kemik apozisyonu görülmüştür. Çiğneme kaslarının konumu, anterior kafa kaidesine göre değişmez kalmıştır.

Paulsen ve Karle (2000), alt çene deviasyonu olan, büyüme gelişimini tamamlamış, biri erkek, biri bayan iki olgu üzerinde, Herbst tedavisinin sonuçlarını incelemişlerdir. Kayıtlar, tedavi başı, tedavi süresince (6. ay) ve tedavi sonrası CT grafiler (computer tomographic graphics) ve orthomopantomogram olarak alınmıştır. Tedaviden önce, her iki hastada, bir tarafta tam, diğer tarafta yarım ünite olmakla, Sınıf II molar ilişki kaydedilmiştir. Tedavide, tek hamleli aktivasyon protokolü izlenmiş, alt çene keserlerin başa baş konumuna kadar öne getirilmiştir. Üç ay sonra 3 mm daha aktivasyon yapılmış ve 0,5 mm underjet elde edilmiştir. Aktif tedavi 10 sürmüştür. Sonuçlar, hasta kondilde daha fazla olmakla yeni kemiğin elde edildiğini ve bu kemiğin kalıcı olduğunu göstermiştir. Molar ilişkisi, normal ve simetrik duruma getirilmiştir.

# 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Klinik çalışmanın bu bölümünde, araştırma ve kontrol gruplarındaki bireylerin seçim kriterleri, Herbst apareyinin ve destek sisteminin hazırlanması ve araştırma grubuna uygulanma şekli, alınan kayıtlar ve kayıtların incelenmesi, yapılan ölçümler, bu ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılması ve kullanılan istatistiksel analiz yöntemleri ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

## 2.1 Gereç

Araştırma ve kontrol grubu, Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine tedavi amacıyla başvurmuş büyüme ve gelişimin pubertal atılım döneminde bulunan, iskeletsel Sınıf 2 Dişsel Sınıf II Bölüm 1 olgulardan oluşturulmuştur.

### 2.1.1 Araştırma Grubu

Araştırmamıza başlamadan önce, bu araştırmayı yürütebilmemiz için 2007/74 sayılı ve 13.03.2007 tarihli Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı Kararı alındı (Ek 1). Araştırmamızda tedavi edilmek üzere, araştırma kriterlerine uyan yeteri miktarda hasta sayısına erişilemediği için konu başlığı 589/8998 sayılı ve 14.10.2008 tarihli Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Yönetim Kurulu kararınca değiştirildi (Ek 2).

Araştırma grubunu oluşturmak amacıyla kliniğimizde Herbst tedavisi gören ve tedavi sırası bekleyen Sınıf II hastalar klinik olarak muayene edildi. Araştırma kriterlerine yakın olan hastalar daha sonra radyografik olarak daha detaylı bir şekilde incelendi. Araştırma grubu, araştırma kriterlerine uyan ve araştırmada yer almayı kabul eden 21 hastadan (11 erkek, 10 kız) oluşturuldu. Araştırmaya başlanılmadan önce hastalara ve hasta velilerine araştırmamız ve amaçlarıyla ilgili detaylı bilgiler verildi, hastaların ağız hijyenleri değerlendirildi ve bu konuda gerekli önlemler alındı (Ek 3).

### 2.1.2 Kontrol Grubu

Kontrol grubu, kliniğimizde tedavi sırası bekleyen ve araştırmaya dâhil edilmek amacıyla kliniğimize çağırılmış, araştırma kriterlerine uyduğu halde (kontrol grubu hastalarına büyüme ve gelişimleri tamamlanmadan önce fonksiyonel tedavi şansı tanımak açısından, yaş ortalamaları araştırma grubuna göre daha düşük tutuldu) bu veya diğer nedenlerden dolayı (hasta ve/veya yakınlarının tedaviyi istememesi, yetersiz ağız hijyeni ve s.) araştırma kapsamına alınamamış 19 (5 kız, 14 erkek) hastadan oluşturulmuştur.

**Çizelge 2.1 Araştırmada yer alan grup ve bireylere ait bilgiler.**

| | Araştırma Grubu (n= 21) | | Kontrol Grubu (n=19) | |
|---|---|---|---|---|
| | Kız | Erkek | Kız | Erkek |
| Sayı | 10 | 11 | 5 | 14 |
| $T_1$ ortalama yaş (yıl) | 12,7±1,21 | 13,93±1,28 | 11,29±1,62 | 10,74±1,49 |
| $T_1$-$T_2$ arası süre (yıl) | 1±0,11 | 1±0,1 | 1±0,05 | 1±0,11 |
| Grup Toplamı | 21 | | 19 | |

### 2.1.3 Araştırma Hastalarının Seçim ve Hariç Tutulma Kriterleri

Araştırma hastaları aşağıdaki kriterlere göre seçildi:

1. Normal veya horizontal büyüme yönüne sahip olmaları (SNGoGn ≤ 26 - 38°),
2. İskeletsel Sınıf 2 olmaları (ANB > 4°),
3. Dental Sınıf II bölüm 1 olmaları (bilateral tam veya yarım ünite Sınıf II molar ilişki),
4. Overjet'in 5mm'nin üzerinde olması,
5. Overbite'ın normal veya artmış olması,
6. MP3cap – DP3u arası dönemde bulunmaları (11 – 15 yaş aralığı) (kontrol grubu hastalarına büyüme ve gelişimleri tamamlanmadan önce fonksiyonel tedavi şansı tanımak açısından, yaş ortalamaları araştırma grubuna göre daha düşük tutuldu),
7. Mandibuler gerilik göstermeleri,
8. Konjenital diş eksikliği ve eklem problemi sergilememeleri.

Her iki gruptaki bireylerin de yukarıda gösterilen kriterlere uygunluk göstermesine dikkat edildi.

### 2.1.4 Hastaların Muayenesi

**Ağız dışı klinik muayene**

Hastaların ağız dışı muayenesinde ilk olarak hastanın genel fiziki, psikolojik ve sosyoekonomik durumu değerlendirildi. Daha sonra hastanın yüzünde belirgin bir asimetri olup olmadığına bakıldı, kalıtımsal veya sistemik rahatsızlıklarının mevcudiyeti anamnez sonucunda belirlendi. Eklem sorunu olan hastaları belirlemek için araştırma grubu hastalarına eklem muayenesi yapıldı. Eklem muayenesinde aşağıdaki hususlara dikkat edildi:

- Palpasyonda eklem veya kaslarda ağrı veya hassasiyet,
- Açma kapama sırasında net duyulabilir eklem sesi,
- Ağız açıklığında kısıtlama,
- Açma kapama sırasında alt çene kayması.

Kullanılan Herbst I apareyi Ni ve Cr metalleri içerdiği için hastaların bu maddelere alerjisinin olup olmadığı anamnez sonucunda belirlendi.

**Ağız içi klinik muayene**

Ağız içi muayenede ilk olarak ağız hijyenine dikkat edildi. Hijyen yetersizliği olan hastalar Periodontoloji ve/veya Tedavi bölümlerine yönlendirilerek gerekli ağız bakımı sağlanıldı, hijyen bilgisi ve motivasyon verildi. Hastalarda konjenital veya kazanılmış diş eksikliğinin olup olmadığı belirlendi, diş eksikliği olan hastalar araştırma dışı bırakıldı. Araştırma kriterlerine uyan overbite ve overjet miktarına sahip hastaları belirlemek için overjet ve overbite, dijital kumpas yardımıyla milimetrik olarak ölçüldü.

**Röntgenografik muayene**

Röntgen muayenesinde hastaların panoramik, el bilek ve sefalometrik yan kafa filmleri incelendi. Panoramik filmler üzerinde eksik dişler, patolojik oluşumların mevcut olup olmadığı, alt ve üst çene kemikleri, üst solunum yolu incelendi.

El bilek filmleri sağ elini kullanan hastaların sol elinden, sol elini kullanan hastalarınsa sağ elinden elde edildi. El bilek filmleriyle hastaların kemik yaşları, büyüme ve gelişim sürecinin hangi evresinde bulundukları belirlendi. Bu incelemeyle, kemik yaşı MP3 cap – DP3 u dönemi arasında bulunan hastalar araştırma kapsamına alındı, diğer hastalarsa araştırma dışı bırakıldı (kontrol grubu hastalarına büyüme ve gelişimleri tamamlanmadan önce fonksiyonel tedavi şansı tanımak açısından, yaş ortalamaları araştırma grubuna göre daha düşük tutuldu).

Sefalometrik yan kafa filmleri, Frankfurt Horizontal düzleminin yere olabildiğince paralel, dişler sentrik oklüzyonda, dudaklar istirahat konumundayken elde edildi. Elde edilen filmlerin analizi bilgisayar ortamında Quick Ceph® programında yapıldı. Pancherz analiz yöntemi ise filmlere, el ile çizilmek suretiyle uygulandı.

## 2.2 Yöntem

### 2.2.1 Herbst I Apareyinin Uygulanış Şekli

Herbst I apareyi uygulanmadan önce araştırma hastalarının tüm kayıtları (panoramik, ön yan sefalometrik, el bilek filmleri, alt üst çene alçı modelleri, ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar) alındı.

Araştırmada Dentaurum firmasına ait prefabrik Herbst I apareyi kullanıldı. Herbst I apareyini dişler üzerine sabitlemek için alt üst arka dişler üzerine uygulanan Cr – Co splintler kullanıldı, ankrajı arttırmak amacıyla alt çeneye 1 mm çapında paslanmaz çelik telden bükülmüş lingual, üst çeneyeyse palatal ark (TPA) uygulandı. Araştırma kapsamındaki hiçbir hastada hızlı üst çene genişletmesine gerek duyulmadı. Herbst I sisteminin yapım ve hasta ağzına uygulanma aşamaları aşağıdaki sırayı takip etmekteydi:

1. Hastanın koltukta dik pozisyonunda aljinat ölçü maddesiyle alt ve üst çene ölçüleri ve dişler normal oklüzyondayken mumlu kapanışı alındı. İkinci mumlu kapanış, yine, hastanın koltukta dik pozisyonunda, fakat alt çenenin öne aktive edilmiş konumunda alındı. Alt çenenin öne alınma miktarı ilkin aktivasyonda ortalama 7 mm olarak belirlendi. Tedavinin ileriki aşamalarında ilkin aktivasyonun yeterli olmadığı hastalarda alt çene, kaninlerin Sınıf I veya Sınıf III kapanışı (üst kaninin distalinde bulunan diastema miktarına göre) sağlanana kadar ek olarak aktive edildi.

Alınan ölçülerden, alçı modeller elde edildi ve bu modeller kayıt, tanı ve çalışma amaçlı kullanıldı.



**Şekil 2.1 Aktivasyon mumlu kapanışı.**

2. Tanı modeli üzerinde, yapılacak apareyin dizaynı (ankraj dişleri, ankraj sistemi, hızlı üst çene genişletmesinin gerekip gerekmediği) belirlendi.

3. Alınan çalışma modelleri, laboratuvara gönderilerek, hem alt, hem de üst çenede, ankraj ünitesi olarak belirlenmiş dişlere, oklüzal kısımlar açık kalacak şekilde Cr - Co splintler (bitişik kronlar) hazırlandı. Oklüzal kısımların açık bırakılmasının amacı, yapıştırma esnasında, siman fazlalığının çıkmasına olanak tanımaktı. Araştırmamızda, ankraj dişleri olarak alt üst premolarlar ve daimi 1. molarlar kullanıldı. İlaveten üst çenedeki ankrajı kuvvetlendirmek ve destek dişlerinin gömülmesini engellemek amacıyla, üst 2. Molarların sürmüş olduğu hastalarda bu dişlerin oklüzaline de tırnak eklendi.



**Şekil 2.2 Cr - Co splintler.**

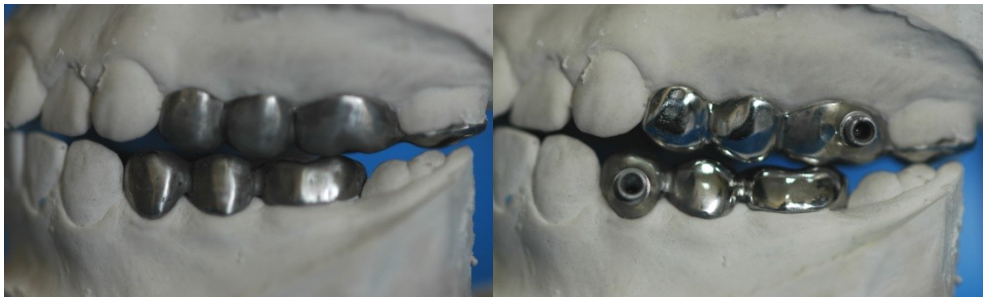
4. Kronlar hazırlandıktan sonra ağızda kontrol edildi. Eğer kronların, dişler üzerine oturmasında bir engel yoksa, ankrajı kuvvetlendirmek amacıyla, her iki çenede, sağ ve sol tarafın kronları kendi aralarında birleştirildi. Kronlar, alt çenede, anterior dişlerin lingual'inden 1 mm uzak geçecek şekilde (alt keser protruzyonunu önlemek için), *lingual ark*, üst çenede, mukozadan 2-3 mm uzak geçecek şekilde (TPA'nın mukozaya gömülmesini engellemek için), *trans palatal ark* (TPA) aracılığıyla birleştirildi. Alt çenedeki lingual ark, destek dişlerinin gömülmesi ve bukkal'e devrilmesini engellemektedir. Aynı şekilde, üst çenedeki TPA da, destek dişlerinin bukkal'e devrilmesini önlemektedir. Bu işlemler için 1 mm çapında yuvarlak, paslanmaz çelik teller kullanıldı. Hiçbir araştırma hastasında hızlı üst çene genişletmesine gerek duyulmadı.



**Şekil 2.3 Splintlere uygulanmış TPA ve lingual ark.**

5. Yapılan aygıtlar, tekrar ağızda kontrol edildi, çalışma modelleri üzerine aktarıldı ve aktive edilmiş mumlu kapanışa göre oklüzör'e alındı.

6. Vida yatakları, üst çenede molarlar, alt çenede 1. premolarlar bölgesinde, çenenin açma kapama ve mümkün oldukça yan hareketlerine izin verecek şekilde kronlara birleştirildi. Aynı taraftaki vida yatakları eksenlerinin birbirine paralel olmasına özen gösterildi.



**Şekil 2.4 Splintlerin, vida yatakları lehimlenmiş hali.**

7. Oklüzör, tamamen kapalıyken, tüpler üst çenedeki vida yatağına oturtulup, fazlalıkları, alt vida yatağına göre kesildi.



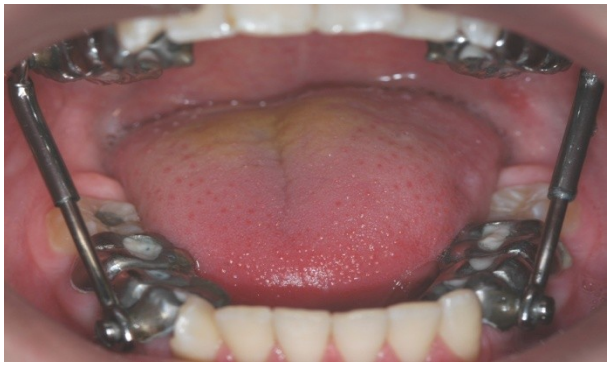
**Şekil 2.5 Herbst apareyinin ağza uygulanmadan önceki son hali.**

8. Hazırlanan aygıtlar, önce kumlanıp (kumlama sırasında, tutuculuğu arttırmak amacıyla, kronların iç kısımları da kumlandı), sonra parlatılıp, dezenfekte edilerek tekrar hasta ağzında kontrol edildi.

9. Her hangi bir sorunun olmadığından emin olduktan sonra, aygıtlar hasta ağzına cam iyonomer simanla sabitlendi. Aygıtlar, dişler üzerine yapıştırıldıktan sonra, tüpler, vidalar aracılığıyla üst vida yataklarına, pistonlarsa, tüplere iyice oturtularak, alt çenedeki vida yataklarına bağlandı. Pistonun fazlalığı, ağzı açma kapama sırasında, hastayı rahatsız etmeyecek ve hasta ağzını açarken tüpün içinden kayıp çıkmayacak şekilde tekrar ağız dışında kesildi.



**Şekil 2.6 Herbst apareyinin ağızda görünümü.**



**Şekil 2.6 (Devam) Herbst apareyinin ağızda görünümü.**

10. Hastaya, rahatsızlık hissedip etmediği sorulduktan sonra, kendisi ve ailesine, aparey, apareyin hijyeni, dikkat edilecek hususlar ve bu apareyden kaynaklanabilecek olası sıkıntılarla ilgili bilgi verildi. Hastaya, konuşurken veya esnerken ağzını çok fazla açmaması (pistonun tüpten çıkmasını önlemek için) tembihlendi.

Hastaya, eğer bir sorun yaşarsa hemen, eğer yaşamazsa, 1 hafta sonra tekrar kontrole gelmesi tembihlendi. Sonraki kontroller 4 haftalık aralıklarla gerçekleştirildi. Bu kontroller sırasında apareyin kopma kırılmalarına, ağız hijyenine, apareyin hastaya verdiği rahatsızlıklara dikkat edildi ve oluşan sorunlar giderildi. Ek aktivasyonun gerektiği durumlarda, aktivasyonlar arasında 3 aydan daha az zamanın geçmemesi ve son aktivasyonun fonksiyonel tedavi sonundan en az 3 ay önce gerçekleştirilmesine dikkat edildi.

Sınıf III veya Sınıf I molar ve kanin ilişki elde edildikten sonra (T2 - tedavi başından ortalama 12 ay sonra) splintler ağızdan kron veya bant sökücü yardımıyla dikkatli bir şekilde çıkarıldı. Araştırma grubu hastalarının tedavilerinin ortalama 8,3 ay sürmesine rağmen tüm hastalarda apareylerin 12 ay hasta ağzında bırakılmalarının nedeni prosedür gereği apareylerin hasta ağzında kalma sürelerini eşitlemek ve gerekli pekiştirmeyi sağlamaktı. Apareyler çıkarıldıktan sonra destek dişlerinin üzerinde kalan siman kalıntıları kavitron yardımıyla temizlendi, dişlere polisaj yapıldı. Daha sonraki aşamada hastaların fonksiyonel tedavi sonrası kayıtları alındı ve aynı seansta hastaların MBT .018 kanal (3M Unitek) serisi braketlerle sabit tedavilerine başlanıldı.

Araştırma grubu hastalarından sabit tedavi sonunda el bilek filmi alındı, tüm hastaların hem alt hem de üst çenelerine daimi pekiştirme (lingual retainer) uygulandı, büyüme ve gelişimi tamlanmamış hastalara ise geceleri kullanılmak üzere ilaveten positioner verildi.



A



B



C



$A_1$



$B_1$



$C_1$



D



E



$D_1$



$E_1$



F



$F_1$

**Şekil 2.7 Araştırma grubundan bir olgunun tedavi başı ($T_1$, A-F) ve tedavi sonu ($T_1$, $A_1$-$F_1$) kayıtları.**

### 2.2.2 Sefalometrik Ölçümler

Araştırmamızda, sabit fonksiyonel Herbst apareyiyle oluşan değişiklikler tedavi başı ve tedavi sonunda hastalardan elde edilen yan kafa filmleri üzerinde gerçekleştirdiğimiz ölçümlerle belirlendi. Bu ölçümlerin elde edilmesi aşağıdaki sırayı takip etmekteydi:

1. Yan kafa filmleri üzerinde belli anatomik noktaların belirlenmesi,
2. Belirlenmiş anatomik noktaların sefalometrik düzlemlerle birleştirilmesi,
3. Elde edilen sefalometrik çizgiler arasında kalan açılar (açısal ölçümler) ve belli anatomik yapıların bu çizgilere uzaklığının (boyutsal ölçümler) ölçülmesi.

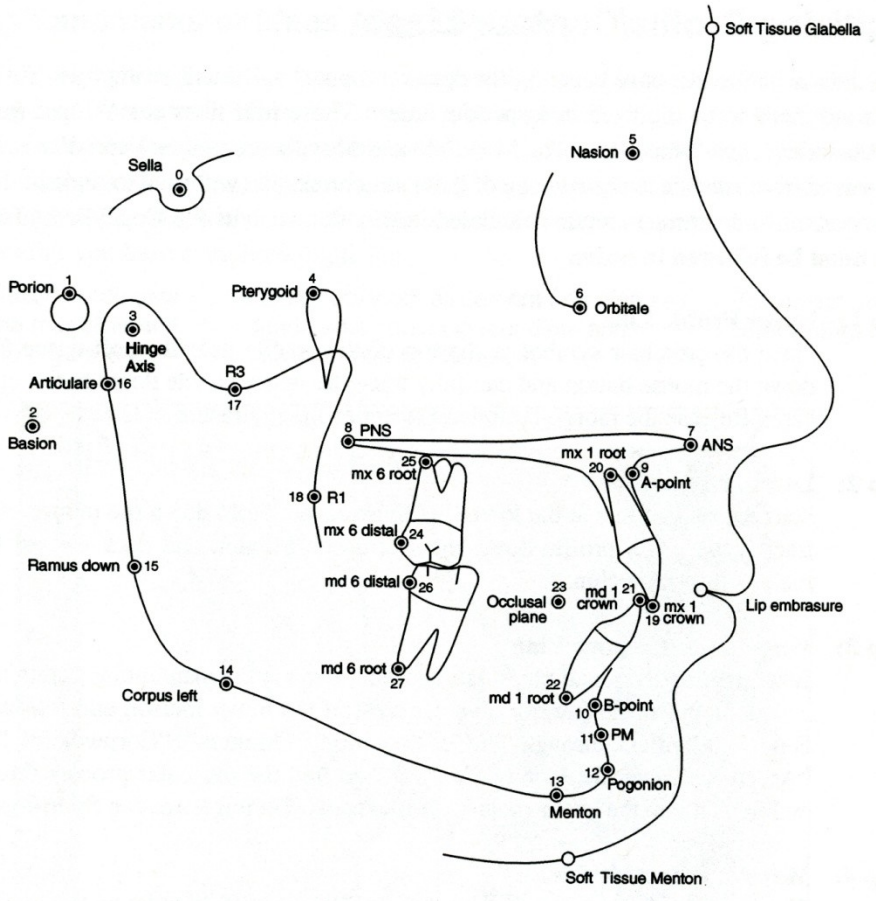
Ölçümler bilgisayar ortamında, QuickCeph® programıyla gerçekleştirildi.

Araştırmamızda aşağıdaki anatomik nokta, düzlem ve açılardan yararlanılmıştır (Uzel ve Enacar 2000, QuickCeph 2000).

**Anatomik noktalar (Şekil 2.8)**

0. Sella (S): Sella Tursica'nın orta noktası.
1. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktası.
2. Basion (Ba): Foramen occipitale magnum'un ön kenarının en ön noktası.
3. Hinge Axis (HA): Kondilin rotasyon merkezi.
4. Pterygoid (Pt): Pterygopalatin çukurun üst kenarının saat 11 yönünü gösteren noktası.
5. Nasion (N): Frontal ve nasal kemiklerin birleştiği fronto-nasal suturun en ileri noktası.
6. Orbitale (Or): Orbital konturun en alt noktası.
7. Spina Nasalis Anterior (ANS): Ön nasal çıkıklığın en uç noktası.
8. Spina Nasalis Posterior (PNS): Arka nasal çıkıklığın en uç noktası.
9. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde spina nasalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
10. B noktası (B): En ileri alt kesici diş ile pogonion arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
11. Pm: B noktasıyla Pg arasında kalan kemik içbükeyliğin en derin noktası.

12. Pogonion (Pg): Alt çene ucunun en ön noktası.
13. Menton (Me): Alt çene ucunun en alt noktası.
14. Corpus Left (CL): Alt çene cisminin gonial bölgeye geçtiği kısımdaki kemik içbükeyliği.
15. Ramus Down (RD): Gonial bölgenin ramusa geçtiği kısımdaki kemik içbükeyliği.
16. Artikulare (Ar): Ramus mandibula ile occipital kemiğin basiller kısmının alt kenarının kesişme noktası.
17. R3: Ramus mandibulada Sigmoid girintinin en derin noktası.
18. R1: Ramus mandibulanın ön kenarındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
19. Mx1 cr: Üst orta keser kronu: Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
20. Mx1 rt: Üst orta keser kökü: Üst orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
21. Mn1 cr: Alt orta keser kronu: Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
22. Mn1 rt: Alt orta keser kökü: Alt orta kesici dişin kökünün en uç noktası.
23. OL: Alt, üst birinci premolarlar veya keserler arası mesafenin orta noktası.
24. Mx6 cr: Üst daimi birinci moların distali: Üst daimi birinci moların distal kontak noktası (oklüzal düzlemin yaklaşık 2 mm üzerinde).
25. Mx6 rt: Üst daimi birinci moların kökü: Üst daimi birinci moların disto-bukkal kökünün en uç noktası.
26. Mn6 cr: Alt daimi birinci moların distali: Alt daimi birinci moların distal kontak noktası (oklüzal düzlemin yaklaşık 2 mm altında).
27. Mn6 rt: Alt daimi birinci moların kökü: Alt daimi birinci moların disto-bukkal kökünün en uç noktası.

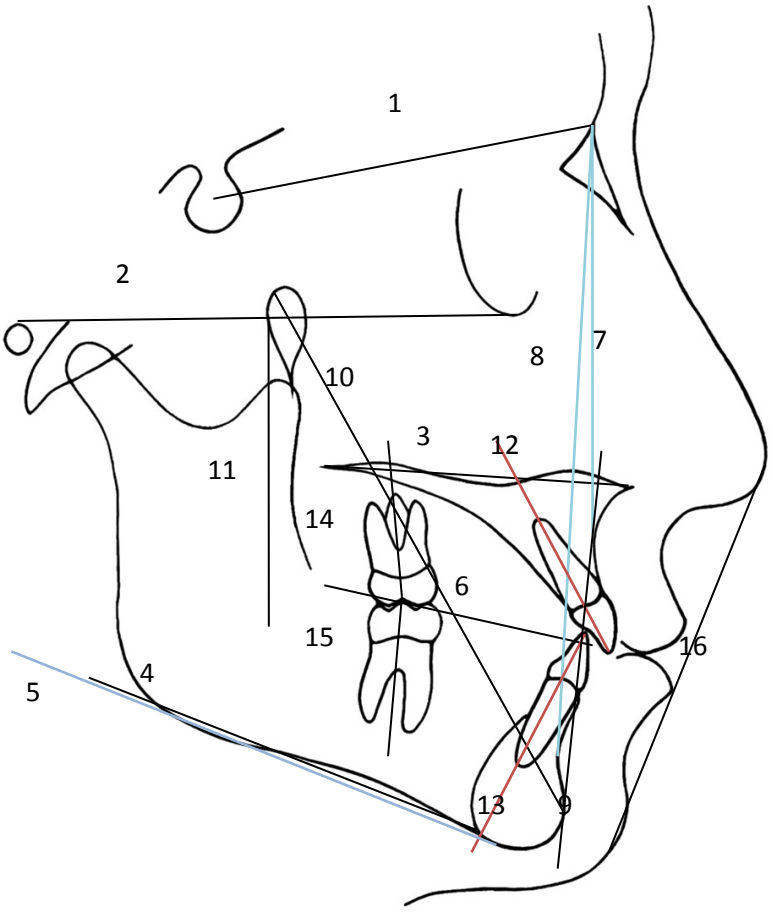



**Şekil 2.8 Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar.**

**Sefalometrik düzlemler (Şekil 2.9)**

1. Ön kafa kaidesi düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. Frankfurt Horizontal düzlemi (FHP): Orbitale noktasıyla Porion noktası arasında kalan düzlem.
3. Maksiller düzlem (MxP): ANS ve PNS noktalarından geçen düzlem.

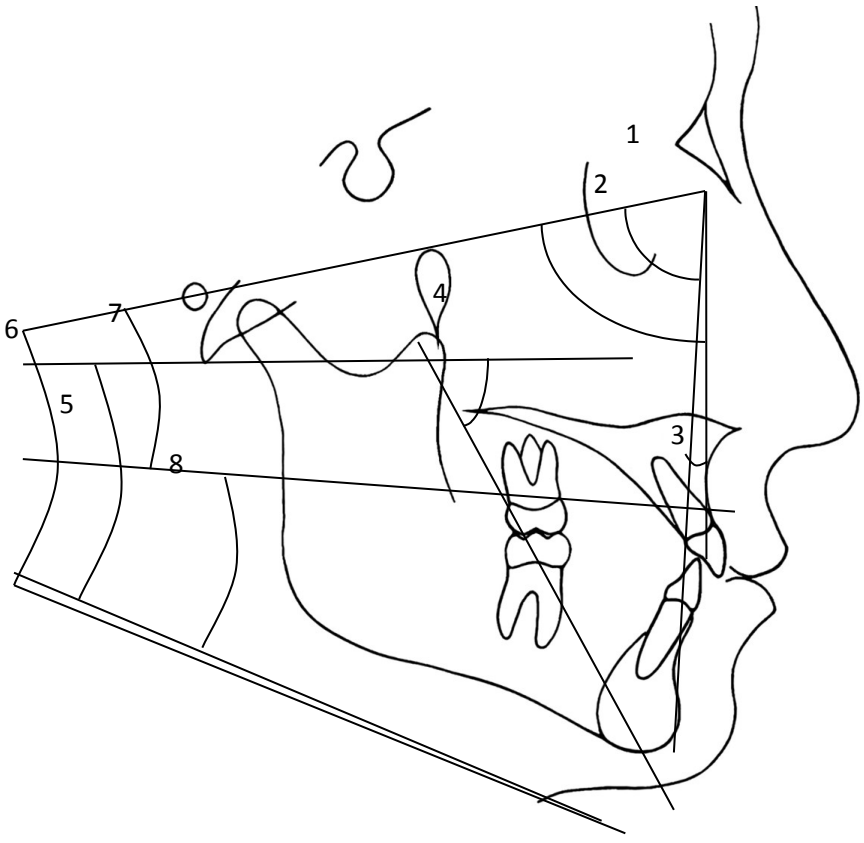
4. Mandibular düzlem (MnP): Corpus left ve Me noktalarından geçen düzlem.
5. Gonion Gnathion düzlemi: Go ve Gn noktalarından geçen düzlem.
6. Oklüzal düzlem (OL): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını veya alt üst birinci premolarları birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların, mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.
7. N-A düzlemi (NA): Nasion ve A noktalarından geçen düzlem.
8. N-B düzlemi (NB): Nasion ve B noktalarından geçen düzlem.
9. A-Pg düzlemi (APg): A ve Pogonion noktalarından geçen düzlem.
10. Y aksı: S ve Pg noktalarından geçen düzlemdir.
11. Pterygoid vertical (PTV): Pterygopalatin çukurun distalinden FHP'ye indirilen dikmedir.
12. Üst kesici eğimi (Mx1): Üst orta kesici dişin kök ucuyla kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
13. Alt kesici eğimi (Mn1): Alt orta kesici dişin kök ucuyla kesici ucundan geçen, dişin uzun aksı.
14. Üst daimi birinci molar eğimi (Mx6): Üst daimi birinci molar dişin uzun aksı.
15. Alt daimi birinci molar eğimi (Mn6): Alt daimi birinci molar dişin uzun aksı.
16. Rickett's düzlemi (E): Yumuşak doku Pogonion noktasından burun ucuna teğet çizilen düzlem.




**Şekil 2.9 Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler.**

**İskeletsel açısal ölçümler (Şekil 2.10):**

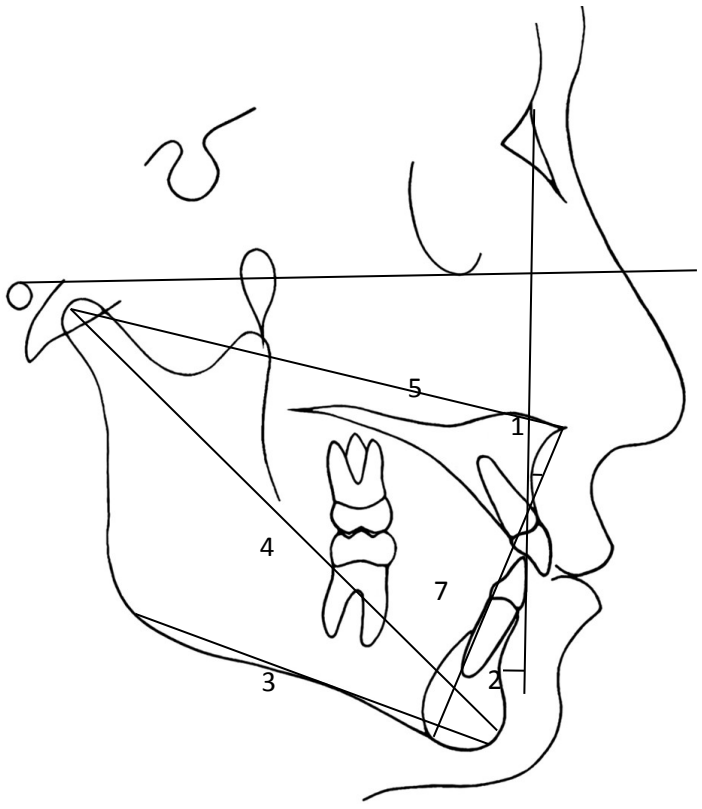
1. SNA açısı: Sella, Nasion ve A noktaları arasında kalan açıdır.
2. SNB açısı: Sella, Nasion ve B noktaları arasında kalan açıdır.
3. ANB açısı: A, Nasion ve B noktaları arasında kalan açıdır.
4. Y aksı açısı: Y aksıyla FHP arasında kalan açıdır.
5. FMA açısı: FHP ve MnP arasında kalan açıdır.
6. SN-GoGn açısı: Ön kafa kaidesi düzlemi, Go ve Gn noktaları arasında kalan açıdır.
7. SN-MxP açısı: Ön kafa kaidesi düzlemiyle maksiller düzlem arasında kalan açıdır.
8. MxP-MnP açısı: Maksiller ve Mandibular düzlemler arasında kalan açıdır.




**Şekil 2.10 Araştırmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.**

**İskeletsel boyutsal ölçümler (Şekil 2.11)**

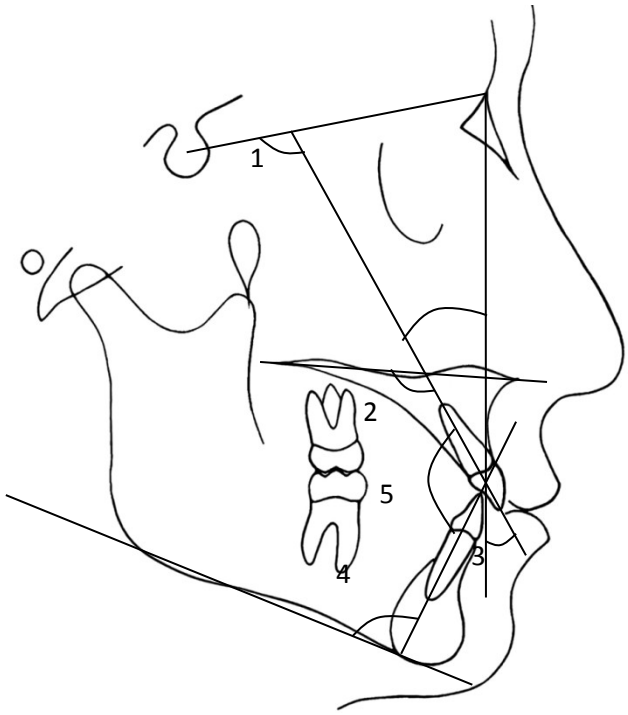
1. A-N⊥FHP: A noktasının, Nasion noktasından Frankfurt Horizontal'e indirilmiş dikmeye uzaklığı.
2. B- N⊥FHP: B noktasının, Nasion noktasından Frankfurt Horizontal'e
3. Mandibular uzunluk: Go ve Pg noktaları arasında kalan mesafedir.
4. Efektif mandibula boyutu: Kondilin en üst, en arka noktasıyla Pogonion noktası arasında kalan çizginin uzunluğu.
5. Efektif maksilla boyutu: ANS ve Co noktaları arasında kalan çizginin uzunluğu.
6. Maksillo Mandibular fark: Mandibular uzunlukla Maksiller uzunluk arasında kalan fark.
7. Alt ön yüz yüksekliği: ANS ve Menton noktaları arasında kalan çizginin uzunluğu.




**Şekil 2.11 Araştırmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler.**

**Dişsel açısal ölçümler (Şekil 2.12):**

1. Mx1-SN: Ön kafa kaidesi düzlemiyle üst orta kesici dişin uzun ekseni arasında kalan açıdır.
2. Mx1-MxP: Maksiller düzlemle üst orta kesici dişin uzun ekseni arasında kalan açıdır.
3. Mx1-NA: N – A düzlemiyle üst orta kesici dişin uzun ekseni arasında kalan açıdır.
4. IMPA: Mandibular düzlemle alt orta kesici dişin uzun eksen arasında kalan açıdır.
5. Keserler arası açı: Üst orta kesici dişin uzun ekseniyle alt orta kesici dişin uzun ekseni arasında kalan açıdır.



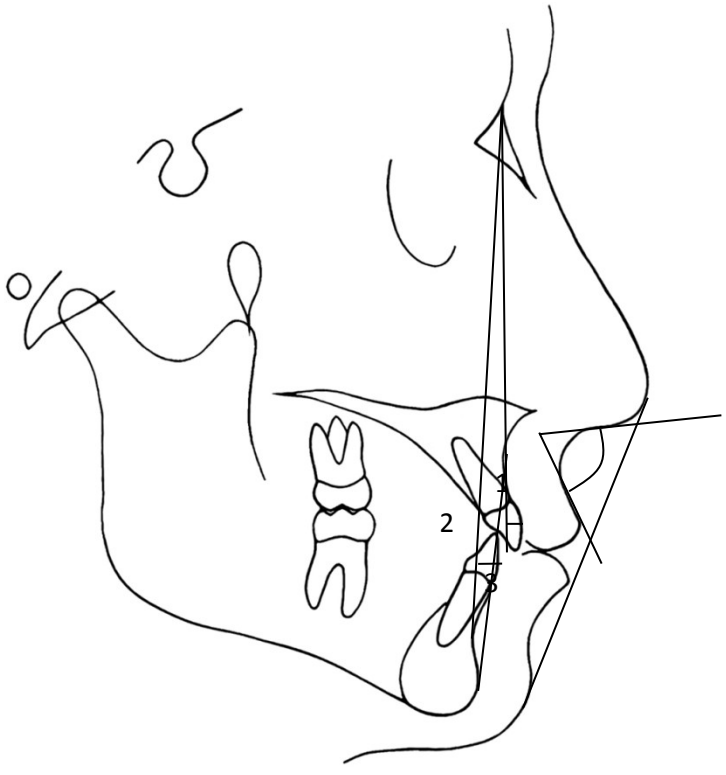

**Şekil 2.12 Dişsel açısal ölçümler.**

**Dişsel boyutsal ölçümler (Şekil 2.13):**

1. Mx1-NA: Üst orta kesici dişin en ön noktasının N – A doğrusuna uzaklığı.
2. Mn1-NB: Alt orta kesici dişin en ön noktasının N – B doğrusuna uzaklığı.

**Yumuşak doku değerleri (Şekil 2.13)**

1. Nasolabial açı: Burunun alt kenarıyla üst dudağın ön yüzeyinin yumuşak doku subnasale bölgesinde oluşturduğu açıdır.
2. Üst dudak-E: Üst dudağın Ricketts'in E doğrusuna uzaklığı.
3. Alt dudak-E: Alt dudağın Ricketts'in E doğrusuna uzaklığı.



**Şekil 2.13 Dişsel boyutsal ve yumuşak doku ölçümleri.**

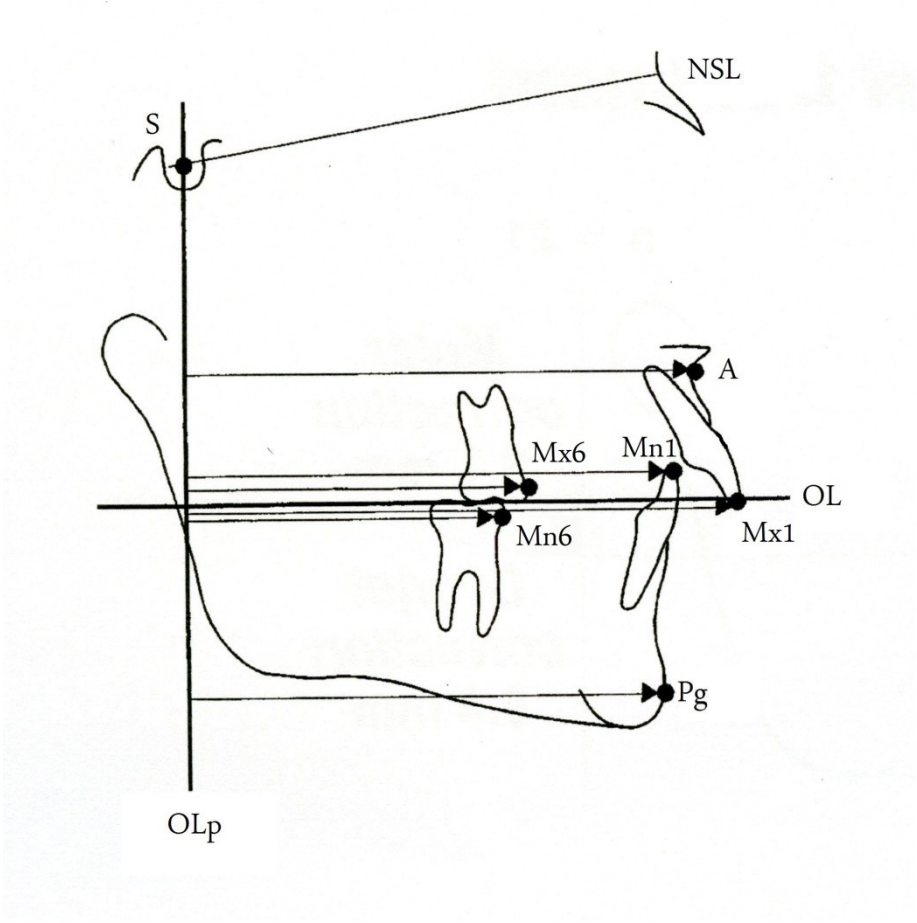
Tedaviyle Sınıf I veya Sınıf III molar ilişkinin sağlanmasında ve overjet'in elimine edilmesinde, dişsel ve iskeletsel etkilerin payını yüzdelik oran olarak hesaplanması için ise Pancherz yöntemi uygulandı (Şekil 2.14). Araştırmamızda Pancherz yöntemini kullanmamızın nedeni, bu yöntemin grup içi bireysel incelemede daha kabul edilebilir bir yöntem olmasıdır (You ve Hagg, 1999). Bu yöntemde referans düzlem olarak tedavi başı yan kafa filmi üzerinde çizilmiş OL (oklüzal düzlem) ve OLp (S noktasından oklüzal düzleme indirilmiş dikme) düzlemleri kullanıldı. İlk önce tedavi başı yan kafa filmi üzerinde belirlenmiş anatomik noktaların OLp düzlemine uzaklığı OL düzlemine paralel olarak ölçüldü. Daha sonra tedavi başı yan kafa filmi üzerinde belirlenmiş OL ve OLp düzlemleri tedavi sonu filme, iki filmin S noktası ve SN düzlemleri üzerinde çakıştırılmasıyla aktarıldı. Tedavi sonu film üzerinde de aynı ölçümler yapıldı. Elde edilen değerler karşılaştırılarak molar ilişki ve overjet eliminasyon miktarları ve bu eliminasyonun dişsel ve iskeletsel olarak yüzdelik oranları bulundu (Pancherz 1982, Konik ve ark. 1997).

**Pancherz yönteminde kullanılan anatomik noktalar**

1. Nasion (N): Frontal ve nasal kemiklerin birleştiği fronto-nasal suturun en ileri noktası.
2. Sella (S): Sella Tursica'nın orta noktası.
3. A noktası (A): Orta çizgi üzerinde spina nasalis anterior'un altındaki kemik içbükeyliğinin en derin noktası.
4. Üst kesici diş ucu (Mx1): Üst orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
5. Üst birinci molar (Mx6): Üst daimi birinci moların kronunun en ön noktası.
6. Alt kesici diş ucu (Mn1): Alt orta kesici dişin kesici kenarının en uç noktası.
7. Alt birinci molar (Mn6): Alt daimi birinci moların kronunun en ön noktası.
8. Pogonion (Pg): Alt çene ucunun en ileri noktası.

**Pancherz yönteminde kullanılan düzlemler**

1. Ön kafa kaidesi düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem.
2. Oklüzal düzlem (OL): Alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci moların, mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem.




**Şekil 2.14 Pancherz yönteminde kullanılan anatomik noktalar ve ölçümler.**

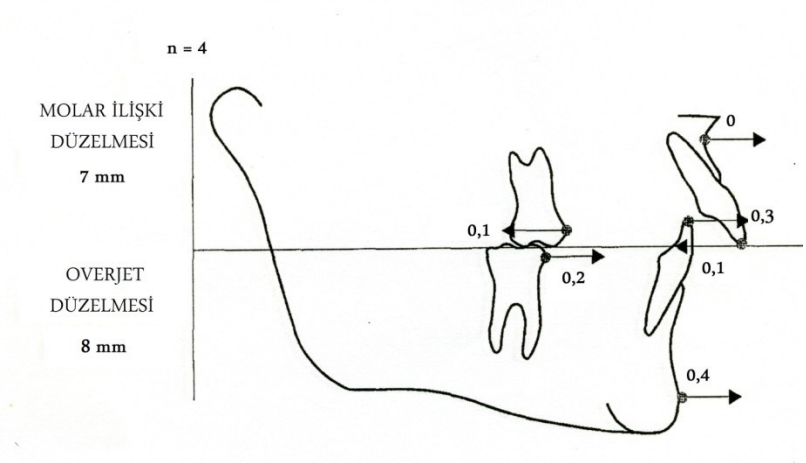
**Pancherz yönteminde kullanılan ölçümler**

1. Mx1/OLp - Mn1/Olp: Overjet.
2. Mx6/OLp - Mn6/OLp: Molar ilişkisi.
3. A/OLp: Üst çene kemik kaidesinin konumu.
4. Pg/OLp: Alt çene kemik kaidesinin konumu.
5. Mx1/OLp: Üst orta keserin konumu.
6. Mn1/OLp: Alt orta keserin konumu.
7. Mx6/OLP: Üst daimi birinci moların konumu.
8. Mn6/OLp: Alt daimi birinci moların konumu.

Dişsel değişiklikleri net olarak göstermek için bazı değerlerin birbirinden çıkarılması gerekmektedir (d):

9. Mx1/OLp(d) = Mx1/OLp - A/OLp: Üst çene hesaba katılmaksızın üst orta keserin konumu.
10. Mn1/OLp(d) = Mn1/OLp - Pg/OLp: Alt çene hesaba katılmaksızın alt orta keserin konumu.
11. Mx6/OLp(d) = Mx6/OLp - A/OLp: Üst çene hesaba katılmaksızın üst daimi birinci moların konumu.
12. Mn6/OLp(d) = Mn6/OLp - Pg/OLp: Alt çene hesaba katılmaksızın alt daimi birinci moların konumu.

Şekil 2.15'de bir hasta için uygulanmış Pancherz yöntemi gösterilmektedir.



**Şekil 2.15 Bir olgu üzerinde uygulanmış Pancherz yöntemi.**

### 2.2.3 İstatistiksel Analizler

Bu araştırmada yapılan bütün sefalometrik ölçümler 1 hafta arayla aynı araştırıcı tarafından kontrol edilip, hatalı çizimler yenilendi. Daha sonra ikinci bir araştırıcı tarafından tekrar kontrol edildi. Hata payı (error variance) Dahlberg formülüne göre hesaplandı:

$$S_e = \sqrt{\Sigma d^2/2n}$$

Belirtilen formülde, $S_e$ - hata payı, d – ölçümler arasındaki fark ve n – yapılan ikili ölçümlerin sayısıdır.

Metod hatası sonuçları Ek 8'de gösterilmektedir.

İstatistiksel analiz olarak gruplar içi karşılaştırmalarda bağımlı T – testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise bağımsız T – testi kullanıldı. Bütün testler %95 (p=0,05) güvenilirlik sınırlarında uygulandı.

Bu klinik çalışmadaki bütün tanımlayıcı istatistikler ve analizler SPSS 13.0 istatistik paketi kullanılarak yapıldı.

# 3. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, Herbst apareyiyle tedavi sırasında oluşabilecek sıkıntılar, zorluklar, araştırma ve kontrol grubu hastalarımızdan elde ettiğimiz veriler, bu verilerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz sonuçları anlatılmaktadır.

## 3.1 Herbst Apareyinin Uygulanmasına Bağlı Gelişen Sorunlar

Herbst apareyi uygulanan hastaların büyük çoğunluğunda tedavinin ilk bir haftasında yanak mukozasında travmatik yaralanmalar ve konuşma zorluğu görüldü. Konuşma zorluğu, tedavinin ikinci haftasında, hastaların apareye alışmasıyla ortadan kalktı. Mukozal travma gözlemlenen hastalarda travmayı oluşturan neden ortadan kaldırılmaya çalışılırken, hastalara antiseptik gargaralar da verildi. Bu sorunun giderilmesi tüm hastalar için tedavinin ilk ayında görüldü.

Tedavinin ilerleyen sürecinde, 6 (%28,5) hastada kooperasyon bozukluğuna bağlı olarak (sakız ve lokum gibi yapışkan, ayrıca sert besinlerin tüketilmesinden dolayı), metalik splintlerin destek dişleri üzerinden (yalnız alt veya üst çeyrek çenede) tekrarlanan ayrılması görüldü. Ayrıca bir hastada diş gıcırdatmasına bağlı olarak metalik splintlerin ankraj dişleri üzerinden ayrılması gözlemlendi.

## 3.2 Sefalometrik Bulgular

Araştırmamızda, sefalometrik incelemeler sonucu elde ettiğimiz bulgular, bu bölümde, hem araştırma ve kontrol grubu bulguları olarak ayrı ayrı, hem de gruplar arası karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır. Hem grup içi, hem de gruplar arası incelemelerde, bulgular, *iskeletsel*, *dişsel*, *yumuşak doku* ve *Pancherz yöntemi* bulguları olarak değerlendirilmektedir.

### 3.2.1 Grup İçi Karşılaştırmalar

Bu bölümde araştırma ve kontrol gruplarından elde edilen bulgular ayrı ayrı incelenmektedir.

**İskeletsel ölçümler**

Araştırma grubundan tedavi başı ($T_1$) ve tedavi sonunda ($T_2$) elde edilen iskeletsel ölçümlerden, SNB açısı ($p<0,01$), efektif mandibula boyutu ($p<0,001$), maksillo mandibular farklılık ($p<0,001$), alt ön yüz yüksekliği ($p<0,001$), maksillo mandibular açı ($p<0,05$) anlamlı derecede artmış, ANB açısı ($p<0,001$), A noktasının, Frankfurt düzlemine Nasion'dan indirilmiş dikmeye uzaklığı (A-N⊥FH ) ($p<0,01$) anlamlı derecede azalmıştır (Çizelge 3.1, Ek 4).

Kontrol grubunda ise, yukarıda belirtilmiş olan ölçümlerden, A noktasının, Frankfurt düzlemine Nasion'dan indirilmiş dikmeye uzaklığı (A-N⊥FH ) ($p<0,05$) anlamlı derecede azalmış, efektif mandibula boyutu ($p<0,05$) anlamlı derecede artmıştır (Çizelge 3.2, Ek 5).

**Dişsel ölçümler**

Araştırma grubunda, üst çeneye ait dişsel ölçümler incelendiği zaman, Mx1 – SN ($p<0,001$), Mx1 – NA ($p<0,001$) ve Mx1 – Palatinal düzlem ($p<0,01$) açılarının anlamlı derecede azaldığı görüldü. Yine araştırma grubunda, alt çeneye ait dişsel ölçümler değerlendirildiği zaman Mn1 – NB ($p<0,01$) ve IMPA ($p<0,01$) açılarının ve Md1 – NB uzaklığının ($p<0,001$) anlamlı derecede arttığı saptandı (Çizelge 3.1, Ek 4).

Kontrol grubunda ise hiçbir dişsel ölçümün istatistiksel olarak anlamlı derecede değişmediği görüldü (Çizelge 3.2, Ek 5).

**Yumuşak doku ölçümleri**

Araştırma grubunda sadece alt dudağın Estetik düzleme uzaklığı ($p<0,001$) anlamlı derecede azalırken, kontrol grubunda hem alt, hem de üst dudağın Estetik düzleme uzaklığının ($p<0,05$) anlamlı derecede azaldığı belirlendi (Çizelge 3.1, 3.2, Ek 4, 5).

**Çizelge 3.1 Araştırma grubu hastalarından (N=21) elde edilen tedavi başı ($T_1$) ve tedavi sonu ($T_2$) değerler.**

| | Ölçüm | $T_{1x}$ | $T_{1sd}$ | $T_{2x}$ | $T_{2sd}$ | P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| İSKELETSEL AÇISAL | SNA | 81,743 | 3,6640 | 80,748 | 3,3487 | 0,074 |
| | SNB | 75,719 | 3,3985 | 76,967 | 3,2158 | 0,008** |
| | ANB | 6,014 | 1,3286 | 3,786 | 1,8765 | 0,000*** |
| | Y | 59,657 | 3,5594 | 61,000 | 3,6011 | 0,069 |
| | FMA | 22,433 | 5,8391 | 23,319 | 6,1477 | 0,174 |
| | SN-GoGn | 32,095 | 5,6756 | 31,538 | 6,0630 | 0,269 |
| | SN-Pal Düzlem | 7,738 | 3,5818 | 7,733 | 3,1046 | 0,992 |
| | Mx-Mn Açı | -1,905 | 3,0255 | -0,49 | 3,010 | 0,018* |
| İSKELETSEL BOYUTSAL | A-N⊥FH | 1,443 | 3,2911 | -1,105 | 3,3223 | 0,001** |
| | Pg-N⊥FH | -6,257 | 5,9278 | -7,157 | 6,5554 | 0,449 |
| | Mn Uzunluk | 63,457 | 6,7925 | 64,162 | 5,5071 | 0,620 |
| | Efektif Mn Boyutu | 111,343 | 5,9233 | 115,614 | 5,9779 | 0,000*** |
| | Efektif Mx Boyutu | 92,467 | 5,4281 | 91,690 | 4,9700 | 0,217 |
| | Mx-Mn Fark | 18,86 | 2,973 | 23,938 | 4,0037 | 0,000*** |
| | Alt Ön Yüz Yüksekliği | 67,238 | 5,0650 | 70,071 | 5,9833 | 0,000*** |
| DİŞSEL AÇISAL | Mx1-SN | 109,162 | 8,3455 | 103,133 | 7,2896 | 0,000*** |
| | Mx1-Pal | -63,114 | 7,5336 | -69,133 | 6,8521 | 0,001** |
| | Mx1-NA° | 27,40 | 6,715 | 22,381 | 6,7777 | 0,000*** |
| | IMPA | 100,681 | 5,3044 | 104,633 | 7,743 | 0,007** |
| | Md1-NB° | 28,519 | 5,013 | 33,138 | 6,240 | 0,002** |
| | Keserler Arası Açı | 118,076 | 8,6646 | 120,686 | 9,1707 | 0,228 |
| DİŞ BOY. | Mx1-NA mm | 7,095 | 2,5812 | 6,410 | 2,4831 | 0,075 |
| | Md1-NB mm | 6,905 | 1,9301 | 8,814 | 2,3083 | 0,000*** |
| YUM. DOKU | NSL | 114,68 | 10,852 | 116,619 | 9,8935 | 0,328 |
| | E-Üst Dudak | -1,205 | 2,8414 | -,819 | 2,6309 | 0,439 |
| | E-Alt dudak | -0,54 | 1,240 | -2,819 | 1,7189 | 0,000*** |

* - $p<0,05$

** - $p<0,01$

*** - p<0,001

**Çizelge 3.2 Kontrol grubu hastalarından (N=19) elde edilen kontrol başı ($K_1$) ve kontrol sonu ($K_2$) değerler.**

| | Ölçüm | $K_{1x}$ | $K_{1sd}$ | $K_{2x}$ | $K_{2sd}$ | P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| İSKELETSEL AÇISAL | SNA | 82,074 | 3,6763 | 81,526 | 3,6175 | 0,353 |
| | SNB | 76,089 | 3,2535 | 75,926 | 3,0088 | 0,737 |
| | ANB | 6,037 | 2,1103 | 5,647 | 1,9890 | 0,118 |
| | Y | 58,458 | 3,1376 | 59,300 | 3,3524 | 0,168 |
| | FMA | 21,863 | 5,4754 | 22,079 | 6,0853 | 0,751 |
| | SN-GoGn | 32,489 | 6,0773 | 31,942 | 6,1969 | 0,242 |
| | SN-Pal Düzlem | 11,321 | 19,0164 | 7,405 | 3,5563 | 0,363 |
| | Mx-Mn Açı | -3,511 | 3,8061 | -2,46 | 3,696 | 0,091 |
| İSKELETSEL BOYUTSAL | A-N⊥FH | 2,616 | 3,6477 | 1,363 | 4,1126 | 0,048* |
| | Pg-N⊥FH | -3,995 | 6,0367 | -5,558 | 6,9045 | 0,182 |
| | Mn Uzunluk | 59,047 | 5,7646 | 58,737 | 6,0763 | 0,854 |
| | Efektif Mn Boyutu | 106,758 | 5,4737 | 108,789 | 6,3486 | 0,036* |
| | Efektif Mx Boyutu | 87,747 | 4,4986 | 89,326 | 3,571 | 0,064 |
| | Mx-Mn Fark | 19,01 | 4,542 | 19,468 | 5,0559 | 0,192 |
| | Alt Ön Yüz Yüksekliği | 65,047 | 4,9063 | 65,858 | 5,6890 | 0,057 |
| DİŞSEL AÇISAL | Mx1-SN | 108,005 | 7,2371 | 107,026 | 7,0353 | 0,113 |
| | Mx1-Pal | -64,874 | 5,3894 | -65,563 | 5,4346 | 0,315 |
| | Mx1-NA ° | 25,95 | 7,561 | 25,484 | 7,3934 | 0,523 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **IMPA** | **99,074** | **7,3338** | **99,74** | **7,343** | **0,285** |
| | **Md1-NB °** | **27,652** | **5,846** | **27,621** | **6,493** | **0,957** |
| | **Keserler Arası Açı** | **120,437** | **7,2729** | **121,289** | **7,3235** | **0,216** |
| **DİŞ. BOY.** | **Mx1-NA mm** | **6,458** | **2,6617** | **6,568** | **2,6306** | **0,749** |
| | **Md1-NB mm** | **6,395** | **2,4548** | **6,400** | **2,4752** | **0,976** |
| **YUM. DOKU** | **NSL** | **109,29** | **26,099** | **118,816** | **7,9505** | **0,121** |
| | **E-Üst Dudak** | **,111** | **3,9564** | **-1,663** | **3,2368** | **0,041*** |
| | **E-Alt dudak** | **0,78** | **3,065** | **-0,384** | **2,2826** | **0,048*** |

### 3.2.2 Gruplar Arası Karşılaştırmalar

**Tedavi ve kontrol başı değerlerin karşılaştırılması**

Tedavi başı ve kontrol başı değerleri karşılaştırdığımız zaman sadece mandibular uzunluk ($p<0,05$), efektif mandibula boyutu ($p<0,05$) ve efektif maksilla boyutu ($p<0,01$) açısından gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğu görüldü (Çizelge 3.3, Ek 7). Bu değerlerin kontrol grubunda anlamlı derecede küçük olmasının nedeni, gruplar arasında yaş farkının olmasından kaynaklanmaktadır.

**İskeletsel ölçümler**

Gruplar arası $T_1$-$T_2$ ve $K_1$-$K_2$ değerleri arası farklılıklar karşılaştırıldığı zaman, araştırma grubunda iskeletsel açısal ölçümlerden, SNB ($p<0,05$) açısının kontrol grubuna göre anlamlı derecede arttığı ve ANB ($p<0,001$) açısının anlamlı derecede azaldığı görüldü (Çizelge 3.4, Ek 6).

İskeletsel boyutsal ölçümlerden ise, efektif maksiller uzunluk ($p<0,05$), maksillo mandibular fark ($p<0,001$) ve alt ön yüz yüksekliğinin ($p<0,05$) kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı belirlendi (Çizelge 3.4, Ek 6).

**Dişsel ölçümler**

Araştırma grubunda, dişsel açısal ölçümlerden, üst çenede, Mx1 – SN ($p<0,01$), Mx1-Palatinal düzlem ($p<0,01$), Mx1 – NA ($p<0,01$), açılarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede azaldığı, alt çenede ise IMPA ($p<0,05$) ve Mn1 – NB ($p<0,001$) açılarının kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttığı görüldü (Çizelge 3.4, Ek 6).

Dişsel boyutsal ölçümlerden ise sadece Mn1 – NB ($p<0,01$) değerinin araştırma grubunda kontrol grubuna göre önemli derecede arttığı belirlendi (Çizelge 3.4, Ek 6).

**Yumuşak doku ölçümleri**

Yumuşak dokularda, sadece üst dudağın ($p<0,05$) araştırma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede geri gittiği belirlendi. NSL açısı ve alt dudağın Estetik düzleme uzaklığının, tedaviyle, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede değişmediği görüldü (Çizelge 3.4, Ek 6).

**Çizelge 3.3 Araştırma ve kontrol gruplarında tedavi başı ve kontrol başı ölçümler arasındaki farkların karşılaştırılması.**

| | **Ölçüm** | **Araştırma Grubu n=21** | | **Kontrol Grubu n = 19** | | **P** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **$T_1$** | **$T_{1sd}$** | **$K_1$** | **$K_{1sd}$** | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| İSKELETSEL AÇISAL | SNA | 81,743 | 3,6640 | 82,074 | 3,6763 | 0,777 |
| | SNB | 75,719 | 3,3985 | 76,089 | 3,2535 | 0,727 |
| | ANB | 6,014 | 1,3286 | 6,037 | 2,1103 | 0,968 |
| | Y | 59,657 | 3,5594 | 58,458 | 3,1376 | 0,268 |
| | FMA | 22,433 | 5,8391 | 21,863 | 5,4754 | 0,753 |
| | SN-GoGn | 32,095 | 5,6756 | 32,489 | 6,0773 | 0,833 |
| | SN-Pal Düzlem | 7,738 | 3,5818 | 11,321 | 19,0164 | 0,402 |
| | Mx-Mn Açı | -1,905 | 3,0255 | -3,511 | 3,8061 | 0,146 |
| İSKELETSEL BOYUTSAL | A-N⊥FH | 1,443 | 3,2911 | 2,616 | 3,6477 | 0,292 |
| | Pg-N⊥FH | -6,257 | 5,9278 | -3,995 | 6,0367 | 0,240 |
| | Mn Uzunluk | 63,457 | 6,7925 | 59,047 | 5,7646 | 0,034* |
| | Efektif Mn Boyutu | 111,343 | 5,9233 | 106,758 | 5,4737 | 0,016* |
| | Efektif Mx Boyutu | 92,467 | 5,4281 | 87,747 | 4,4986 | 0,005** |
| | Mx-Mn Fark | 18,86 | 2,973 | 19,01 | 4,542 | 0,902 |
| | Alt Ön Yüz Yüksekliği | 67,238 | 5,0650 | 65,047 | 4,9063 | 0,174 |
| DİŞSEL AÇISAL | Mx1-SN | 109,162 | 8,3455 | 108,005 | 7,2371 | 0,644 |
| | Mx1-Pal | -63,114 | 7,5336 | -64,874 | 5,3894 | 0,405 |
| | Mx1-NA° | 27,40 | 6,715 | 25,95 | 7,561 | 0,525 |
| | IMPA | 100,681 | 5,3044 | 99,074 | 7,3338 | 0,429 |
| | Md1-NB° | 28,519 | 5,013 | 27,652 | 5,846 | 0,617 |
| | Keserler Arası Açı | 118,076 | 8,6646 | 120,437 | 7,2729 | 0,359 |
| DİŞSEL BOYUT. | Mx1-NA mm | 7,095 | 2,5812 | 6,458 | 2,6617 | 0,447 |
| | Md1-NB mm | 6,905 | 1,9301 | 6,395 | 2,4548 | 0,467 |
| YUMUŞAK DOKU | NSL | 114,68 | 10,852 | 109,29 | 26,099 | 0,391 |
| | E-Üst Dudak | -1,205 | 2,8414 | ,111 | 3,9564 | 0,231 |
| | E-Alt dudak | -0,54 | 1,240 | 0,78 | 3,065 | 0,075 |

**Çizelge 3.4 Araştırma ve kontrol gruplarında birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farkların karşılaştırılması.**

| | Ölçüm | Araştırma Grubu n=21 | | Kontrol Grubu n = 19 | | P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $T_{1-2}$ | $T_{1-2sd}$ | $K_{1-2}$ | $K_{1-2sd}$ | |
| İSKELETSEL AÇISAL | SNA | -0,9952 | 2,417 | -0,547 | 2,502 | 0,568 |
| | SNB | 1,2476 | 1,952 | -0,163 | 2,086 | 0,033* |
| | ANB | -2,2286 | 1,345 | -0,389 | 1,034 | 0,000*** |
| | Y | 1,343 | 3,207 | 0,842 | 2,552 | 0,591 |
| | FMA | 0,886 | 2,876 | 0,215 | 2,915 | 0,469 |
| | SN-GoGn | -0,557 | 2,247 | -0,547 | 1,973 | 0,988 |
| | SN-Pal Düzlem | -0,005 | 2,136 | -3,915 | 18,274 | 0,336 |
| | Mx-Mn Açı | 1,414 | 2,506 | 1,052 | 2,566 | 0,655 |
| İSKELETSEL BOYUTSAL | A-N⊥FH | -2,5476 | 2,927 | -1,252 | 2,579 | 0,148 |
| | Pg-N⊥FH | -0,90 | 5,34 | -1,563 | 4,906 | 0,686 |
| | Mn Uzunluk | -0,247 | 4,655 | 0,742 | 5,427 | 0,538 |
| | Efektif Mn Boyutu | 4,271 | 3,652 | 2,031 | 3,905 | 0,069 |
| | Efektif Mx Boyutu | -0,776 | 2,79 | 1,578 | 3,483 | 0,023* |
| | Mx-Mn Fark | 5,076 | 2,151 | 0,457 | 1,472 | 0,000*** |
| | Alt Ön Yüz Yüksekliği | 2,833 | 2,804 | 0,81 | 1,74 | 0,010* |
| DİŞSEL AÇISAL | Mx1-SN | -6,029 | 6,261 | -0,978 | 2,559 | 0,002** |
| | Mx1-Pal | -6,019 | 6,76 | -0,689 | 2,908 | 0,003** |
| | Mx1-NA° | -5,014 | 5,218 | -0,463 | 3,099 | 0,002** |
| | IMPA | 3,952 | 5,987 | 0,663 | 2,622 | 0,033* |
| | Md1-NB° | 4,619 | 5,912 | -0,031 | 2,53 | 0,003** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Keserler Arası Açı** | **2,609** | **9,622** | **0,852** | **2,897** | **0,449** |
| **DİŞ. BOY.** | **Mx1-NA mm** | **-0,685** | **1,673** | **0,11** | **1,482** | **0,121** |
| | **Md1-NB mm** | **1,909** | **1,412** | **0,005** | **0,744** | **0,003**** |
| **YUMUŞAK DOKU** | **NSL** | **1,94** | **8,871** | **9,526** | **25,549** | **0,209** |
| | **E-Üst Dudak** | **0,3857** | **2,239** | **-1,773** | **3,521** | **0,025*** |
| | **E-Alt dudak** | **-2,276** | **1,127** | **-1,16** | **2,401** | **0,072** |

**Pancherz ölçümleri**

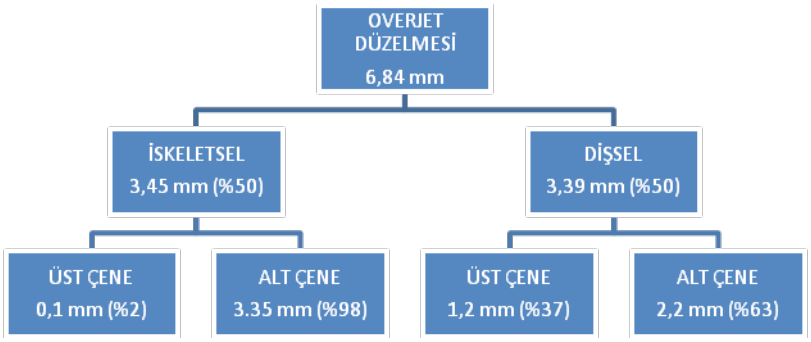
Araştırmamızda kullanılan Pancherz analiz yöntemi sonucunda, overjet ($p<0,001$) ve molar ilişki ($p<0,001$) düzeltilmesi açısından, gruplar arasında önemli derecede istatistiksel farkın olduğu, araştırma grubundaki molar ilişki ve overjet düzelmesinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlendi. Fakat, overjet ve molar ilişkisi düzeltimine katkıda bulunan, dişsel değişikliklerin (OJD $p<0,001$, MLRD $p<0,001$), iskeletsel değişikliklerden (OJİ $p<0,01$, MLRİ $p<0,01$) istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu tespit edildi (Çizelge 3.5, Ek 6).

Overjet ve molar ilişkisi düzeltiminde, dişsel ve iskeletsel değişikliklerin dağılımı Diyagram 3.1 ve Diyagram 3.2 de şematize edilmektedir.

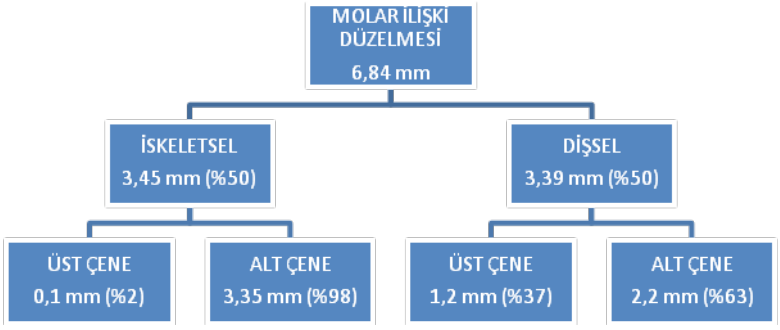
**Çizelge 3.5 Pancherz yönteminin istatistik analiz sonuçları.**

| Ölçüm | Araştırma Grubu n=21 | | Kontrol Grubu n = 19 | | P |
|---|---|---|---|---|---|
| | $T_{1-2}$ | $T_{1-2sd}$ | $K_{1-2}$ | $K_{1-2sd}$ | |
| OJ | 0,638 | 0,261 | 0,023 | 0,207 | 0,000*** |
| OJİ | 0,345 | 0,194 | 0,132 | 0,235 | 0,003** |
| OJD | 0,333 | 0,245 | -0,126 | 0,304 | 0,000*** |
| MLR | 0,684 | 0,299 | 0,002 | 0,284 | 0,000*** |
| MLRI | 0,345 | 0,194 | 0,132 | 0,235 | 0,003** |
| MLRD | 0,334 | 0,311 | -0,129 | 0,322 | 0,000*** |
| A | -0,007 | 0,182 | -0,099 | 0,253 | 0,191 |
| PG | 0,352 | 0,206 | 0,231 | 0,265 | 0,115 |
| ÜK | 0,116 | 0,263 | -0,128 | 0,238 | 0,004** |
| ÜKD | 0,109 | 0,188 | -0,295 | 0,236 | 0,046* |
| AK | 0,545 | 0,258 | 0,152 | 0,212 | 0,000*** |
| AKD | 0,207 | 0,153 | -0,0163 | 0,223 | 0,001** |

**Diyagram 3.1 Araştırma grubunda, Pancherz yöntemine göre overjet'in düzelme oranı.**




**Diyagram 3.2 Araştırma grubunda, Pancherz yöntemine göre molar ilişkinin düzelme oranı.**



## 4. TARTIŞMA

Araştırmamızın ilk dönemlerinde, amacımız, literatürde örneğine rastlanılmayan, Herbst apareyinin tek hamleli aktivasyonuyla kademeli aktivasyonunu karşılaştırmaktı, fakat araştırma grubu kriterlerine uygunluk gösteren yeterli sayıda hasta (en az 40 hasta) bulunamaması nedeniyle, araştırmamızın amacı ve dolayısıyla konu başlığı değiştirildi. Mevcut araştırmada, Herbst apareyinin, büyüme ve gelişim döneminde bulunan Sınıf II Bölüm 1 olgulara etkilerini incelemek ve bu bulguları tedavi görmemiş, kontrol grubu Sınıf II Bölüm 1 olgularının bulgularıyla karşılaştırmaktayız. Dünya çapında Herbst apareyiyle ilgili sayısız araştırma bulunmasına rağmen, Türkiye genelinde bu konuyla ilgili sadece birkaç çalışma yapılmış ve bu araştırmaların üzerinden uzun yıllar geçmiştir. Bu araştırmayı yapmaktaki amacımız, Herbst apareyiyle ilgili güncel bilgileri duyurmak ve bu konuda yapılmış araştırma sayısını arttırarak Herbst apareyinin etkilerini Türkiye'de tanıtmaya katkıda bulunmaktır.

Araştırmamızda, ankraj ünitesi olarak paslanmaz çelik splintlerin kullanılmasının nedeni, Herbst apareylerinin üç ankraj şekli (alt çenede sadece premolar bantlı, premolar molar bantlı ve metalik splint) arasında anlamlı bir farkın olmamasıdır (Weschler ve Pancherz, 2004).

Bu klinik araştırmada, sabit fonksiyonel Herbst apareyinin, araştırma ve kontrol grubu hastaları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde belirlenen anatomik noktalar, bu noktaları birleştiren düzlemler arasında oluşan

açılar ve boyutsal ölçümlerden yararlanılmıştır. Araştırmamızda kullanılmak üzere, ortodonti literatüründe yaygın olarak başvurulan anatomik noktalar, açısal ve boyutsal ölçümler seçilmiştir.

Ölçümler, araştırma grubunda fonksiyonel tedavi başı ($T_1$) ve fonksiyonel tedavi sonunda ($T_2$) araştırma hastalarından elde edilmiş sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Kontrol grubu ölçümleri ise araştırma grubu hastalarına uygun yaş aralığında olan fakat bu veya diğer nedenlerden dolayı tedavi görmemiş kontrol hastalarından, tedavi süresine uygun zaman aralığında (12 ay) alınmış kontrol başı ($K_1$) ve kontrol sonu ($K_2$) sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Kontrol gurubu hastalarına ileride fonksiyonel tedavi şansı tanımak için bu grubun yaş ortalaması, araştırma grubuna göre daha düşük tutulmuştur. Araştırma grubu hastalarının tedavi başı kemik yaşı ortalaması 13,4 yıl iken, kontrol grubu hastalarının kemik yaşı ortalaması 11,56 yıl olarak bulunmuş ve bu değerler arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,001$ ) (Ek 9). Gruplar arası değerlendirmede bu önemli hususun ve elde edilen değerlerin, iki grubun büyüme dönemleri arasındaki farklılıktan kaynaklanabileceğinin dikkate alınması gerekmektedir.

## 4.1 Herbst Apareyinin Etkileri

Araştırmamızın bu bölümünde Herbst apareyiyle elde edilen etkiler, *iskeletsel*, *dişsel*, *yumuşak doku* ve *Pancherz yöntemi* bulguları olarak ayrı ayrı değerlendirilmektedir.

### 4.1.1 İskeletsel Etkiler

**Üst çene**

Araştırma grubunda, sefalometrik yan kafa filmlerinin incelenmesi sonucunda, üst çeneye bağlı iskeletsel ölçümlerden sadece efektif maksilla boyutu ($p<0,05$) kontrol grubuna göre anlamlı derecede azalmış bulundu.

SNA açısı, A noktasının Frankfurt düzlemine Nasion'dan indirilmiş dikmeye uzaklığı (A-N⊥FH ) açısından araştırma ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Literatürde bulunan, Herbst apareyiyle ilgili bazı kısa süreli (6 ay) araştırmalar, Herbst apareyinin üst çeneye distal yönde istatistiksel olarak anlamlı iskeletsel etkisinin bulunduğunu göstermekte, fakat daha uzun süreli çalışmalar (12 ay) bu etkinin zamanla geri döndüğünü vurgulamaktadırlar. Ömblus ve ark. (1997) ve Pancherz (1981), 6 aylık Herbst tedavisi sonunda maksillanın önemli derecede geri gittiğini, fakat büyüme sonrası değerlendirmede, üst çenenin tekrar tedavi sonu konumuna göre daha ileri konuma gittiğini görmüşlerdir. Yine kısa tedavi süreli (6 ay) başka bir araştırma sonucunda, Pancherz (1982), SNA açısının anlamlı derecede azaldığını belirtmiş, fakat bu azalmanın N noktasının büyümeyle öne gitmesine bağlamıştır. Manfredi ve ark. (2001), Avrupa normları üzerinde, geleneksel Herbst apareyinin etkilerini incelemiş ve 6 aylık Herbst tedavisi sonucunda üst çene sagital değerlerinin değişmediğini belirlemişlerdir.

Uzun süreli araştırmalardan (10-12 ay) Xi Du ve ark. (2002) ve Hagg ve ark. (2003)'nın, Herbst - HG kombinasyonunu geleneksel Herbst tedavisiyle karşılaştırdıkları iki farklı araştırma sonuçlarına göre, Herbst apareyi tek başına maksilla üzerine hiçbir iskeletsel etki göstermemekte, eğer Herbst tedavisiyle maksilla üzerinde anlamlı etki elde etmek isteniyorsa Herbst apareyi tasarımına HG eklenilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. "A noktasına etki edilmesi planlanıyorsa, Herbst apareyine HG kuvveti eklenilmelidir" fikrini, Valant ve Sinclair (1989) ve Wieslander (1984) de savunmaktadırlar.

Xi Du ve ark. (2002), Hagg ve ark. (2003), Valant ve Sinclair (1989) ve Wieslander (1984)'in, Herbst tasarımına eklenmiş HG'in, Pancherz (1997), Lai ve McNamara (1998)'nın, araştırmalarında anlamlı derecede bulunan, üst çenenin posterior rotasyonunu da önlediğini savunmaktadırlar. Fakat, Pancherz (1985) başka bir araştırmasında üst çene düzleminin geleneksel Herbst tedavisinden etkilenmediğini göstermiştir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular, Herbst tedavisinin üst çene boyutuna önemli derecede etki ettiğini göstermektedir. Fakat gruplar arasında oluşan bu boyut farkı daha çok kontrol grubunda üst çenenin öne doğru daha fazla büyümesinin devam etmesine, Glenoid çukurun öne translasyonuyla Co noktasının da öne doğru gelmesine bağlanmaktadır. Araştırmamızda, efektif maksilla boyutundaki azalmaya rağmen SNA açısının değişmemesinin nedeni, üst keserlerin tedaviyle geriye doğru devrilmesi sonucunda A noktasının öne doğru hareketiyle açıklanabilir.

Literatürden derlediğimiz bulguları değerlendirecek olursak, Herbst tedavisiyle üst çenenin önemli derecede iskeletsel olarak distalize edilmediği, elde edilen sonuçların ağırlıkla büyümeden kaynaklandığı ve eğer Herbst tedavisiyle üst çenede istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler elde edilmek isteniyorsa aparey tasarımına HG eklenilmesi gerektiği sonucuna varabiliriz.

**Alt çene**

Alt çeneye ait ölçümlerden, SNB ($p<0,05$) açısının kontrol grubuna kıyasla önemli derecede arttığı, Pg noktasının, Frankfurt düzlemine Nasion'dan indirilmiş dikmeye uzaklığı (Pg-N⊥FH ), mandibular uzunluk, efektif mandibula boyutu açısından gruplar arasında önemli farkın olmadığı saptandı.

Manfredi ve ark. (2001), Valant ve Sinclair (1989), Ömblus ve ark. (1997), Xi Du ve ark. (2002), Pancherz (1982), Lai ve McNamara (1998) da Herbst tedavisinin SNB açısını arttırdığı düşünmektedirler. Literatürde Herbst tedavisinin SNB açısına etki etmediği yönünde, herhangi bir bulguya rastlanılmadı.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgulardan farklı olarak, Manfredi ve ark. (2001), Hiyama ve ark. (2000), Pancherz (1979), Ömblus ve ark. (1997), Ruf ve Pancherz (1998), Xi Du ve ark. (2002), Baltromejus ve ark. (2002) ve Pancherz (1982)'in bulgularında mandibular uzunluk ve efektif mandibular boyutun anlamlı derecede arttığı görülmektedir.

Bu araştırmanın sonucunda ise, "*Fonksiyonel tedaviyle alt çene büyümesi arttırılamamakta, birey için genetik olarak belirlenmiş mandibular boyuta etki edilememekte, tedaviyle elde edilen düzelme, dento alveolar nitelik taşımaktadır*" fikri pekiştirilmektedir (Björk 1951, Nelson 1993, Ruf ve ark. 1993, Aelbers ve Dermaut 1996).

Fakat şu da unutulmamalıdır ki araştırma grubumuzda, tedavi sonunda efektif mandibula boyutunun önemli derecede artması ($p<0,001$), fakat kontrol grubuna kıyasla bu değerin önemli bulunmaması, araştırmamızda kullanılan kontrol grubu hastalarına, büyüme ve gelişimleri tamamlanmadan önce fonksiyonel tedavi şansı tanımak açısından bu grubun yaş ortalamasının araştırma grubuna göre daha düşük tutulmasına da bağlanabilir.

Araştırmamızda, SNB açısının anlamlı olarak artmasının sebebi, mandibulanın kütlesel olarak öne gelmesinden ziyade, alt keserlerin kütlesel olarak öne gelmesine bağlı olarak B noktasının ileri apozisyonuyla açıklanmaktadır.

**Çeneler arası sagital yön ilişkileri**

Gruplar arası değerlendirmede, araştırma grubunda ANB ($p<0,001$) açısının önemli derecede azaldığı, maksillo mandibular farkın ($p<0,001$) ise önemli derecede arttığı gözlendi.

ANB açısının, literatürde karşımıza çıkan hemen hemen her araştırma sonucunda, anlamlı olarak azalmış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmalarda ANB açısının azalma miktarı, sadece SNA, sadece SNB veya her iki açının değişmesine bağlı olmaktadır. Bizim araştırmamızda ise ANB açısındaki azalma ağırlıkla SNB açısının artmasına bağlı olarak gelişmektedir.

Manfredi ve ark. (2001), Hiyama ve ark. (2000), Pancherz (1979), Ömblus ve ark. (1997), Xi Du ve ark. (2002), Baltromejus ve ark. (2002) ve Pancherz (1982)'in, Hagg ve

ark. (2003), Lai ve McNamara (1998), araştırmalarında, elde ettiğimiz bulgularla örtüşen bulgular gözlemlemişlerdir.

Araştırmamızda, maksillo mandibular farkın önemli düzeyde artması, maksiller uzunluğun anlamlı derecede azalması, mandibular uzunluğunsa anlamsız derecede artması sonucunda oluşmuştur. Literatürde, bu değere sadece Lai ve McNamara (1998)'nın çalışmalarında rastlanılmış ve araştırmacılar 12 aylık Herbst tedavisi sonunda çeneler arası farkın önemli derecede azaldığını belirlemişlerdir.

Diğer araştırmacıların da bulgularında, alt ve üst çene uzunluklarını ayrı ayrı değerlendirerek çeneler arasındaki fark konusunda fikir edinmek mümkündür. Manfredi ve ark. (2001), Pancherz (1981), Ömblus ve ark. (1997), Pancherz (1982) Herbst tedavisiyle bu değerin anlamlı düzeyde arttığını savunmaktadırlar.

Hem araştırmamızın bulguları, hem de literatürde yayınlanmış araştırmaların neticeleri, Herbst apareyinin, sonuç olarak çeneler arası sagital yön ilişkisine önemli derecede etki ettiğini göstermektedir.

**Vertikal yön**

Vertikal yön değerlerinden, sadece alt ön yüz yüksekliği ($p<0,05$) açısından istatistiksel önemli artış saptandı. SN – Palatinal düzlem, Y, FMA, SN – GoGn ve maksillo mandibular açılardaki değişikliklerin gruplar arasında önem taşımadığı görüldü.

Manfredi ve ark. (2001), özellikle erkek hastalarda alt ön yüz yüksekliğinin arttığını belirtmişlerdir. Xi Du ve ark. (2002) ve Hagg ve ark. (2003) da, uygun olarak 10 ve 12 aylık Herbst tedavisi sonunda HG'siz grupta alt anterior yüz yüksekliğinin üst çenenin posterior rotasyonuna bağlı olarak anlamlı derecede arttığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre, tedavi sonunda alt ön yüz yüksekliğinin artması üst çeneye bağlı olmakta ve bu etkiyi elimine etmek için Herbst apareyiyle beraber hastalara High Pull HG uygulanmalıdır.

Araştırmamızda, anlamsız olarak değişen, Y, FMA, SN – GoGn ve maksillo mandibular açılar, Pancherz (1982), Manfredi ve ark. (2001), Ruf ve Pancherz (1997), Ruf ve Pancherz (1989)'e göre Herbst tedavisiyle değişmez kalmış, Lai ve McNamara (1998), Pancherz (1997) ve Ömblus ve ark. (1997)'na göre ise artmıştır.

Elde edilen bulgular ve literatürde bu yönde yapılmış araştırmalardan, Herbst tedavisinin vertikal boyuta önemli etki etmediği görülmekte, Ruf ve Pancherz (1997), Schweitzer ve Pancherz (2001)'e göre ise Herbst apareyi, hiperdiverjan olguların tedavilerinde başarıyla kullanılabilmektedir.

Araştırma grubumuzda sadece alt ön yüz yüksekliğinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede artmasının, nedenleri şu şekilde sıralanabilir;

1. Tedaviyle, mandibulada saat yönünde istatistiksel olarak anlamsız rotasyonu,
2. Alt ön yüz yüksekliği değerinin, araştırmamızda kullanılan her iki çeneye bağlı tek vertikal ölçüm olması,
3. Hastalarımızın büyük çoğunluğunda tedavinin Sınıf III'e yakın bir ilişkide (keserlerin başa baş konumu) bitirilmesi, yani overbite elimine edilmesiyle alt ön yüksekliğinin artması.

### 4.1.2 Dişsel Etkiler

**Maksiller dişler**

Üst çeneye ait dişsel ölçümlerden, Mx1 – SN ($p<0,05$), Mx1 – NA ($p<0,05$) ve Mx1 – Palatinal düzlem ($p<0,05$) açılarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde azaldığı tespit edildi. Mx1 – NA uzaklığı açısından ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Hiyama ve ark. (2000), Pancherz (1989), Hagg ve ark. (2003) da üst keserlerle ilgili aynı bulguları elde etmişlerdir.

Sonuç olarak, Herbst apareyinin üst dentisyona distal yönde etkisiyle üst keserlerin eğim olarak geriye doğru eğildiği, fakat konum olarak anlamlı derecede geriye gitmediği görülmektedir.

**Mandibular dişler**

Alt çeneye ait dişsel ölçümlerden, IMPA ($p<0,05$), Md1 – NB ($p<0,01$) açılarının ve Md1 – NB uzaklığının ($p<0,01$) kontrol grubuna göre anlamlı derecede arttığı görüldü.

Hansen (2003) ve Lai ve McNamara (1998)'nın bulguları da, alt keserlerin hem konum olarak öne geldiği, hem de eğim olarak öne devrildiği yönündedir.

Hiyama ve ark. (2000), Xi Du ve ark. (2002), Pancherz (1989), Hagg ve ark. (2003) ise alt keserlerin konum olarak sabit kalarak, sadece eğim olarak öne hareketini gözlemlemişlerdir.

Elde ettiğimiz dişsel bulguları, tedaviyle alt çenede oluşan iskeletsel bulgularla bir araya getirdiğimiz zaman, Herbst tedavisi sonunda elde ettiğimiz overjet ve molar ilişkisi düzeltiminin ağırlıkla dişsel karakter taşıdığını görmekteyiz.

### 4.1.3 Yumuşak Doku Etkileri

Yumuşak doku değerlerinden, sadece üst dudağın Estetik düzleme göre ($p<0,05$) önemli derecede öne geldiği tespit edildi. Nasolabial açı (NSL) ve alt dudağın estetik düzleme uzaklığının tedaviyle önemli derecede değişmediği saptandı.

Literatürde karşılaşılan Herbst çalışmalarında, tedaviyle yumuşak doku profilinde oluşan değişikliklere pek dikkat edilmediği, araştırmacıların genelde oklüzyon ve iskeletsel

değişiklikler üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Dolayısıyla da bu konuda tartışma alanımız kısıtlanmıştır.

Aksoy (1985)'a göre, üst dudak Herbst tedavisinden etkilenmemiştir. Araştırmacı bunun nedenini, üst keserlerin Herbst tedavisinden etkilenmemesiyle açıklamaktadır. Roos (1977) ve Rudee (1964)'nin bulguları da Aksoy (1985)'un bulgularıyla benzerlik taşımaktadır.

Araştırmamızda ise üst keserler anlamlı derecede geriye devrilmiş, fakat üst dudak anlamlı derecede öne gelmiştir. Bu çelişki üst keserlerin geriye doğru devrilmesiyle, Sınıf II Bölüm 1 olgularda sıklıkla görülen üst dudak gerginliğinin ortadan kalkması ve üst dudağın dolgunlaşması, kontrol grubunda ise tam tersi üst dudağın Estetik düzleme göre geri gitmesiyle açıklanabilir.

Yine Aksoy (1985), Roos (1977) ve Rudee (1964)'ye göre alt dudak tedaviyle anlamlı derecede öne gelmiştir.

Bizim araştırmamızda ise alt dudak konumunun gruplar arası karşılaştırmada değişmediği görüldü.

### 4.1.4 Pancherz Analiz Yöntemi

Araştırmamızda kullanılan Pancherz analiz yöntemi, overjet ($p<0,001$) ve molar ilişkisinin ($p<0,001$), araştırma grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede düzeldiğini göstermektedir. Overjet ve molar ilişkisi düzeltimine katkıda bulunan, dişsel değişiklikler (OJD $p<0,001$, MLRD $p<0,001$), iskeletsel değişikliklerden (OJİ $p<0,01$, MLRİ $p<0,01$) istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.5, Ek 6). İncelemeler sonucunda, tedaviyle hem overjet, hem de molar ilişkisinin eşit olarak 6,84 mm düzeltildiği

belirlendi. Hem overjet hem de molar ilişkisi için elde edilen 6,84 mm'lik düzelmenin 3,45 mm'si (%50) iskeletsel değişikliklerin, 3,34 mm'si (%50) ise dişsel değişikliklerin payına düşmektedir (Diyagram 3.1, 3.2). Boyutsal ölçüm ve iskeletsel analiz sonuçları arasında oluşmuş çelişkinin nedeni, kontrol grubunda dişsel olarak hiçbir anlamlı değişikliğin görülmemesine bağlanmaktadır.

Ruf ve Pancherz (1996), overjet ve molar ilişkinin anlamlı derecede düzeldiğini belirtmiş ve bu düzelmenin, hem overjet, hem de molar ilişki için %25 iskeletsel, %75 dişsel olduğunu açıklamışlardır.

Xi Du ve ark. (2002)'ın bulguları da Herbst tedavisiyle overjet ve molar ilişkinin önemli derecede düzeldiği yönündedir. Araştırmacılara göre overjet düzeltiminin %30'u iskeletsel, %70'i dişsel, molar ilişki düzeltiminin ise %39'u iskeletsel, %61'i dişsel değişikliklerin payına düşmektedir.

Pancherz (1982)'in bulguları da bizim ve yukarıdaki araştırmacıların bulgularıyla aynı olmakla beraberi bu araştırmasında, overjet düzeltiminde iskeletsel değişikliklerin payını %56, dişsel değişikliklerin payını ise %44 olarak göstermektedir. Araştırmacı, molar ilişkisi için bu rakamları uygun olarak %43 ve %57 olarak bulmuştur.

Sonuçları değerlendirecek olursak, Herbst tedavisinin, üst dentisyonda oluşturduğu distalizasyon, alt dentisyonda oluşturduğu mezializasyon kuvvetinin, overjet ve molar ilişki düzeltimine önemli derecede katkısının olduğu görülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma grubu hastalarının, sabit fonksiyonel Herbst I apareyiyle bir yıllık tedavi sonu değerlerini, tedavi görmemiş, kontrol grubu Sınıf II Bölüm 1 olguların kontrol başı ve kontrol sonu değerleriyle karşılaştıran bu klinik araştırma sonucunda:

1. Ne gruplar içi ne de gruplar arası karşılaştırmada sagital yönde, efektif maksilla boyutu dışında üst çenenin hiçbir değerinin Herbst tedavisinden etkilenmediği,

2. Grup içi değerlendirmede, alt çeneye bağlı SNB açısı, mandibular uzunluk ve efektif mandibula boyutlarının arttığı, fakat kontrol grubu ile karşılaştırıldığı zaman bu değerlerden sadece SNB açısının anlamlılığını koruduğu,

3. Sagital çeneler arası ilişkinin belirleyicilerinden, ANB açısının kontrol grubuna göre anlamlı derecede azaldığı, maksillo mandibular farkın ise anlamlı derecede arttığı,

4. Vertikal yön değerlerinden, alt ön yüz yüksekliği dışında araştırmamızda kullanılan hiçbir değerin tedaviden etkilenmediği,

5. Tedaviyle üst keserlerin anlamlı derecede geriye doğru devrildiği, alt keserlerin hem konum olarak öne geldiği, hem de öne açıldığı,

6. Yumuşak doku değerlerinden sadece üst dudağın Estetik düzleme göre geri gittiği,

7. Pancherz analiz yöntemine göre, molar ilişkisi ve overjet'in, eşit oranda dişsel ve iskeletsel değişikliklerin katkısıyla başarılı bir şekilde düzeldiği saptandı.

Böylelikle, araştırma için ileri sürülmüş Null Hipotezini, araştırma sonunda şu şekilde tanımlayabiliriz;

Elde edilen sonuçları değerlendirirken, araştırma ve kontrol grupları arasındaki kemik yaşı farkının istatistiksel olarak anlamlı bulunduğuna ve bu farkın, elde edilen sonuçları etkileyebileceğine dikkat edilmelidir.

*İskeletsel Sınıf II Dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizliğe sahip, büyüme ve gelişim atılım döneminde bulunan bireylere uygulanan Herbst I apareyi, çene yüz iskeleti yapıları üzerinde, normal büyüme ve gelişimsel değişikliklerden ayırt edilebilecek, ölçülebilecek ve*

*istatistiksel olarak anlamlı olan etkilere sahip değilken, alt ve üst dentoalveolar yapılar üzerinde bu etkiye sahiptir.*

Bu klinik araştırma sonucunda elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda, bu veya benzeri konularda çalışacak araştırmacı arkadaşlarımıza aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Herbst apareyiyle tedavi edilecek olgularda, alt keserlerin konum ve eğimlerine dikkat edilmeli, gerektiği durumlarda alt keserler braketlenerek ankraj ve eğimleri korunmalıdır.
- Herbst apareyi, hiperdiverjan Sınıf II Bölüm 1 olguların tedavilerinde başarılı bir şekilde kullanılabilmektedir.
- Tedaviyle üst çene üzerine sagital yönde anlamlı bir etki edilmek amaçlanıyorsa veya üst çene üzerinde vertikal kontrol sağlanılması isteniyorsa, Herbst apareyi Headgear'le kombine edilebilir.
- Türkiye genelinde, Herbst apareyinin daha uzun süreli sonuçları araştırılabilir.
- Literatürde örneğiyle karşılaşılamayan, bizim yapmayı amaçladığımız, fakat yeterli hasta sayısına ulaşamadığımız için gerçekleştiremediğimiz, "Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst I Apareyinin Tek Hamleli Aktivasyonuyla, Kademeli Aktivasyonunun Karşılaştırılması" konu başlıklı çalışma gerçekleştirilebilir.

## 6. ÖZET


**BÜYÜME VE GELİŞİM DÖNEMİNDE BULUNAN SINIF II BÖLÜM 1 OLGULARA HERBST I APAREYİNİN ETKİLERİ**

**Magsud HACIYEV, Doktora Tezi**

**Selçuk Üniversitesi Konya, Ekim 2008**

Bu klinik çalışmanın amacı, hasta işbirliğine gerek duymaksızın çalışan, sabit bir fonksiyonel aparey olan Herbst I apareyinin, büyüme ve gelişim döneminde bulunan Sınıf II Bölüm 1 olgulara uygulanmasıyla oluşan dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku değişikliklerini, tedavi görmemiş Sınıf II Bölüm 1 olgularla karşılaştırarak, Herbst I apareyinin Sınıf II Bölüm 1 düzensizliğinin çözümüne katkılarını araştırmaktır.

Araştırma grubunu oluşturmak üzere, Angle Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik gösteren, alt çenesi normal veya horizontal büyüme yönüne sahip 40 hasta (25 erkek, 15 kız) seçildi. Hastaların hepsi pubertal atılım döneminde olup, ortalama yaşları kızlar için 12 yıl, erkekler için 12,34 yıl olmaktaydı. Tüm hastalar 5 mm'nin üzerinde overjet, normal veya artmış overbite'a sahiplerdi. Seçilmiş 21 hastaya (11 erkek, 10 kız) ortalama 12 ay süreyle sabit fonksiyonel Herbst apareyi uygulandı. Diğer 19 hastaya herhangi bir müdahalede bulunmadan kontrol grubu olarak kullanıldı. Herbst apareyinin oluşturduğu etkileri belirlemek için sefalometrik inceleme kullanıldı. Sefalometrik incelemeler, araştırma grubu bireylerinden fonksiyonel tedavi başı ($T_1$) ve fonksiyonel tedavi sonunda ($T_2$), kontrol grubu bireylerinden ise, araştırma grubuna uygun zaman aralığında, kontrol dönemi başı ($K_1$) ve kontrol dönemi sonunda ($K_2$) elde edilen sefalometrik yan kafa filmleri üzerinde gerçekleştirildi. Grup içi ve gruplar arası değerlerin karşılaştırılması, istatistiksel analizleri %95 güvenilirlik sınırları içerisinde kullanarak gerçekleştirildi.

On iki aylık Herbst tedavisi sonunda, araştırma grubundaki tüm bireylerde overjet elimine edilmiş, Sınıf I veya aşırı düzeltilmiş Sınıf I ilişki elde edilmiştir. Fakat, elde edilmiş sonuçların ağırlıkla dişsel değişikliklerden kaynaklandığı görüldü. İskeletsel olarak Sınıf I ilişkinin sağlanmasına katkıda bulunan en anlamlı değişikliğin B noktasının öne gelmesi olsa da, bu değişikliğin alt keserlerin kütlesel olarak öne hareketi ve öne eğilmesinden kaynaklandığı kanısındayız.

Sonuç olarak Herbst I apareyinin etkisiyle, üst dişlerin distalizasyonu ve alt dişlerin mezializasyonuyla Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir.

Yalnız, aşırı alt keser protruzyonu sergileyen olgularda da Herbst apareyinin kullanımına özellikle dikkat edilmesi gerektiği de unutulmamalıdır.

## 7. SUMMARY

# THE EFFECTS OF THE HERBST I APPLİANCE IN THE GROWING CLASS II DİVİSİON 1 PATİENTS

**Magsud HACIYEV, Ph.D. Thesis**

**Selcuk University Konya, October 2008**

The aim of this clinical investigation was to determine dental, skeletal and soft tissue changes induced by the fixed functional Herbst I appliance in the growing Class II Division 1 patients by the comparison with untreated Class II Division 1 samples.

The investigation group consist of 40 (25 male, 15 female) Class II Division 1 patients with normal or horizontal mandibular growth model. All patients were in pubertal peak of the growth spurt, with the mean age 12 years for males and 12.34 years for females. The mean overjet was above 5 mm and the overbite was normal or increased. Twenty one patients (11 male, 10 female) were treated by Herbst I appliance for 12 months. The rest of the patients (19 patients 14 male, 5 female) saved untreated and used as a control group. The changes induced by Herbst appliance, were determined by cephalometric analyses. The cephalograms were obtained from treatment group, before ($T_1$) and after ($T_2$) Herbst treatment and from control group, at the appropriative time interval before ($K_1$) and after ($K_2$) the control duration. Statistical analysis was obtained in the reliability range %95.

After 12 months of the Herbst treatment, overjet was eliminated and the Class II molar relationship was corrected to Class I or overcorrected Class I relationship. But it has been seen that the majority of the changes were rather dental instead of skeletal. In this treatment process, although the most helpful skeletal parameter showing the correction of the C II relationship into C I is the “B” point’s forward transmission, our opinion is that the changes in the location of “B” point is due to the total forward translation of the lower incisors and their protrusion.

As a result, Herbst I appliance treated Class II Division 1 malocclusion by distal forcing to the upper and mesial forcing to the lower dentition.

But, in the Herbst treatment we must always remember that we have to give proper attention to the protrusive lower incisors.

# KAYNAKLAR


**Aelbers CM, Dermaut LR (1996)** *Orthopedics in Orthodontics. Part 1, fiction or reality: A review of*

*the literature,* 1996, AJODO, 110:513-519.

**Aksoy AÜ (1985)** *Herbst apareyi uygulanan Angle Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde,*

*dentofasial sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi,* 1985, doktor tezi, Ankara.

**Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Ursi W, McNamara J (2005)** *Short term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition,* The Angle orthodontists, 2005, 75, 476-483.

**Althemus LA (1959)** *Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen,* The Angle Orthodontists, 1959, 24, 189-200.

**Arıcı N (2005)** *Forsus nitinol flat spring apareyinin Sınıf II maloklüzyon tedavisinde dento-fasiyal yapıya etkilerinin incelenmesi,* Tez, Samsun 2005.

**Ast DB, Carlos JP and Cons DC (1965)** *Prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in up-state New-York,* Am J Orthod, 1965, 51, 437- 445.

**Aytan S (1978)** *Ankara ili ve çevresi lise öğrencilerinde oklüzal özellikler,* Tez, Ankara 1978.

**Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H (2002)** *Effective TMJ Growth and Chin Position Changes: Activator vs Herbst Treatment. A Cephalometric Roentgenographic Study,* EJO, 2002, 24, 627-637.

**Björk A (1951)** *The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric analysis of treated cases*, 1951, AJO 37: 437-458.

**Coben SE (1966)** *Growth and Class II treatment,* Am J Orthod, 1966, 52, 5.

**Coben SE (1971)** *The biology of class II treatment,* Am J Orthod, 1971, 59, 470.

**Cohen AM (1980)** *The timing of orthodontic treatment in relation to growth,* Br J Orthod, 1980, 7(2), 69-74.

**Dentaurum (2003)** *The Herbst bite jumping hinge, İnstruction for use,* 2003.

**Du X, Hagg U, Rabie BM (2002)** *Effects of headgear Herbst and mandibular step by step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible*, European J Orthod, 2002, 24, 167-174.

**Erdoğan E (1995)** *Vertikal yüz boyutları artmış iskeletsel Sınıf II vakalarda karma dişlenme döneminde sabit Herbst apareyi ve ekstra oral kuvvet uygulanımı: İki vaka raporu,* Türk Ortodonti Dergisi, 1995, 8(1), 114-123.

**Faubion BH (1971)** *Treatment analysis and diagnosis:. A review of the literature,* Am J Orthod, 1966, 52, 103.

**Giray B (1977)** *Sosyoekonomik faktörlerin Angle sınıflamasına göre anomalilerle ilişkileri,* Tez, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1977.

**Graber TM (1969)** *Current orthodontic concepts and techniques,* WB Saunders Co, Philadelphia, 1969.

**Graber TM, Swain BF (1985)** *Orthodontics current principles and techniques,* Mosby Company, St Louis Missouri 1985.

**Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL (2005)** *Orthodontics current principles and techniques,* 2005, Elsevier Inc.

**Gülyurt M (1989)** *Ortodonti yönünden büyüme ve gelişim,* Erzurum 1989.

**Hagg U, Du X, Rabie BM and Bendeus M (2003)** *What does headgear add to Herbst treatment and to retention?* Seminars in Orthodontics, 2003,Vol 9, No 1 (March), 57-66.

**Hansen K (2003)** *Treatment and posttreatment effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships*, Semin Orthod, 2003, 9, 67-73.

**Held AJ, Spirgi M (1963)** *An orthopedicly treated adult case of Class II malocclusion,* Am J Orthod, 1963, 49, 761.

**Hiyama S, Oho T, İshiwata Y, Kuroda T, McNamara JA (2000),** *Neuromuscular and Skeletal Adaptations Following Mandibular Forward Position İnduced by the Herbst Appliance,* Angle Orthod, 2000, 70, 000-000.

**Işıksal E, Yaman N (1981)** *Aktivatör*, EDFD, 1981, 5, 1.

**Kalra V, Berkman M, Sachdeva and Nanda R (1985)** *Effects of anterior repositioning of mandible on the dentofacial complex,* AJO, 1985, 88, 357.

**Kessel SP (1973)** *The rationale of maxillary premolar extraction only in Class II therapy,* Am J Orthod, 1973, 49, 276.

**Kitai N et al. (2002)** *Three dimentional magnetik resonance image of the mandible and masticatory muscles in a case of juvenil chronic arthritis treated with the Herbst appliance,* The Angle Orthod, 2002, 72, 81 – 87.

**Konik M, Pancherz H, Hansen K (1997)** *The mechanism of Class II correction in late Herbst Treatment,* Am J Orthod, 1997, 112:87 – 91.

**Kraus B, Wise WJ, Frei RH (1959)** *Heredity and craniofacial complex,* Am J Orthod 1959, 45-172.

**Küçükkeleş N (1989)** *Sınıf II Bölüm 1 olguların tedavisinde Herbst apareyi ile aktivatörün etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması,* TEZ, İstanbul 1989.

**Lai M, McNamara JA Jr (1998)** *An evaluation of two phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted Edegewise therapy,* Semin in Orthod, 1998, 4, 46-58.

**Langford NM (1981)** *The Herbst appliance,* J Clin Orthod, 1981, XV (8), 558-561.

**Leung DK, Hagg U (2001)** *An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the Herbst appliance in adolecents,* The Angle Orthod, 2001, 71, 177-184.

**Manfredi C, Cimino R, Trani A, Pancherz H (2001)** *Skeletal Changes of Herbst Appliance Therapy İnvestigated With More Conventional Cephalometrics and European Norms,* Angle Orthod, 2001, 71, 170-176.

**McIver LW (1971)** *Five steps to better treatment in Class II treatment,* Am J Orthod, 1971, 48, 175.

**McNamara JA (1981)** *Components of Class II malocclusionin children 8-10 years of age,* The Angle Orthod, 1981, 51, 177.

**McNamara JA, Bryan FA (1987)** *Long term mandibular adaptations to protrusive function,* Am J Orthod, Dentofac Orthop,1987, 92-98.

**McNamara JA Jr, Peterson JE Jr, Pancherz H (2003)** *Histologic Changes Associated With the Herbst Appliance in Adult Rhesus Monkeys (Macaca mulatta),* Seminars in Orthodontics, 2003, Vol 9, No 1 (March), 2-40.

**Mercer WR (1982)** *Skeletal and dental response to Herbst appliance therapy,* Am J Orthod, 1982, 81,80.

**Muzy E (1952)** *La Therapeutique Orthopedique Fonctionelle de la Face*, Julien Prelat, Paris 1952.

**Nanda R (1997)** *Biomechanics in clinical orthodontics,* WB Saunders Company 1997.

**Nelson C, Harkness M, Herbison P (1993**) *Mandibular changes during functional appliance treatment,* 1993, AJODO, 104:153-161.

**Ömblus J, Malmgren O, Pancherz H, Hagg U, Hansen K (1997)** *Long term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy,* European Journal of Orthodontics, 1997, 19, 185–193.

**Pancherz H (1979)** *Treatment of Class II malocclusion by jumping the bite with the Herbst appliance,* Am J Orthod, 1979, 76, 423.

**Pancherz H (1980)** *Activity in the temporal and masseter muscles in Class II, div 1 malocclusion,* Am. J. Orthod., 1980, 77, 679.

**Pancherz H, Pancherz A (1980)** *The muscle activity in Class II malocclusion treated by jumping with the Herbst appliance,* Am J Orthod, 1980, 78, 321.

**Pancherz H (1981)** *The effects of continuos bite jumping on the dentofacial complex: A follow up study after Herbst appliance treatment of class II malocclusion,* Europ J Orthod, 1981, 3, 49.

**Pancherz H (1982)** *The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment,* 1982, Am J Orthod, 82, 104.

**Pancherz H (1985)** *The Herbst appliance. Its biological effects and clinical use,* Am J Orthod, 1985, 87, 1.

**Pancherz H, Pancherz MA (1993)** *The headgear effect of the Herbst appliance: A cephalometric long-term study,* AJO, 1993, 103, 510-520.

**Pancherz H (1997)** *The effects, limitations and long term dentofacial adaptatıons to treatment with the Herbst appliance,* 1997, Semin Orthod, 3, 232-243.

**Pancherz H (2003)** *History, Background and Development of the Herbst Appliance*, Seminars in Orthodontics, 2003, 9, No 1 (March), 3-11.

**Pancherz H, Svenja F (2003)** *Amount and Direction of Temporomandibular Joint Growth Changes in Herbst Treatment :A cephalometric long term investigation,* The Angle orthodontist, 2003, 73, 5.

**Paulsen HU, Karle A (2000)** *Computer tomographic and radiographic changes in the temporomandibular joints of two young adults with occlusal asymetry, treated with the Herbst appliance,* Europ J Orthod, 2000, 22, 649-656.

**Perkün F (1973)** *Çene ortopedisi (Ortodonti),* İstanbul 1973, Cilt I.

**Peterson JE Jr, McNamara JA Jr (2003)** *Temporomandibular Joint Adaptations Associated With Herbst Appliance Treatment in Juvenile Rhesus Monkeys (Macaca mulatta),* Seminars in Orthodontics, 2003, Vol 9, No 1 (March), 12-25.

**Rabie BM, Chayanupatkul A, Hagg U (2003)** *Stepwise Advancement Using Fixed Functional Appliances: Experimental Perspective,* Seminars in Orthodontics, 2003, Vol 9, No 1, 41-46.

**Roos, N (1977)** *Soft Tissue Profile Changes in Class II Treatment,* 1977, AJO, 72, 75-165.

**Rothenberg J, Campbell ES, Nanda R (2004)** *Class II correction with the Twin force Bite Corrector,* Journal of Clinical Orthodontics, 2004, XXXVIII(4), 232 – 240.

**Rudee DA (1964)** *Proportional Profile Changes Concurrent with Orthodontic Therapy,* 1964, AJO, 50, 421.

**Ruf C, Harkness M, Herbison P (1993)** *Mandibular changes during functional appliance treatment,* 1993, AJODO, 104:153-161.

**Ruf S, Pancherz H (1997)** *The mechanism of Class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base,* The Angle Orthodontists, 1997, 67(4), 271-276.

**Ruf S, Pancherz H (1998)** *Temporomandibular Joint Growth Adaptation in Herbst Treatment: A Prospective MRİ and Cephalometric Roentgenographic Study,* EJO, 1998, 20, 375-388.

**Ruf S, Pancherz H (1999)** *Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance,* The Angle Orthod, 1999, 69, 3.

**Ruf S, Pancherz H (2000)** *Does bite jumping damage TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst Patients,* The Angle Orthod, 2000, 70, 183-199.

**Ruf S, Pancherz H (2003)** *When Is the Ideal Period for Herbst Therapy: Early or Late ?* Seminars in Orthodontics, 2003, Vol 9, No l (March), 47-56.

**Ruf S and Pancherz H (2004)** *Orthognatic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: Mandibular sagittal splint osteotomy versus Herbst appliance,* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2004, 126, 140-52.

**Sarı Z, Uysal T, Karaman A, Başçiftçi F, Üşümez S, Demir A (2003)** *Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiolojik çalışma,* Türk Ortodonti Dergisi, 2003, 16(2), 119-126.

**Sarnas KV, Pancherz H, Rune B, Selvik G (1982)** *Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance: Report of a case analyzed by means of roentgen stereometry and metallic implants,* Am J Orthod, 1982, 82(1), 68-74.

**Sassouni V (1970)** *The class II syndrom: Differential diagnosis and treatment,* The Angle Orthodontists, 1970, 40, 334.

**Schweitzer M, Pancherz H (2001)** *The incisor-lip relationship in Herbst/multibraket appliance treatment of Class II, Div 2 malocclusions,* The Angle Orthod, 2001, 71, 5.

**Soytarhan A (1987)** *Sınıf II Div 1 düzensizliği gösteren olgularda Herbst apareyinin uygulanışı,* Doktora TEZ' i, İzmir 1987.

**Uzel İ, Enacar A (2000)** *Ortodontide sefalometri,* Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.

**Ülgen M (1993)** *Ortodontik tedavi prensipleri,* Ankara 1993.

**Voudouros JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque JP (2003)** *Condyle fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 1. New technological methods methods,* AJO DO, 2003, Vol 123, Issue 6, 604-613.

**Valant JR, Sinclair PM (1989)** *Treatment Effects of the Herbst Appliance,* AJO DO, 1989, 95, 138-147.

**Watry FL (1925)** *L' ortopedie dento-faciale dans ses rapports aves L'orthopedie et la physiotherapetie generale,* 1925, J Dent Belge H, 3.

**Weschler D, Pancherz H (2003)** *Efficiency of Three Mandibular Anchorage Forms in Herbst Treatment: A Cephalometric Investigation,* The Angle Orthodontist, 2004, Vol 75, No 1, pp 23–27.

**West EE (1957)** *Analysis of early Class II Div 1 treatment,* Am J Orthod, 1957, 43, 769.

**Wieslander L (1984)** *Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear – Herbst appliance in the early mixed dentition,* Am J Orthod, 1984, 86, 1.

**Windmiller EC (1993)** *The acrylic splint Herbst appliance:A cephalometric evaluation*, Am J Orthod, 1993, Volume 104, İssue 1, 73-84.

**Williams Gİ, De Brunye A, Verdonck S, Frienws CC (2001)** *Prevalence of dentofacial characteristics in a Belgian orthodontic population,* Clin Oral İnvest, 2001, 5, 220-226.

**Xi Du, Urban Hagg and A. Bakr M. Rabie (2002)** *Effects of headgear Herbst and mandibular step by step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible,* EJO, 2002, 24, 167-174.

**You QL, Hagg U (1999)** *A comparison of three superimposition methods,* EJO, 1999, 21, 717-725.

**EKLER**

**Ek 1 Araştırmamız için alınan Etik Kurul onayı.**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**
**DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**
**ETİK KURUL BAŞKANLIĞI**

Sayı: 74 13.03.2007
Konu: Etik kurul

Sayın; Prof.Dr.Ali İhya KARAMAN ,

Fakültemiz Etik Kurul'unun 13.03.2007 günü yapılan 2007/1-3 sayılı toplantısında, proje yürütücüsü olduğunuz **"Sınıf II bölüm 1 Olguların tedavisinde Herbst I Apareyinin Tek Hamleli Aktivasyonuyla, Kademeli Aktivasyonunun Karşılaştırılması"** konu başlıklı projenin etik açıdan bir sakıncası olmadığına oy birliği ile karar verildi.

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Nilgün Özlem ALPTEKİN
Etik Kurul Başkanı

**Ek 2 Araştırmamızın konu başlığının değiştirilmesi için alınan Yönetim Kurul kararı.**

**T.C.**
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

**SAYI** : B.30.2.SEL.0.42.72- 1620 **Konya,** 16.10.2008

***Sayın***
***Magsud HACIYEV***

Enstitü Yönetim Kurulunun, 14.10.2008 gün ve 589 /8998 sayılı kararı aşağıya çıkarılmıştır.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.

**Prof. Dr. Orhan ÇETİN**
**MÜDÜR**

**KARAR NO : 8998 -** Enstitümüz Ortodonti Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Magsud HACIYEV'in tez konu başlığının değiştirilmesine ilişkin Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 07.10.2008 tarih ve B.30.2.SEL.0.21.00.00/29.04-133 sayılı yazıları görüşüldü.

Doktora öğrencisi Magsud HACIYEV'in; **"Sınıf II Bölüm I Olguların Tedavisinde Herbst I Apareyinin Tek Hamleli Aktivasyonuyla, Kademeli Aktivasyonun Karşılaştırılması "** konulu tez konu başlığının **"Büyüme ve Gelişim Döneminde Bulunan Sınıf II Bölüm I Olgularda Herbst I Apareylerinin Etkileri"** şeklinde değiştirilmesine oy birliğiyle karar verildi.

**Adres** : Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Kampüs-KONYA
**Telefon :** 0 (332) 241 05 50 Fax : 0 (332) 241 05 50

**Ek 3 Hasta velisinden alınan Gönüllü Onayı.**

**POTANSİYEL RİSK VE SORUNLAR**

**Tedavinin olası riskleri:** Uygulamamızın oluşturabileceği riskler dişsel boyutta olup hastalarımızın sağlığını hiçbir şekilde etkilememektedir.

**Doğum ve üreme ile ilgili olası riskler**: Yoktur.

**HASTALARIN OLASI YARARLARI**

**Çalışmanın hasta için olası yararları:**

İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 düzensizlik (yukarıda tanımlandığı gibi), ortodonti kliniklerinde sıklıkla karşılaşılan düzensizliklerdendir. Ülkemizde bulunan ortodonti klinikleri de bu durumdan istisna değildir. İskeletsel Sınıf 2, dişsel Sınıf II Bölüm 1 olgularının en uygun tedavi seçeneği büyüme ve gelişim atılımı (ergenlik dönemi) döneminde veya daha sonrasında yapılacak fonksiyonel tedavidir (hastanın kendi kas kuvvetlerini kullanarak alt çenesini öne almak). Fonksiyonel tedaviyle hastaların alt çeneleri ön kafa kaidesine göre daha öne getirilmekte ve overjet elimine edilmektedir. Hastalara bu dönemde müdahile edilemezse büyüme ve gelişim tamamlandıktan sonra, doğru tedavi seçeneği olarak ortognatik cerrahi (çenelerin cerrahi müdahaleyle uygun konuma getirilmesi) uygulanmaktadır.

Hastalara hiçbir müdahalede bulunulmadığı takdirde hastalar ciddi estetik ve fonksiyonel sorunlarla karşılaşabilmektedir.

Fonksiyonel tedavi fonksiyonel apareyler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Uygulayacağımız Herbst I apareyi de sabit bir fonksiyonel aparey olmakla iskeletsel Sınıf 2, Dişsel Sınıf II Bölüm 1 olgulara uygun zamanda yardımcı olmaktadır. Bu tedaviyle hastaların alt çeneleri öne ilerletilecek, overjetleri normal değerine getirilecek, Sınıf II dişsel ilişkileri Sınıf I'e (normale) getirilecektir.

**ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ**

**Eğer varsa bütün alternatif tedavi yöntemleri:**

1. Ağız dışı aparey uygulanabilir (Headgear), fakat bu apareyin etkisi hasta işbirliğine bağlı olmakta, aparey sadece üst çeneye etki etmekte ve istenen amaca ulaşılmamaktadır.
2. Genellikle üst çeneden diş çekimiyle gerçekleşen sabit tedavi uygulanabilir. Bu tedaviyle de üst çeneye etki edilmekte ve mandibulanın geri konumuna hiçbir fayda sağlanamamaktadır.

**Ek 3 (Devam) Hasta velisinden alınan Gönüllü Onayı.**

**GİZLİLİK**

**Hastaların özel hayatını korumak amacı ile uygulanacak önlemler (Kod numarası vs):** Hastalardan alınan bütün kayıtlar araştırma yürütücüsü tarafından toplu halde tutulacaktır ve saklanacaktır. Bütün ortodontik tedavi işlemleri bittiğinde ise vaka uygun şekilde arşivlenecektir.

**Özel hayatla ilgili tedbirler:** Tüm hastaların kişisel bilgileri gizli tutulacaktır.

**Kimlerin bu bilgilere ulaşabileceği:** Hastanın doktoru ve vakayı takip ettiği danışmanı tarafından bilgilere ulaşılabilecektir.

**ÇALIŞMADAN ÇIKMAK**

**Çalışmadan çekilme hakkı:** Siz veya çocuğunuz istediğiniz takdirde çalışma kapsamı dışında kalabilirsiniz. Çalışma kapsamı dışında kalmanız Diş Hekimliği Fakültesinin tedavi hizmetlerinden yararlanmanızı etkilemeyecektir.

**Çalışmadan çekildikleri takdirde oluşabilecek riskler:** Çalışma grubuna dâhil olan hastaların zaten ortodontik tedavi ihtiyaçları mevcuttur ve bu ihtiyaçlar, hasta tedaviden çekildikten sonra bile uygun şekilde devam ettirilecektir.

**Gönüllülerin araştırıcılar tarafından araştırma kapsamı dışına çıkarılacakları koşullar:** Ağız hijyeninin yetersiz olduğu durumlarında hastalar araştırma kapsamı dışında bırakılacaktır.

**Çalışma dışına çıkarılan deneklerin tedavilerinin nasıl sürdürüleceği**: Ağız hijyeni problemi olan hastaların tedavileri kliniğimizde yapılmamaktadır. Çünkü kötü ağız hijyeni hem tedavinin seyrini etkileyip süreyi uzatmakta hem de diş çürüklerine hatta diş kayıplarına neden olmaktadır.

**HERHANGİ BİR ZARARIN TELAFİSİ**

Muayene veya tedavi sırasında gelişebilecek olası zararın telafisi:

Yukarıdaki metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Tedavinin başarılı olacağı veya tatmin edici sonuç elde edileceği konusunda hiçbir garanti, teminat veya söz verilmedi. Bu koşullar altında "Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst I Apareyinin Tek Hamleli Aktivasyonuyla, Kademeli Aktivasyonunun Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Okuyup imzaladığım "KLİNİK ÇALIŞMAYA KATILMAK İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU" başlıklı bu belge, imzamın yer aldığı bu sayfa ile birlikte toplam "……" sayfadan oluşmaktadır ve aslının kopyası olan 1 nüsha tarafıma verilmiştir.

**GÖNÜLLÜ**

Adı soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefonu:

**VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİ**

Adı soyadı:

İmzası:

Adresi:

Telefonu:

**AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICI**

Adı soyadı:

Ünvanı:

İmzası:

Adresi:

Telefonu:

## Ek 4 Araştırma grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları.

**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | SNA1 | 81,7429 | 213 | 3,66396 | ,79954 |
| | SNA2 | 82,7476 | 213 | 3,34867 | ,73074 |
| Pair 2 | SNB1 | 80,7190 | 213 | 3,39847 | ,74161 |
| | SNB2 | 80,9667 | 213 | 3,21579 | ,70174 |
| Pair 3 | ANB1 | 1,0143 | 211 | 1,32864 | ,28993 |
| | ANB2 | 1,7857 | 211 | 1,87651 | ,40949 |
| Pair 4 | ANFH1 | 84429 | 213 | 3,29114 | ,71818 |
| | ANFH2 | 84048 | 213 | 3,32227 | ,72498 |
| Pair 5 | PNF1 | 81,2571 | 215 | 5,92778 | 1,29355 |
| | PNF2 | 81,1571 | 216 | 6,55542 | 1,43051 |
| Pair 6 | AUZ1 | 81,4571 | 216 | 6,79246 | 1,48224 |
| | AUZ2 | 82,1619 | 215 | 5,50713 | 1,20175 |
| Pair 7 | EMB1 | 83429 | 215 | 5,92331 | 1,29257 |
| | EMB2 | 86143 | 215 | 5,97791 | 1,30448 |
| Pair 8 | EOY1 | 81,4667 | 215 | 5,42811 | 1,18451 |
| | EOY2 | 86905 | 214 | 4,97000 | 1,08454 |
| Pair 9 | MMF1 | 88619 | 212 | 4,97346 | ,64886 |
| | MMF2 | 89381 | 214 | 4,00368 | ,87368 |
| Pair 10 | AAY1 | 82,2381 | 215 | 5,06502 | 1,10528 |
| | AAY2 | 82,0714 | 215 | 4,98332 | 1,08567 |
| Pair 11 | Y1 | 80,6571 | 213 | 3,55943 | ,77673 |
| | Y2 | 80000 | 215 | 3,60111 | ,78583 |
| Pair 12 | FMA1 | 84333 | 215 | 5,83912 | 1,27420 |
| | FMA2 | 83190 | 215 | 6,14778 | 1,34155 |
| Pair 13 | SGG1 | 80952 | 215 | 5,67560 | 1,23852 |
| | SGG2 | 82,5381 | 216 | 6,06295 | 1,32305 |
| Pair 14 | SPP1 | 81,7381 | 213 | 3,58183 | ,78162 |
| | SPP2 | 81,7333 | 215 | 3,10457 | ,67747 |
| Pair 15 | MMA1 | 89048 | 213 | 3,02547 | ,66021 |
| | MMA2 | 84905 | 213 | 3,01047 | ,65694 |
| Pair 16 | MXSN1 | 81619 | 218 | 8,34551 | 1,82114 |
| | MXSN2 | 82333 | 217 | 7,28960 | 1,59072 |
| Pair 17 | MXP1 | 81,1143 | 215 | 7,53361 | 1,64397 |
| | MXP2 | 81333 | 216 | 6,85215 | 1,49527 |
| Pair 18 | MXNA1 | 80952 | 212 | 2,58118 | ,56326 |
| | MXNA2 | 80795 | 212 | 2,48312 | ,54186 |
| Pair 19 | MXNA1 | 80952 | 216 | 6,71509 | 1,46535 |
| | MXNA2 | 83810 | 216 | 6,77765 | 1,47901 |
| Pair 20 | ÝMPA1 | 84810 | 215 | 5,30440 | 1,15751 |
| | ÝMPA2 | 82333 | 217 | 7,74392 | 1,68988 |
| Pair 21 | MDNB1 | 89048 | 211 | 1,93015 | ,42119 |
| | MDNB2 | 85143 | 212 | 2,30831 | ,50371 |
| Pair 22 | MDNB1 | 85190 | 215 | 5,01245 | 1,09381 |
| | MDNB2 | 81381 | 216 | 6,23981 | 1,36164 |
| Pair 23 | ÝNT1 | 81,0762 | 218 | 8,66455 | 1,89077 |
| | ÝNT2 | 82,6857 | 219 | 9,17072 | 2,00122 |
| Pair 24 | NSL1 | 81,6762 | 210 | 6,85241 | 1,49534 |
| | NSL2 | 82,6190 | 219 | 8,89352 | 1,94115 |
| Pair 25 | AD1 | 85429 | 211 | 1,23959 | ,27050 |
| | AD2 | 81,8190 | 211 | 1,71890 | ,37509 |
| Pair 26 | UD1 | 82048 | 212 | 2,84139 | ,62004 |
| | UD2 | 81,8190 | 212 | 2,63090 | ,57411 |

**Ek 4 (Devam) Araştırma grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları.**

**Paired Samples Correlations**

| | N | Correlation | Sig. |
|---|---|---|---|
| Pair 1 SNA1 & SNA2 | 21 | ,766 | ,000 |
| Pair 2 SNB1 & SNB2 | 21 | ,827 | ,000 |
| Pair 3 ANB1 & ANB2 | 21 | ,697 | ,000 |
| Pair 4 ANFH1 & ANFH2 | 21 | ,608 | ,003 |
| Pair 5 PNF1 & PNF2 | 21 | ,638 | ,002 |
| Pair 6 AUZ1 & AUZ2 | 21 | ,471 | ,031 |
| Pair 7 EMB1 & EMB2 | 21 | ,812 | ,000 |
| Pair 8 EOY1 & EOY2 | 21 | ,860 | ,000 |
| Pair 9 MMF1 & MMF2 | 21 | ,850 | ,000 |
| Pair 10 AAY1 & AAY2 | 21 | ,884 | ,000 |
| Pair 11 Y1 & Y2 | 21 | ,599 | ,004 |
| Pair 12 FMA1 & FMA2 | 21 | ,886 | ,000 |
| Pair 13 SGG1 & SGG2 | 21 | ,929 | ,000 |
| Pair 14 SPP1 & SPP2 | 21 | ,805 | ,000 |
| Pair 15 MMA1 & MMA2 | 21 | ,655 | ,001 |
| Pair 16 MXSN1 & MXSN2 | 21 | ,687 | ,001 |
| Pair 17 MXP1 & MXP2 | 21 | ,562 | ,008 |
| Pair 18 MXNAM1 & MXNAM2 | 21 | ,782 | ,000 |
| Pair 19 MXNAD1 & MXNAD2 | 21 | ,701 | ,000 |
| Pair 20 ÝMPA1 & ÝMPA2 | 21 | ,636 | ,002 |
| Pair 21 MDNBM1 & MDNBM2 | 21 | ,792 | ,000 |
| Pair 22 MDNBD1 & MDNBD2 | 21 | ,465 | ,034 |
| Pair 23 ÝNT1 & ÝNT2 | 21 | ,419 | ,059 |
| Pair 24 NSL1 & NSL2 | 21 | ,638 | ,002 |
| Pair 25 AD1 & AD2 | 21 | ,674 | ,001 |
| Pair 26 UD1 & UD2 | 21 | ,668 | ,001 |

**Ek 4 (Devam) Araştırma grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları**

**Paired Samples Test**

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 SNA1 - SNA2 | ,9524 | 2,41795 | ,52764 | -,15440 | 2,00588 | 1,806 | 20 | ,074 |
| Pair 2 SNB1 - SNB2 | -,47619 | 1,95209 | ,42598 | -1,36200 | ,35904 | -2,929 | 20 | ,008 |
| Pair 3 ANB1 - ANB2 | 2,85714 | 1,34542 | ,29359 | 2,24584 | 3,46843 | 7,591 | 20 | ,000 |
| Pair 4 ANFH1 - ANFH2 | 2,14286 | 2,92739 | ,63885 | ,81503 | 3,47069 | 3,988 | 20 | ,001 |
| Pair 5 PNF1 - PNF2 | ,20000 | 5,34079 | 1,16546 | -2,23110 | 2,63110 | ,772 | 20 | ,449 |
| Pair 6 AUZ1 - AUZ2 | -,04762 | 4,41985 | ,96440 | -2,06270 | 1,96746 | -,503 | 20 | ,620 |
| Pair 7 EMB1 - EMB2 | -2,21433 | 3,65283 | ,79751 | -3,87934 | -,54933 | -5,359 | 20 | ,000 |
| Pair 8 EOY1 - EOY2 | 2,76192 | 2,79086 | ,60902 | 1,49419 | 4,02965 | 1,274 | 20 | ,217 |
| Pair 9 MMF1 - MMF2 | 1,57619 | 2,15102 | ,46938 | ,59055 | 2,56184 | 10,814 | 20 | ,000 |
| Pair 10 AAY1 - AAY2 | -3,33332 | 2,80452 | ,61209 | -4,61099 | -2,05565 | -4,630 | 20 | ,000 |
| Pair 11 Y1 - Y2 | -,42857 | 3,20727 | ,69998 | -1,88279 | ,02565 | -1,919 | 20 | ,069 |
| Pair 12 FMA1 - FMA2 | -2,85712 | 2,87685 | ,62778 | -4,19524 | ,42381 | -1,411 | 20 | ,174 |
| Pair 13 SGG1 - SGG2 | ,57143 | 2,24713 | ,49036 | -,45657 | 1,58002 | 1,136 | 20 | ,269 |
| Pair 14 SPP1 - SPP2 | ,02381 | 2,13670 | ,46627 | -,96785 | ,97737 | ,010 | 20 | ,992 |
| Pair 15 MMA1 - MMA2 | -1,42857 | 2,50645 | ,54692 | -2,55521 | -,30193 | -2,586 | 20 | ,018 |
| Pair 16 MXSN1 - MXSN2 | 2,42857 | 2,61644 | ,57113 | 1,23788 | 3,61926 | 4,412 | 20 | ,000 |
| Pair 17 MXP1 - MXP2 | 2,90476 | 6,76015 | 1,47512 | -,17418 | 5,98370 | 1,969 | 20 | ,063 |
| Pair 18 MXNAM1 - MXNAM2 | 1,97341 | 2,36517 | ,51617 | ,89744 | 3,04938 | 3,823 | 20 | ,001 |
| Pair 19 MXNAD1 - MXNAD2 | 2,21836 | 2,31387 | ,50497 | 1,16389 | 3,27283 | 4,393 | 20 | ,000 |
| Pair 20 ÝMPA1 - ÝMPA2 | -3,42857 | 5,98754 | 1,30656 | -6,15278 | -,70436 | -2,625 | 20 | ,016 |
| Pair 21 MDNBM1 - MDNBM2 | -4,42857 | 3,30829 | ,72206 | -5,93526 | -2,92188 | -6,134 | 20 | ,000 |
| Pair 22 MDNBD1 - MDNBD2 | -3,42857 | 2,90273 | ,63341 | -4,74644 | -2,11070 | -5,413 | 20 | ,000 |
| Pair 23 ÝNT1 - ÝNT2 | -,09529 | 3,62286 | ,79071 | -1,74076 | 1,55018 | -,121 | 20 | ,905 |
| Pair 24 NSL1 - NSL2 | -1,42857 | 3,87190 | ,84506 | -3,19135 | ,33420 | -1,691 | 20 | ,106 |
| Pair 25 AD1 - AD2 | 1,27619 | 1,27197 | ,27757 | ,69722 | 1,85518 | 4,598 | 20 | ,000 |
| Pair 26 UD1 - UD2 | -,85712 | 2,39264 | ,52224 | -1,94866 | ,23441 | -1,641 | 20 | ,116 |

**Ek 5 Kontrol grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları**

**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviati | Std. Erro Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | SNA1 | ,0737 | 19 | 3,67633 | ,84341 |
| | SNA2 | 2,5263 | 19 | 3,61753 | ,82992 |
| Pair 2 | SNB1 | 0895 | 19 | 3,25353 | ,74641 |
| | SNB2 | 2,9263 | 19 | 3,00885 | ,69028 |
| Pair 3 | ANB1 | 0368 | 19 | 2,11035 | ,48415 |
| | ANB2 | 6474 | 19 | 1,98896 | ,45630 |
| Pair 4 | ANFH1 | ,6158 | 19 | 3,64772 | ,83684 |
| | ANFH2 | 2632 | 19 | 4,11261 | ,94350 |
| Pair 5 | PNF1 | 9947 | 19 | 6,03665 | 1,38491 |
| | PNF2 | 2,5579 | 19 | 6,90458 | 1,58401 |
| Pair 6 | AUZ1 | 0474 | 19 | 5,76455 | 1,32249 |
| | AUZ2 | 2,7368 | 19 | 6,07629 | 1,39400 |
| Pair 7 | EMB1 | 1,7579 | 19 | 5,47371 | 1,25575 |
| | EMB2 | 2,7895 | 19 | 6,34857 | 1,45646 |
| Pair 8 | EOY1 | 1,7474 | 19 | 4,49856 | 1,03204 |
| | EOY2 | 2,3263 | 19 | 3,57178 | ,81942 |
| Pair 9 | MMF1 | 1,0105 | 19 | 4,54152 | 1,04190 |
| | MMF2 | 2,4684 | 19 | 5,05592 | 1,15991 |
| Pair 10 | AAY1 | 1,0474 | 19 | 4,90627 | 1,12558 |
| | AAY2 | 2,8579 | 19 | 5,68901 | 1,30515 |
| Pair 11 | Y1 | ,4579 | 19 | 3,13764 | ,71982 |
| | Y2 | 3000 | 19 | 3,35245 | ,76910 |
| Pair 12 | FMA1 | 1,8632 | 19 | 5,47542 | 1,25615 |
| | FMA2 | 2,0789 | 19 | 6,08525 | 1,39606 |
| Pair 13 | SGG1 | 4,4895 | 19 | 6,07727 | 1,39422 |
| | SGG2 | 3,9421 | 19 | 6,19689 | 1,42166 |
| Pair 14 | SPP1 | ,3211 | 19 | 9,01636 | 2,06266 |
| | SPP2 | 1,4053 | 19 | 3,55629 | ,81587 |
| Pair 15 | MMA1 | ,5105 | 19 | 3,80612 | ,87318 |
| | MMA2 | ,4579 | 19 | 3,69614 | ,84795 |
| Pair 16 | MXSN1 | 1,1053 | 19 | 7,23713 | 1,66031 |
| | MXSN2 | ,2263 | 19 | 7,03530 | 1,61401 |
| Pair 17 | MXP1 | 1,8737 | 19 | 5,38938 | 1,23641 |
| | MXP2 | 1,5632 | 19 | 5,43458 | 1,24678 |
| Pair 18 | MXNA1 | ,4579 | 19 | 2,66173 | ,61064 |
| | MXNA2 | ,1684 | 19 | 2,63060 | ,60350 |
| Pair 19 | MXNA1 | 1,4474 | 19 | 7,56148 | 1,73472 |
| | MXNA2 | 1,1842 | 19 | 7,39341 | 1,69616 |
| Pair 20 | ÝMPA1 | ,0737 | 19 | 7,33375 | 1,68248 |
| | ÝMPA2 | ,2368 | 19 | 7,34312 | 1,68463 |
| Pair 21 | MDNB1 | ,3947 | 19 | 2,45481 | ,56317 |
| | MDNB2 | ,4000 | 19 | 2,47521 | ,56785 |
| Pair 22 | MDNB1 | ,6526 | 19 | 5,84602 | 1,34117 |
| | MDNB2 | ,6211 | 19 | 6,49321 | 1,48964 |
| Pair 23 | ÝNT1 | 4368 | 19 | 7,27287 | 1,66851 |
| | ÝNT2 | 2895 | 19 | 7,32347 | 1,68012 |
| Pair 24 | NSL1 | 2895 | 19 | 6,09895 | 1,39875 |
| | NSL2 | 1,8158 | 19 | 7,95041 | 1,82397 |
| Pair 25 | AD1 | ,7842 | 19 | 3,06526 | ,70322 |
| | AD2 | 3842 | 19 | 2,28261 | ,52367 |
| Pair 26 | UD1 | ,1105 | 19 | 3,95641 | ,90766 |
| | UD2 | ,6632 | 19 | 3,23680 | ,74257 |

**Ek 5 (Devam) Kontrol grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları**

**Paired Samples Correlations**

| | | N | Correlatio | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | SNA1 & SNA2 | 19 | ,765 | ,000 |
| Pair 2 | SNB1 & SNB2 | 19 | ,781 | ,000 |
| Pair 3 | ANB1 & ANB2 | 19 | ,874 | ,000 |
| Pair 4 | ANFH1 & ANFH2 | 19 | ,785 | ,000 |
| Pair 5 | PNF1 & PNF2 | 19 | ,720 | ,001 |
| Pair 6 | AUZ1 & AUZ2 | 19 | ,250 | ,301 |
| Pair 7 | EMB1 & EMB2 | 19 | ,792 | ,000 |
| Pair 8 | EOY1 & EOY2 | 19 | ,649 | ,003 |
| Pair 9 | MMF1 & MMF2 | 19 | ,959 | ,000 |
| Pair 10 | AAY1 & AAY2 | 19 | ,957 | ,000 |
| Pair 11 | Y1 & Y2 | 19 | ,693 | ,001 |
| Pair 12 | FMA1 & FMA2 | 19 | ,878 | ,000 |
| Pair 13 | SGG1 & SGG2 | 19 | ,948 | ,000 |
| Pair 14 | SPP1 & SPP2 | 19 | ,298 | ,215 |
| Pair 15 | MMA1 & MMA2 | 19 | ,766 | ,000 |
| Pair 16 | MXSN1 & MXSN2 | 19 | ,936 | ,000 |
| Pair 17 | MXP1 & MXP2 | 19 | ,856 | ,000 |
| Pair 18 | MXNAM1 & MXNAM2 | 19 | ,843 | ,000 |
| Pair 19 | MXNAD1 & MXNAD2 | 19 | ,914 | ,000 |
| Pair 20 | ÝMPA1 & ÝMPA2 | 19 | ,936 | ,000 |
| Pair 21 | MDNBM1 & MDNBM2 | 19 | ,954 | ,000 |
| Pair 22 | MDNBD1 & MDNBD2 | 19 | ,921 | ,000 |
| Pair 23 | ÝNT1 & ÝNT2 | 19 | ,921 | ,000 |
| Pair 24 | NSL1 & NSL2 | 19 | ,221 | ,364 |
| Pair 25 | AD1 & AD2 | 19 | ,632 | ,004 |
| Pair 26 | UD1 & UD2 | 19 | ,536 | ,018 |

**Ek 5 (Devam) Kontrol grubunun grup içi istatistiksel analiz sonuçları**

**Paired Samples Test**

| | Paired Differences | | | | | t | df | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference Lower | Upper | | | |
| Pair 1 SNA1 - SNA2 | ,27372 | 2,50208 | ,57402 | -,94586 | 1,49331 | ,954 | 18 | ,353 |
| Pair 2 SNB1 - SNB2 | ,23162 | 2,08652 | ,47868 | -,77425 | 1,24749 | ,484 | 18 | ,634 |
| Pair 3 ANB1 - ANB2 | ,29471 | 1,03489 | ,23742 | -,20433 | ,79376 | 1,241 | 18 | ,230 |
| Pair 4 ANFH1 - ANFH2 | ,52632 | 2,57970 | ,59182 | -,71826 | 1,77090 | ,889 | 18 | ,385 |
| Pair 5 PNF1 - PNF2 | ,63164 | 1,90671 | ,43744 | -,28744 | 1,55072 | 1,444 | 18 | ,166 |
| Pair 6 AUZ1 - AUZ2 | ,20537 | 2,25304 | ,51688 | -,87744 | 1,28818 | ,397 | 18 | ,696 |
| Pair 7 EMB1 - EMB2 | -,21583 | 1,90542 | ,43715 | -1,13393 | ,70226 | -,494 | 18 | ,628 |
| Pair 8 EOY1 - EOY2 | -,78953 | 1,48339 | ,34031 | -1,50425 | -,07481 | -2,320 | 18 | ,032 |
| Pair 9 MMF1 - MMF2 | -,52895 | 1,47283 | ,33789 | -1,23778 | ,18988 | -1,565 | 18 | ,135 |
| Pair 10 AAY1 - AAY2 | -,71053 | 1,74066 | ,39930 | -1,54950 | ,12844 | -1,779 | 18 | ,092 |
| Pair 11 Y1 - Y2 | -,34211 | 2,55241 | ,58558 | -1,57233 | ,88812 | -,584 | 18 | ,566 |
| Pair 12 FMA1 - FMA2 | -,12579 | 2,91553 | ,66887 | -1,53621 | ,88945 | -,188 | 18 | ,853 |
| Pair 13 SGG1 - SGG2 | ,24737 | 1,97354 | ,45276 | -,70385 | 1,19858 | ,546 | 18 | ,591 |
| Pair 14 SPP1 - SPP2 | ,15798 | 3,27426 | ,75124 | -1,42212 | 1,73808 | ,210 | 18 | ,836 |
| Pair 15 MMA1 - MMA2 | -,52632 | 2,56696 | ,58892 | -1,76018 | ,70753 | -,894 | 18 | ,383 |
| Pair 16 MXSN1 - MXSN2 | ,32982 | 2,55986 | ,58727 | -,90289 | 1,56253 | ,562 | 18 | ,581 |
| Pair 17 MXP1 - MXP2 | ,89472 | 2,90821 | ,66719 | -,50487 | 2,29431 | 1,341 | 18 | ,197 |
| Pair 18 MXNAM1 - MXNAM2 | -,32895 | 3,40183 | ,78052 | -1,96823 | 1,31033 | -,421 | 18 | ,678 |
| Pair 19 MXNAD1 - MXNAD2 | ,46316 | 3,09914 | ,71094 | -1,03055 | 1,95687 | ,651 | 18 | ,523 |
| Pair 20 ÝMPA1 - ÝMPA2 | -,84342 | 3,62281 | ,83117 | -2,58973 | ,90289 | -1,015 | 18 | ,324 |
| Pair 21 MDNBM1 - MDNBM2 | -,05263 | 7,74496 | 1,77709 | -3,78432 | 3,67906 | -,030 | 18 | ,977 |
| Pair 22 MDNBD1 - MDNBD2 | ,05263 | 2,23071 | ,51181 | -1,02134 | 1,12660 | ,103 | 18 | ,919 |
| Pair 23 ÝNT1 - ÝNT2 | -,75263 | 2,89777 | ,66472 | -2,14931 | ,64405 | -1,132 | 18 | ,273 |
| Pair 24 NSL1 - NSL2 | -,26325 | 5,54936 | 1,27321 | -2,94066 | 2,41416 | -,207 | 18 | ,839 |
| Pair 25 AD1 - AD2 | ,68422 | 2,40163 | ,55097 | -,47109 | 1,83954 | 1,242 | 18 | ,230 |
| Pair 26 UD1 - UD2 | ,77368 | 3,52134 | ,80785 | -,92645 | 2,47381 | ,958 | 18 | ,351 |

**Ek 6 Gruplar arası karşılaştırmanın istatistik analiz sonuçları.**

**Group Statistics**

| | grup | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| SNA | 1,00 | 21 | -,9952 | 2,41795 | ,52764 |
| | 2,00 | 19 | -,5474 | 2,50208 | ,57402 |
| SNB | 1,00 | 21 | 1,2476 | 1,95208 | ,42598 |
| | 2,00 | 19 | -,1632 | 2,08652 | ,47868 |
| ANB | 1,00 | 21 | -2,2286 | 1,34542 | ,29359 |
| | 2,00 | 19 | -,3895 | 1,03489 | ,23742 |
| ANFH | 1,00 | 21 | -2,5476 | 2,92739 | ,63881 |
| | 2,00 | 19 | -1,2526 | 2,57970 | ,59182 |
| PNF | 1,00 | 21 | -,9000 | 5,34079 | 1,16546 |
| | 2,00 | 19 | -1,5632 | 4,90671 | 1,12568 |
| AUZ | 1,00 | 21 | -,2476 | 4,65528 | 1,01587 |
| | 2,00 | 19 | ,7421 | 5,42774 | 1,24521 |
| EMB | 1,00 | 21 | 4,2714 | 3,65283 | ,79711 |
| | 2,00 | 19 | 2,0316 | 3,90542 | ,89596 |
| EOY | 1,00 | 21 | -,7762 | 2,79086 | ,60902 |
| | 2,00 | 19 | 1,5789 | 3,48339 | ,79914 |
| MMF | 1,00 | 21 | 5,0762 | 2,15102 | ,46939 |
| | 2,00 | 19 | ,4579 | 1,47283 | ,33789 |
| AAY | 1,00 | 21 | 2,8333 | 2,80452 | ,61200 |
| | 2,00 | 19 | ,8105 | 1,74066 | ,39933 |
| Y | 1,00 | 21 | 1,3429 | 3,20727 | ,69988 |
| | 2,00 | 19 | ,8421 | 2,55241 | ,58556 |
| FMA | 1,00 | 21 | ,8857 | 2,87685 | ,62778 |
| | 2,00 | 19 | ,2158 | 2,91553 | ,66887 |
| SGG | 1,00 | 21 | -,5571 | 2,24713 | ,49036 |
| | 2,00 | 19 | -,5474 | 1,97354 | ,45276 |
| SPP | 1,00 | 21 | -,0048 | 2,13670 | ,46627 |
| | 2,00 | 19 | -3,9158 | 18,27428 | 4,19241 |
| MMA | 1,00 | 21 | 1,4143 | 2,50645 | ,54695 |
| | 2,00 | 19 | 1,0526 | 2,56696 | ,58890 |
| MXSN | 1,00 | 21 | -6,0286 | 6,26164 | 1,36640 |
| | 2,00 | 19 | -,9789 | 2,55986 | ,58727 |

**Ek 6 (Devam) Gruplar arası karşılaştırmanın istatistik analiz sonuçları**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MXSN | 1,00 | 21 | -6,0286 | 6,26164 | 1,36640 |
| | 2,00 | 19 | -,9789 | 2,55986 | ,58727 |
| MXP | 1,00 | 21 | -6,0190 | 6,76015 | 1,47519 |
| | 2,00 | 19 | -,6895 | 2,90821 | ,66719 |
| MXNAM | 1,00 | 21 | -,6857 | 1,67341 | ,36517 |
| | 2,00 | 19 | ,1105 | 1,48283 | ,34018 |
| MXNAD | 1,00 | 21 | -5,0143 | 5,21836 | 1,13874 |
| | 2,00 | 19 | -,4632 | 3,09914 | ,71099 |
| İMPA | 1,00 | 21 | 3,9524 | 5,98754 | 1,30659 |
| | 2,00 | 19 | ,6632 | 2,62281 | ,60171 |
| MDNBM | 1,00 | 21 | 1,9095 | 1,41276 | ,30829 |
| | 2,00 | 19 | ,0053 | ,74496 | ,17091 |
| MDNBM | 1,00 | 21 | 4,6190 | 5,91258 | 1,29023 |
| | 2,00 | 19 | -,0316 | 2,53071 | ,58059 |
| İNT | 1,00 | 21 | 2,6095 | 9,62288 | 2,09989 |
| | 2,00 | 19 | ,8526 | 2,89777 | ,66479 |
| NSL | 1,00 | 21 | 1,9429 | 8,87190 | 1,93601 |
| | 2,00 | 19 | 9,5263 | 25,54930 | 5,86141 |
| AD | 1,00 | 21 | -2,2762 | 1,27197 | ,27757 |
| | 2,00 | 19 | -1,1684 | 2,40163 | ,55097 |
| UD | 1,00 | 21 | ,3857 | 2,23926 | ,48865 |
| | 2,00 | 19 | -1,7737 | 3,52134 | ,80785 |
| OJ | 1,00 | 21 | ,6838 | ,26183 | ,05714 |
| | 2,00 | 19 | ,0232 | ,20729 | ,04755 |
| OJİ | 1,00 | 21 | ,3452 | ,19487 | ,04253 |
| | 2,00 | 19 | ,1321 | ,23517 | ,05395 |
| OJD | 1,00 | 21 | ,3338 | ,24577 | ,05363 |
| | 2,00 | 19 | -,1263 | ,30431 | ,06981 |
| MLR | 1,00 | 21 | ,6840 | ,29911 | ,06527 |
| | 2,00 | 19 | ,0026 | ,28454 | ,06528 |
| MLRİ | 1,00 | 21 | ,3452 | ,19487 | ,04253 |
| | 2,00 | 19 | ,1321 | ,23517 | ,05395 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MLRD | 1,00 | 21 | ,3340 | ,31112 | ,06789 |
| | 2,00 | 19 | -,1295 | ,32224 | ,07393 |
| A | 1,00 | 21 | -,0071 | ,18254 | ,03983 |
| | 2,00 | 19 | -,0995 | ,25365 | ,05819 |
| PG | 1,00 | 21 | ,3524 | ,20644 | ,04505 |
| | 2,00 | 19 | ,2316 | ,26573 | ,06096 |
| UK | 1,00 | 21 | ,1167 | ,26379 | ,05756 |
| | 2,00 | 19 | -,1289 | ,23823 | ,05465 |
| UKD | 1,00 | 21 | ,1095 | ,18816 | ,04106 |
| | 2,00 | 19 | -,0295 | ,23630 | ,05421 |
| AK | 1,00 | 21 | ,5452 | ,25880 | ,05647 |
| | 2,00 | 19 | ,1521 | ,21272 | ,04880 |
| AKD | 1,00 | 21 | ,2071 | ,15353 | ,03350 |
| | 2,00 | 19 | -,0163 | ,22386 | ,05136 |

**Ek 6 (Devam) Gruplar arası karşılaştırmanın istatistik analiz sonuçları**

**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| SNA | Equal variances assumed | ,218 | ,643 | -,575 | 38 | ,568 | -,44787 | ,77831 | -2,02348 | 1,12774 |
| | Equal variances not assumed | | | -,574 | 37,301 | ,569 | -,44787 | ,77968 | -2,02722 | 1,13148 |
| SNB | Equal variances assumed | ,018 | ,894 | 2,209 | 38 | ,033 | 1,41078 | ,63859 | ,11801 | 2,70354 |
| | Equal variances not assumed | | | 2,202 | 36,945 | ,034 | 1,41078 | ,64078 | ,11238 | 2,70918 |
| ANB | Equal variances assumed | 1,337 | ,255 | -4,807 | 38 | ,000 | -1,83910 | ,38258 | -2,61359 | -1,06460 |
| | Equal variances not assumed | | | -4,871 | 37,088 | ,000 | -1,83910 | ,37758 | -2,60408 | -1,07411 |
| ANFH | Equal variances assumed | ,013 | ,909 | -1,478 | 38 | ,148 | -1,29499 | ,87646 | -3,06929 | ,47931 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,487 | 37,979 | ,145 | -1,29499 | ,87082 | -3,05791 | ,46793 |
| PNF | Equal variances assumed | ,059 | ,810 | ,408 | 38 | ,686 | ,66316 | 1,62736 | -2,63127 | 3,95759 |
| | Equal variances not assumed | | | ,409 | 37,988 | ,685 | ,66316 | 1,62032 | -2,61704 | 3,94336 |
| AUZ | Equal variances assumed | ,737 | ,396 | -,621 | 38 | ,538 | -,98972 | 1,59451 | -4,21764 | 2,23819 |
| | Equal variances not assumed | | | -,616 | 35,701 | ,542 | -,98972 | 1,60702 | -4,24987 | 2,27042 |
| EMB | Equal variances assumed | ,150 | ,701 | 1,874 | 38 | ,069 | 2,23985 | 1,19512 | -,17955 | 4,65925 |
| | Equal variances not assumed | | | 1,868 | 36,942 | ,070 | 2,23985 | 1,19922 | -,19014 | 4,66984 |
| EOY | Equal variances assumed | 2,144 | ,151 | -2,370 | 38 | ,023 | -2,35514 | ,99357 | -4,36651 | -,34376 |
| | Equal variances not assumed | | | -2,344 | 34,505 | ,025 | -2,35514 | 1,00475 | -4,39594 | -,31433 |
| MMF | Equal variances assumed | 2,091 | ,156 | 7,838 | 38 | ,000 | 4,61830 | ,58919 | 3,42555 | 5,81104 |
| | Equal variances not assumed | | | 7,985 | 35,505 | ,000 | 4,61830 | ,57836 | 3,44476 | 5,79183 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AAY | Equal variances assumed | 1,141 | ,292 | 2,706 | 38 | ,010 | 2,02281 | ,74758 | ,50940 | 3,53621 |
| | Equal variances not assumed | | | 2,768 | 33,840 | ,009 | 2,02281 | ,73076 | ,53747 | 3,50814 |
| Y | Equal variances assumed | ,001 | ,981 | ,542 | 38 | ,591 | ,50075 | ,92311 | -1,36798 | 2,36948 |
| | Equal variances not assumed | | | ,549 | 37,424 | ,586 | ,50075 | ,91254 | -1,34751 | 2,34902 |
| FMA | Equal variances assumed | ,230 | ,634 | ,731 | 38 | ,469 | ,66992 | ,91670 | -1,18584 | 2,52569 |
| | Equal variances not assumed | | | ,730 | 37,495 | ,470 | ,66992 | ,91733 | -1,18793 | 2,52778 |
| SGG | Equal variances assumed | ,066 | ,799 | -,015 | 38 | ,988 | -,00977 | ,67185 | -1,36987 | 1,35032 |
| | Equal variances not assumed | | | -,015 | 37,972 | ,988 | -,00977 | ,66742 | -1,36093 | 1,34138 |
| SPP | Equal variances assumed | 3,272 | ,078 | ,975 | 38 | ,336 | 3,91103 | 4,01238 | -4,21161 | 12,03366 |
| | Equal variances not assumed | | | ,927 | 18,446 | ,366 | 3,91103 | 4,21826 | -4,93588 | 12,75794 |
| MMA | Equal variances assumed | ,106 | ,747 | ,451 | 38 | ,655 | ,36165 | ,80273 | -1,26340 | 1,98670 |
| | Equal variances not assumed | | | ,450 | 37,401 | ,655 | ,36165 | ,80372 | -1,26624 | 1,98955 |
| MXSN | Equal variances assumed | 2,385 | ,131 | -3,273 | 38 | ,002 | -5,04962 | 1,54270 | -8,17266 | -1,92658 |
| | Equal variances not assumed | | | -3,395 | 27,046 | ,002 | -5,04962 | 1,48726 | -8,10099 | -1,99826 |
| MXP | Equal variances assumed | 1,593 | ,215 | -3,178 | 38 | ,003 | -5,32957 | 1,67717 | -8,72483 | -1,93432 |
| | Equal variances not assumed | | | -3,292 | 27,730 | ,003 | -5,32957 | 1,61905 | -8,64750 | -2,01165 |
| MXNAM | Equal variances assumed | ,160 | ,692 | -1,586 | 38 | ,121 | -,79624 | ,50216 | -1,81281 | ,22033 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,595 | 37,987 | ,119 | -,79624 | ,49907 | -1,80657 | ,21409 |
| MXNAD | Equal variances assumed | ,878 | ,355 | -3,308 | 38 | ,002 | -4,55113 | 1,37583 | -7,33636 | -1,76590 |
| | Equal variances not assumed | | | -3,390 | 33,052 | ,002 | -4,55113 | 1,34247 | -7,28225 | -1,82001 |
| İMPA | Equal variances assumed | 6,938 | ,012 | 2,208 | 38 | ,033 | 3,28922 | 1,48939 | ,27412 | 6,30433 |
| | Equal variances not assumed | | | 2,287 | 27,984 | ,030 | 3,28922 | 1,43848 | ,34255 | 6,23590 |

**Ek 6 (Devam) Gruplar arası karşılaştırmanın istatistik analiz sonuçları**

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MDNBM | Equal variances assumed | 3,173 | ,083 | 5,248 | 38 | ,000 | 1,90426 | ,36286 | 1,16970 | 2,63883 |
| | Equal variances not assumed | | | 5,402 | 30,935 | ,000 | 1,90426 | ,35249 | 1,18528 | 2,62324 |
| MDNBDDSD | :qual variances ssumed | 6,865 | ,013 | 3,173 | 38 | ,003 | 4,65063 | 1,46583 | 1,68320 | 7,61805 |
| | Equal variances not assumed | | | 3,287 | 27,659 | ,003 | 4,65063 | 1,41484 | 1,75085 | 7,55041 |
| İNT | Equal variances assumed | 2,790 | ,103 | ,764 | 38 | ,449 | 1,75689 | 2,29884 | -2,89686 | 6,41064 |
| | Equal variances not assumed | | | ,798 | 23,943 | ,433 | 1,75689 | 2,20261 | -2,78964 | 6,30342 |
| NSL | Equal variances assumed | 3,526 | ,068 | -1,279 | 38 | ,209 | -7,58346 | 5,92883 | -19,58575 | 4,41884 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,229 | 21,907 | ,232 | -7,58346 | 6,17286 | -20,38835 | 5,22143 |
| AD | Equal variances assumed | 4,367 | ,043 | -1,848 | 38 | ,072 | -1,10777 | ,59939 | -2,32116 | ,10563 |
| | Equal variances not assumed | | | -1,796 | 26,745 | ,084 | -1,10777 | ,61694 | -2,37419 | ,15865 |
| UD | Equal variances assumed | ,761 | ,388 | 2,338 | 38 | ,025 | 2,15940 | ,92380 | ,28927 | 4,02953 |
| | Equal variances not assumed | | | 2,287 | 29,970 | ,029 | 2,15940 | ,94414 | ,23113 | 4,08767 |
| OJ | Equal variances assumed | 3,136 | ,085 | 8,783 | 38 | ,000 | ,66065 | ,07522 | ,50838 | ,81292 |
| | Equal variances not assumed | | | 8,887 | 37,377 | ,000 | ,66065 | ,07434 | ,51008 | ,81122 |
| OJİ | Equal variances assumed | ,257 | ,615 | 3,132 | 38 | ,003 | ,21313 | ,06804 | ,07538 | ,35088 |
| | Equal variances not assumed | | | 3,103 | 35,115 | ,004 | ,21313 | ,06870 | ,07369 | ,35258 |
| OJD | Equal variances assumed | ,899 | ,349 | 5,283 | 38 | ,000 | ,46013 | ,08709 | ,28382 | ,63643 |
| | Equal variances not assumed | | | 5,227 | 34,653 | ,000 | ,46013 | ,08804 | ,28134 | ,63891 |
| MLR | Equal variances assumed | ,598 | ,444 | 7,363 | 38 | ,000 | ,68142 | ,09255 | ,49406 | ,86877 |
| | Equal variances not assumed | | | 7,382 | 37,894 | ,000 | ,68142 | ,09231 | ,49452 | ,86831 |
| MLRİ | Equal variances assumed | ,257 | ,615 | 3,132 | 38 | ,003 | ,21313 | ,06804 | ,07538 | ,35088 |
| | Equal variances not assumed | | | 3,103 | 35,115 | ,004 | ,21313 | ,06870 | ,07369 | ,35258 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MLRD | Equal variances assumed | ,000 | ,997 | 4,626 | 38 | ,000 | ,46352 | ,10019 | ,26070 | ,66635 |
| | Equal variances not assumed | | | 4,618 | 37,292 | ,000 | ,46352 | ,10037 | ,26020 | ,66684 |
| A | Equal variances assumed | ,495 | ,486 | 1,331 | 38 | ,191 | ,09233 | ,06938 | -,04812 | ,23278 |
| | Equal variances not assumed | | | 1,309 | 32,416 | ,200 | ,09233 | ,07052 | -,05124 | ,23590 |
| PG | Equal variances assumed | 1,843 | ,183 | 1,614 | 38 | ,115 | ,12080 | ,07485 | -,03072 | ,27232 |
| | Equal variances not assumed | | | 1,594 | 33,922 | ,120 | ,12080 | ,07580 | -,03326 | ,27486 |
| UK | Equal variances assumed | ,078 | ,781 | 3,078 | 38 | ,004 | ,24561 | ,07979 | ,08409 | ,40714 |
| | Equal variances not assumed | | | 3,094 | 38,000 | ,004 | ,24561 | ,07938 | ,08493 | ,40630 |
| UKD | Equal variances assumed | ,529 | ,471 | 2,068 | 38 | ,046 | ,13900 | ,06723 | ,00290 | ,27509 |
| | Equal variances not assumed | | | 2,044 | 34,390 | ,049 | ,13900 | ,06801 | ,00085 | ,27714 |
| AK | Equal variances assumed | 1,374 | ,248 | 5,215 | 38 | ,000 | ,39313 | ,07538 | ,24053 | ,54574 |
| | Equal variances not assumed | | | 5,267 | 37,678 | ,000 | ,39313 | ,07464 | ,24199 | ,54427 |
| AKD | Equal variances assumed | ,516 | ,477 | 3,712 | 38 | ,001 | ,22346 | ,06020 | ,10160 | ,34532 |
| | Equal variances not assumed | | | 3,644 | 31,453 | ,001 | ,22346 | ,06132 | ,09847 | ,34845 |

**Ek 7 Gruplar arası tedavi ve kontrol başı - sonu değerlerin ayrı ayrı karşılaştırılmasının istatistik analiz sonuçları.**

**Group Statistics**

| | Grup | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| **SNA1** | **1** | 21 | 81,743 | 3,6640 | ,7995 |
| | **2** | 19 | 82,074 | 3,6763 | ,8434 |
| **SNA2** | **1** | 21 | 80,748 | 3,3487 | ,7307 |
| | **2** | 19 | 81,526 | 3,6175 | ,8299 |
| **SNB1** | **1** | 21 | 75,719 | 3,3985 | ,7416 |
| | **2** | 19 | 76,089 | 3,2535 | ,7464 |
| **SNB2** | **1** | 21 | 76,967 | 3,2158 | ,7017 |
| | **2** | 19 | 75,926 | 3,0088 | ,6903 |
| **ANB1** | **1** | 21 | 6,014 | 1,3286 | ,2899 |
| | **2** | 19 | 6,037 | 2,1103 | ,4841 |
| **ANB2** | **1** | 21 | 3,786 | 1,8765 | ,4095 |
| | **2** | 19 | 5,647 | 1,9890 | ,4563 |
| **ANFH1** | **1** | 21 | 1,443 | 3,2911 | ,7182 |
| | **2** | 19 | 2,616 | 3,6477 | ,8368 |
| **ANFH2** | **1** | 21 | -1,105 | 3,3223 | ,7250 |
| | **2** | 19 | 1,363 | 4,1126 | ,9435 |
| **PNF1** | **1** | 21 | -6,257 | 5,9278 | 1,2935 |
| | **2** | 19 | -3,995 | 6,0367 | 1,3849 |
| **PNF2** | **1** | 21 | -7,157 | 6,5554 | 1,4305 |
| | **2** | 19 | -5,558 | 6,9045 | 1,5840 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **AUZ1** | **1** | 21 | 63,457 | 6,7925 | 1,4822 |
| | **2** | 19 | 59,047 | 5,7646 | 1,3225 |
| **AUZ2** | **1** | 21 | 64,162 | 5,5071 | 1,2018 |
| | **2** | 19 | 58,737 | 6,0763 | 1,3940 |
| **EMB1** | **1** | 21 | 111,343 | 5,9233 | 1,2926 |
| | **2** | 19 | 106,758 | 5,4737 | 1,2558 |
| **EMB2** | **1** | 21 | 115,614 | 5,9779 | 1,3045 |
| | **2** | 19 | 108,789 | 6,3486 | 1,4565 |
| **EOY1** | **1** | 21 | 92,467 | 5,4281 | 1,1845 |
| | **2** | 19 | 87,747 | 4,4986 | 1,0320 |
| **EOY2** | **1** | 21 | 91,690 | 4,9700 | 1,0845 |
| | **2** | 19 | 12,763 | 87,747 | 4,4986 |
| **MMF1** | **1** | 21 | 18,86 | 2,973 | ,649 |
| | **2** | 19 | 19,01 | 4,542 | 1,042 |
| **MMF2** | **1** | 21 | 23,938 | 4,0037 | ,8737 |
| | **2** | 19 | 19,468 | 5,0559 | 1,1599 |
| **AAY1** | **1** | 21 | 67,238 | 5,0650 | 1,1053 |
| | **2** | 19 | 65,047 | 4,9063 | 1,1256 |
| **AAY2** | **1** | 21 | 70,071 | 5,9833 | 1,3057 |
| | **2** | 19 | 65,858 | 5,6890 | 1,3051 |
| **Y1** | **1** | 21 | 59,657 | 3,5594 | ,7767 |
| | **2** | 19 | 58,458 | 3,1376 | ,7198 |
| **Y2** | **1** | 21 | 61,000 | 3,6011 | ,7858 |
| | **2** | 19 | 59,300 | 3,3524 | ,7691 |
| **FMA1** | **1** | 21 | 22,433 | 5,8391 | 1,2742 |
| | **2** | 19 | 21,863 | 5,4754 | 1,2561 |
| **FMA2** | **1** | 21 | 23,319 | 6,1477 | 1,3415 |
| | **2** | 19 | 22,079 | 6,0853 | 1,3961 |
| **SGG1** | **1** | 21 | 32,095 | 5,6756 | 1,2385 |
| | **2** | 19 | 32,489 | 6,0773 | 1,3942 |
| **SGG2** | **1** | 21 | 31,538 | 6,0630 | 1,3230 |
| | **2** | 19 | 31,942 | 6,1969 | 1,4217 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **SPP1** | **1** | 21 | 7,738 | 3,5818 | ,7816 |
| | **2** | 19 | 11,321 | 19,0164 | 4,3627 |
| **SPP2** | **1** | 21 | 7,733 | 3,1046 | ,6775 |
| | **2** | 19 | 7,405 | 3,5563 | ,8159 |
| **MMA1** | **1** | 21 | -1,905 | 3,0255 | ,6602 |
| | **2** | 19 | -3,511 | 3,8061 | ,8732 |

**Ek 7 (Devam) Gruplar arası tedavi ve kontrol başı - sonu değerlerin ayrı ayrı karşılaştırılmasının istatistik analiz sonuçları.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **MMA2** | **1** | 21 | -,49 | 3,010 | ,657 |
| | **2** | 19 | -2,46 | 3,696 | ,848 |
| **MXSN1** | **1** | 21 | 109,162 | 8,3455 | 1,8211 |
| | **2** | 19 | 108,005 | 7,2371 | 1,6603 |
| **MXSN2** | **1** | 21 | 103,133 | 7,2896 | 1,5907 |
| | **2** | 19 | 107,026 | 7,0353 | 1,6140 |
| **MXP1** | **1** | 21 | -63,114 | 7,5336 | 1,6440 |
| | **2** | 19 | -64,874 | 5,3894 | 1,2364 |
| **MXP2** | **1** | 21 | -62,638 | 30,7512 | 6,7105 |
| | **2** | 19 | -65,563 | 5,4346 | 1,2468 |
| **MXNAM1** | **1** | 21 | 7,095 | 2,5812 | ,5633 |
| | **2** | 19 | 6,458 | 2,6617 | ,6106 |
| **MXNAM2** | **1** | 21 | 6,410 | 2,4831 | ,5419 |
| | **2** | 19 | 6,568 | 2,6306 | ,6035 |
| **MXNAD1** | **1** | 21 | 27,40 | 6,715 | 1,465 |
| | **2** | 19 | 25,95 | 7,561 | 1,735 |
| **MXNAD2** | **1** | 21 | 22,381 | 6,7777 | 1,4790 |
| | **2** | 19 | 25,484 | 7,3934 | 1,6962 |
| **İMPA1** | **1** | 21 | 100,681 | 5,3044 | 1,1575 |
| | **2** | 19 | 99,074 | 7,3338 | 1,6825 |
| **İMPA2** | **1** | 21 | 99,87 | 21,552 | 4,703 |
| | **2** | 19 | 99,74 | 7,343 | 1,685 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **MDNBM1** | **1** | 21 | 6,905 | 1,9301 | ,4212 |
| | **2** | 19 | 6,395 | 2,4548 | ,5632 |
| **MDNBM2** | **1** | 21 | 8,814 | 2,3083 | ,5037 |
| | **2** | 19 | 6,400 | 2,4752 | ,5679 |
| **MDNBD1** | **1** | 21 | 28,519 | 5,0124 | 1,0938 |
| | **2** | 19 | 27,653 | 5,8460 | 1,3412 |
| **MDNBD2** | **1** | 21 | 33,138 | 6,2398 | 1,3616 |
| | **2** | 19 | 27,621 | 6,4932 | 1,4896 |
| **İNT1** | **1** | 21 | 118,076 | 8,6646 | 1,8908 |
| | **2** | 19 | 120,437 | 7,2729 | 1,6685 |
| **İNT2** | **1** | 21 | 120,686 | 9,1707 | 2,0012 |
| | **2** | 19 | 121,289 | 7,3235 | 1,6801 |
| **NSL1** | **1** | 21 | 114,68 | 10,852 | 2,368 |
| | **2** | 19 | 109,29 | 26,099 | 5,988 |
| **NSL2** | **1** | 21 | 116,619 | 9,8935 | 2,1589 |
| | **2** | 19 | 118,816 | 7,9505 | 1,8240 |
| **AD1** | **1** | 21 | -,54 | 1,240 | ,270 |
| | **2** | 19 | ,78 | 3,065 | ,703 |
| **AD2** | **1** | 21 | -2,819 | 1,7189 | ,3751 |
| | **2** | 19 | -,384 | 2,2826 | ,5237 |
| **UD1** | **1** | 21 | -1,205 | 2,8414 | ,6200 |
| | **2** | 19 | ,111 | 3,9564 | ,9077 |
| **UD2** | **1** | 21 | -,819 | 2,6309 | ,5741 |
| | **2** | 19 | -1,663 | 3,2368 | ,7426 |

**Ek 7 (Devam) Gruplar arası tedavi ve kontrol başı - sonu değerlerin ayrı ayrı karşılaştırılmasının istatistik analiz sonuçları.**

| | | t | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|
| SNA1 | Equal variances assumed | -,285 | ,777 |
| | Equal variances not assumed | -,285 | ,777 |
| SNA2 | Equal variances assumed | -,707 | ,484 |
| | Equal variances not assumed | -,704 | ,486 |
| SNB1 | Equal variances assumed | -,351 | ,727 |
| | Equal variances not assumed | -,352 | ,727 |
| SNB2 | Equal variances assumed | 1,053 | ,299 |
| | Equal variances not assumed | 1,057 | ,297 |
| ANB1 | Equal variances assumed | -,041 | ,968 |
| | Equal variances not assumed | -,040 | ,968 |
| ANB2 | Equal variances assumed | -3,046 | ,004 |
| | Equal variances not assumed | -3,036 | ,004 |
| ANFH1 | Equal variances assumed | -1,069 | ,292 |
| | Equal variances not assumed | -1,064 | ,294 |
| ANFH2 | Equal variances assumed | -2,097 | ,043 |
| | Equal variances not assumed | -2,074 | ,046 |
| PNF1 | Equal variances assumed | -1,195 | ,240 |
| | Equal variances not assumed | -1,194 | ,240 |
| PNF2 | Equal variances assumed | -,751 | ,457 |
| | Equal variances not assumed | -,749 | ,458 |
| AUZ1 | Equal variances assumed | 2,201 | ,034 |
| | Equal variances not assumed | 2,220 | ,032 |
| AUZ2 | Equal variances assumed | 2,962 | ,005 |
| | Equal variances not assumed | 2,948 | ,006 |
| EMB1 | Equal variances assumed | 2,534 | ,016 |
| | Equal variances not assumed | 2,544 | ,015 |
| EMB2 | Equal variances assumed | 3,501 | ,001 |
| | Equal variances not assumed | 3,491 | ,001 |
| EOY1 | Equal variances assumed | 2,975 | ,005 |
| | Equal variances not assumed | 3,004 | ,005 |
| | Equal variances assumed | -,992 | ,023 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Equal variances not assumed** | -,208 | ,836 |
| **SPP1** | **Equal variances assumed** | -,848 | ,402 |
| | **Equal variances not assumed** | -,808 | ,429 |
| **SPP2** | **Equal variances assumed** | ,312 | ,757 |
| | **Equal variances not assumed** | ,309 | ,759 |
| **MMA1** | **Equal variances assumed** | 1,484 | ,146 |
| | **Equal variances not assumed** | 1,467 | ,152 |
| **MMA2** | **Equal variances assumed** | 1,853 | ,072 |

**Ek 7 (Devam) Gruplar arası tedavi ve kontrol başı - sonu değerlerin ayrı ayrı karşılaştırılmasının istatistik analiz sonuçları.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Equal variances not assumed** | 1,834 | ,075 |
| **MXSN1** | **Equal variances assumed** | ,466 | ,644 |
| | **Equal variances not assumed** | ,469 | ,642 |
| **MXSN2** | **Equal variances assumed** | -1,715 | ,095 |
| | **Equal variances not assumed** | -1,718 | ,094 |
| **MXP1** | **Equal variances assumed** | ,841 | ,405 |
| | **Equal variances not assumed** | ,855 | ,398 |
| **MXP2** | **Equal variances assumed** | ,408 | ,685 |
| | **Equal variances not assumed** | ,429 | ,673 |
| **MXNAM1** | **Equal variances assumed** | ,768 | ,447 |
| | **Equal variances not assumed** | ,767 | ,448 |
| **MXNAM2** | **Equal variances assumed** | -,196 | ,845 |
| | **Equal variances not assumed** | -,196 | ,846 |
| **MXNAD1** | **Equal variances assumed** | ,641 | ,525 |
| | **Equal variances not assumed** | ,638 | ,528 |
| **MXNAD2** | **Equal variances assumed** | -1,385 | ,174 |
| | **Equal variances not assumed** | -1,379 | ,176 |
| **İMPA1** | **Equal variances assumed** | ,800 | ,429 |
| | **Equal variances not assumed** | ,787 | ,437 |
| **İMPA2** | **Equal variances assumed** | ,026 | ,979 |
| | **Equal variances not assumed** | ,027 | ,979 |
| **MDNBM1** | **Equal variances assumed** | ,734 | ,467 |
| | **Equal variances not assumed** | ,725 | ,473 |
| **MDNBM2** | **Equal variances assumed** | 3,192 | ,003 |
| | **Equal variances not assumed** | 3,181 | ,003 |
| **MDNBD1** | **Equal variances assumed** | ,505 | ,617 |
| | **Equal variances not assumed** | ,501 | ,620 |
| **MDNBD2** | **Equal variances assumed** | 2,739 | ,009 |
| | **Equal variances not assumed** | 2,734 | ,010 |
| **İNT1** | **Equal variances assumed** | -,928 | ,359 |
| | **Equal variances not assumed** | -,936 | ,355 |
| **İNT2** | **Equal variances assumed** | -,228 | ,821 |
| | **Equal variances not assumed** | -,231 | ,819 |

**Ek 8 Başlangıç ve son ölçümlerde metod hata payları.**

| | Ölçüm | M.H. |
|---|---|---|
| İSKELETSEL AÇISAL | $SNA_1$ | 0,04 |
| | $SNB_1$ | 0,04 |
| | $ANB_1$ | 0,01 |
| | $Y_1$ | 0,14 |
| | $FMA_1$ | 0,09 |

| | | |
|---|---|---|
| | **SN-GoGn$_1$** | **0,08** |
| | **SN-Pal Düzlem$_1$** | **0,11** |
| | **Mx-Mn Açı$_1$** | **0,04** |
| **İSKELETSEL BOYUTSAL** | **A-N$^{\perp}$FH$_1$** | **0,00** |
| | **Pg-N$^{\perp}$FH$_1$** | **0,00** |
| | **Mn Uzunluk$_1$** | **0,07** |
| | **Efektif Mn Boyutu$_1$** | **0,14** |
| | **Efektif Mx Boyutu$_1$** | **0,08** |
| | **Mx-Mn Fark$_1$** | **0,04** |
| | **Alt Ön Yüz Yüksekliği$_1$** | **0,05** |
| **DİŞSEL AÇISAL** | **Mx1-SN$_1$** | **0,09** |
| | **Mx1-Pal$_1$** | **0,10** |
| | **Mx1-NA°$_1$** | **0,07** |
| | **IMPA$_1$** | **0,07** |
| | **Md1-NB°$_1$** | **0,08** |
| | **Keserler Arası Açı$_1$** | **0,09** |
| **DİŞ BOY.** | **Mx1-NA mm$_1$** | **0,06** |
| | **Md1-NB mm$_1$** | **0,08** |
| **YUM. DOKU** | **NSL$_1$** | **0,06** |
| | **E-Üst Dudak$_1$** | **0,03** |
| | **E-Alt dudak$_1$** | **0,01** |

**Ek 8 (Devam) Başlangıç ve son ölçümlerde metod hata payları.**

| | Ölçüm | M.H. |
|---|---|---|
| İSKELETSEL AÇISAL | $SNA_2$ | 0,03 |
| | $SNB_2$ | 0,01 |
| | $ANB_2$ | 0,03 |
| | $Y_2$ | 0,05 |
| | $FMA_2$ | 0,10 |
| | $SN\text{-}GoGn_2$ | 0,14 |
| | $SN\text{-}Pal\ Düzlem_2$ | 0,06 |
| | $Mx\text{-}Mn\ Açı_2$ | 0,08 |
| İSKELETSEL BOYUTSAL | $A\text{-}N^{\perp}FH_2$ | 0,06 |
| | $Pg\text{-}N^{\perp}FH_2$ | 0,04 |
| | $Mn\ Uzunluk_2$ | 0,01 |
| | $Efektif\ Mn\ Boyutu_2$ | 0,05 |
| | $Efektif\ Mx\ Boyutu_2$ | 0,19 |
| | $Mx\text{-}Mn\ Fark_2$ | 0,01 |
| | $Alt\ Ön\ Yüz\ Yüksekliği_2$ | 0,05 |
| DİŞSEL AÇISAL | $Mx1\text{-}SN_2$ | 0,09 |
| | $Mx1\text{-}Pal_2$ | 0,36 |
| | $Mx1\text{-}NA°_2$ | 0,07 |
| | $IMPA_2$ | 0,07 |
| | $Md1\text{-}NB°_2$ | 0,08 |
| | $Keserler\ Arası\ Açı_2$ | 0,04 |
| DİŞ. BOY. | $Mx1\text{-}NA\ mm_2$ | 0,06 |
| | $Md1\text{-}NB\ mm_2$ | 0,04 |
| YUM. DOKU | $NSL_2$ | 0,07 |
| | $E\text{-}Üst\ Dudak_2$ | 0,02 |
| | $E\text{-}Alt\ dudak_2$ | 0,04 |

**Ek 9 Araştırma ve kontrol grubu hastalarının kemik yaşları ve istatistiksel analiz sonucu.**

| | Araştırma grubu | Kontrol grubu | p |
|---|---|---|---|
| **Kemik Yaşı Değerleri** | 15,6 | 11,6 | |
| | 13 | 11,6 | |
| | 14 | 13 | |
| | 14 | 11,6 | |
| | 13 | 11,6 | |
| | 14 | 11,6 | |
| | 14 | 12,6 | |
| | 15 | 12,6 | |
| | 14 | 13 | |
| | 13,6 | 12,6 | |
| | 12 | 11,6 | |
| | 13,6 | 12,6 | |
| | 13 | 11,6 | |
| | 13 | 11 | |
| | 12 | 10 | |
| | 14 | 11 | |
| | 12 | 11 | |
| | 13,6 | 8,1 | |
| | 12 | 11 | |
| | 12 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 14 | | |
| **Ortalama** | 13,4 | 11,56 | 0,000*** |
| **$S_d$** | 1,01 | 1,16 | |

**Group Statistics**

| VARO | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|
| VARO 1,00 | 20 | 13,4000 | 1,01193 | ,22632 |
| 2,00 | 19 | 11,5632 | 1,15816 | ,26570 |

**Independent Samples Test**

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | Lower | Upper |
| VARO | Equal variances assumed | ,055 | ,816 | 5,353 | 38 | ,000 | 1,83684 | ,34311 | 1,14225 | 2,53144 |
| | Equal variances not assumed | | | 5,317 | 35,997 | ,000 | 1,83684 | ,34549 | 1,13617 | 2,53752 |

# ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad :** Magsud Hacıyev

**İletişim:**

**Adres:** Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD,
Selçuklu/KONYA 42079

**Telefon: (**0332) 223 11 74

**Kişisel Bilgiler:**

**Uyruğu:** Azerbaycan

**Doğum yeri:** Bakü, Azerbaycan

**Doğum tarihi:** 13.05.1982

**Medeni Durumu:** Bekâr

**Askerlik Dudumu:** Tecilli

**Eğitim durumu:**

**İlkokul:** 80 №lu okul, Bakü

**Ortaokul ve Lise:** 249 №lu okul, Bakü

**Lisans ve Yüksek lisans:** Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi / 1998 – 2003 (Fakülte Birinciliği)

**Doktora:** Selçuk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti AD/2004 -

**Çalışma alanı:** Sınıf II Bölüm 1 Olguların Tedavisinde Herbst I

Apareyinin Etkilerinin Araştırılması

**Üye olduğu mesleki dernekler:** Türk Ortodonti Derneği

European Orthodontics Society

**Patentli Buluşları:**

- Elastik Oklüzyon Yükseltici®
- Ortognatik Cerrahi Planlama Artikülatörü®

**Yabancı dil:** Rusça, İngilizce