

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

MANDİBULAR RETROGNATİLİ SINIF II BÖLÜM 1 OLGULARIN
TEDAVİSİNDE HERBST VE JASPER JUMPER APAREYLERİNİN
TEDAVİ ETKİNLİKLERİNİN SEFALOMETRİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Dt. PERVİN BİLGİNER DEDEOĞLU

DOKTORA TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Nazan Küçükkeleş

İSTANBUL, 1998

İÇİNDEKİLER

1. Teşekkür.....	4
2. Özet.....	5
3. Summary.....	7
4. Kısaltmalar ve semboller.....	8
5. Giriş.....	9
5.1. Sabit uygulamaların ortaya çıkışı.....	12
5.2. Herbst apareyinin etkileri ile ilgili yayınlar.....	15
5.2.1. Klasik Herbst apareyi kullanılan yayınlar.....	15
5.2.2. Tedavi yaşı ile ilgili yayınlar.....	26
5.2.3. İskeletsel mi, dental mi?.....	28
5.2.4. Herbst apareyinin modifikasyonlarının kullanıldığı yayınlar.....	30
5.2.5. Herbst apareyinin başka apareyler ile karşılaştırılması.....	37
5.2.6. Herbst apareyinin Sınıf II maloklüzyonlar dışında kullanılması.....	39
5.3. Jasper Jumper apareyi ile ilgili yayınlar.....	40
5.3.1. Orjinal Jasper Jumper apareyinin kullanıldığı yayınlar.....	40
5.3.2. Jasper Jumper apareyinin uygulama yaşı ile ilgili yayınlar.....	43
5.3.3. İskeletsel mi, dental mi?.....	45
5.3.4. JJ apareyinin modifikasyonlarının kullanıldığı yayınlar.....	46
5.3.5. JJ apareyinin başka apareylerle karşılaştırılması.....	47
5.3.6. JJ apareyinin Sınıf II maloklüzyonlar dışında kullanılması.....	48
6. Gereç ve Yöntem.....	49
6.1. Olgu Seçimi.....	49
6.2. H apareyinin tanıtımı, hastaların hazırlanması ve aparey uygulaması ..	50
6.3. JJ apareyinin tanıtımı, hastaların hazırlanması ve aparey uygulaması..	53
6.4. Sefalometrik yöntem.....	59
6.4.1. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar.....	60
6.4.2. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler.....	61

6.4.3. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik ölçümler.....	61
6.5 istatistiksel Yöntem.....	63
6.5.1. Metod hatası.....	63
7. Bulgular.....	68
7.1. Klinik bulgular.....	68
7.2. Sefalometrik bulgular.....	69
7.3. Metod hatası	69
7.3.1. Kontrol grubunda kontrol başlangıcından kontrol süresi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi.....	69
7.2.3. Herbst apareyi uygulanan grupta tedavi başlangıcından tedavi süresi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi.....	70
7.2.4. Jasper Jumper grubunda tedavi başlangıcından tedavi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi.....	70
7.2.5 Kontrol, Herbst ve Jasper Jumper gruplarında tedavi sonucunda oluşan değişikliklerin karşılaştırılması:.....	71
8. Tartışma.....	73
8.1. Gereç ve yöntemin tartışılması.....	73
8.2. Bulguların tartışılması.....	82
9. Sonuçlar.....	102
10. Tablolar.....	103
11. Kaynaklar.....	118
12. Özgeçmiş.....	134

1. TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimimdeki katkılarından dolayı sayın hocam Prof. Dr. Nejat Erverdi'ye, tezimi hazırlamamda bana yardımcı olan danışmanım sayın Doç. Dr. Nazan Küçükkeleş'e, materyal teminindeki katkısından dolayı Dr. Ata Orgun'a, istatistik çalışmalarımızı gerçekleştirmemizde katkısı olan Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Bioistatistik Ana Bilim Dalı öğretim üyesi Dr. Ömer Uysal'a, çalışmam sırasında her konuda bana destek olan sevgili eşim Taylan Dedeoğlu'na, tüm eğitimim boyunca bana rehber olan babam Dr. Sadrettin Bilginer, annem Yük. Hem. Sevim Bilginer'e ve ailemin tüm bireylerine teşekkür ederim.

Dt. Pervin Bilginer Dedeoğlu

2. ÖZET

Çalışmamızın amacı, uzun yıllardır kullanılmakta olan ve sabit fonksiyonel bir aparey olan Herbst apareyi ile, benzer bir fonksiyona sahip fakat daha elastik bir yapıda olan ve yeni bir uygulama olduğu için tedavi etkileri tamamen sınanmamış bir aygıt olan Jasper Jumper aygıtının sınıf II mandibular retrognati olgularının tedavisindeki etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır.

Çalışma materyalimiz, Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi olmuş, 20 kız, 21 erkek, toplam 41 Sınıf II maloklüzyonlu hasta ve bu hastalardan alınan sefalometrik filmler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bu hastalardan 10 kız, 11 erkek olmak üzere toplam 21 hastaya Jasper Jumper apareyi, 5 kız ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 hastaya Herbst apareyi uygulanmıştır. Kontrol grubunu oluşturan 10 hastaya tedavi edici herhangi bir işlem yapılmamıştır. Çalışma, Herbst grubunda tedavi öncesi ve 6. Ayın sonunda alınan, Jasper Jumper grubunda seviyeleme sonrası ve 6. Ayın sonunda alınan, kontrol grubunda başlangıçta ve 6. Ayın sonunda alınan toplam 82 sefalometrik film üzerinde yürütülmüştür.

Tedavi ve gözlem dönemi sonunda Kontrol grubunda; SNA açısında 0.25° , Art-Pog uzaklığında 4.07 mm., Art-RD uzaklığında 0.75 mm., Go-Gn uzaklığında 1.15 mm., Saddle açısında 1.1° anlamlı artış, Herbst grubunda; Art-Pog uzaklığında 4.5 mm., Go-Gn uzaklığında 3.2 mm., $\overline{1}$ -RD uzaklığında 5 mm., Ss-RD uzaklığında 2.6 mm. Li-RD uzaklığında 5.1 mm., Si-RD uzaklığında 5.1 mm. anlamlı artış, ANB açısında 1.9° , Overjet değerinde 3.6 mm. anlamlı azalma, Jasper Jumper grubunda; SNB açısında 0.4° , Art-Pog uzaklığında 1.97 mm., Art-Go uzaklığında 1.2 mm., IMPA açısında 4.5° , A1-RD uzaklığında 2.23 mm., Ü6-RD uzaklığında 1.4 mm., Si-RD uzaklığında 1.5 mm. anlamlı artış, A-RD uzaklığında 0.9 mm., SNA açısında 1.02° , ANB açısında 1.42° , A6-RD uzaklığında 2.3 mm., Overjet değerinde 4.4 mm.

Overbite değerinde 1.9 mm., Ü1-SN değerinde 4.59°_Ss-RD değerinde 1.11 mm., Ls-RD değerinde 1.09 mm. anlamlı azalma saptanmıştır.

Bu araştırmanın klinik ve sefalometrik sonuçları sınıf II maloklüzyonların sürekli ‘bite jumping’ metoduyla başarılı bir şekilde tedavi edilebildiğini göstermiştir. 6 aylık kısa tedavi süresine rağmen bütün hastalarda sınıf 1 kanin ve molar ilişkileri elde edilmiş, overjet ve overbite değerlerinin normale ulaştığı gzlenmiştir.

3. SUMMARY:

Comparison and cephalometric evaluation of the treatment effects of Herbst and Jasper Jumper appliances in mandibular retrognathic class II division 1 cases.

The aim of this study was to compare the effects of two fixed bite jumping appliances in class II division 1 mandibular retrognathic cases: Herbst and Jasper Jumper.

Study material consisted of 82 cephalometric roentgenograms of 41 cases: 20 girls, 21 boys. 21 of these cases were treated with the Jasper Jumper appliance, 10 were treated with the Herbst appliance for 6 months. The other 10 patients served as control group.

The results revealed the following:

In the control group; a significant increase in SNA (0.25°), Art-Pog (4.07 mm.), Art-RP (0.75 mm.), Go-Gn (1.15 mm.), Saddle (1.1°), in the Herbst group; a significant increase in Art-Pog (4.5 mm.), Go-Gn (3.2 mm.), 1-RP (5 mm.), Ss-RP (2.6 mm.), Li-RP (5.1 mm.), Si-RP (5.1 mm.), a significant decrease in ANB (1.9°), Overjet (3.6 mm.), in the Jasper Jumper group; a significant increase in SNB (0.4°), Art-Pog (1.97 mm.), Art-Go (1.2 mm.), IMPA (4.5°), L1-RP (2.23 mm.), U6-RP (1.4 mm.), Si-RP (1.5 mm.), a significant decrease in A-RP (0.9 mm.), SNA (1.02°), ANB (1.42°), A6-RP (2.3 mm.), Overjet (4.4 mm.), Overbite (1.9 mm.), U1-SN (4.59°), Ss-RP (1.11 mm.), Ls-RP (1.09 mm.).

The cephalometric and clinical results of this study shows that continuous bite jumping is an effective method to treat class II division 1 mandibular retrognathic cases. In 6 months, all cases showed class 1 molar and canine relationship, overjet and overbite were normalised.

4. KISALTMALAR ve SEMBOLLER:

ark.: arkadaşları

AOH: Aktivatör- oksipital headgear

cm.: santimetre

EMG: Elektromyografi

° : derece

gr: gram

H: Herbst

JJ: Jasper Jumper

JJOH: Jasper Jumper- oksipital headgear

Kilovolt

K:Kontrol

GB: gigabite

MP3: Üçüncü parmağın mezial falanksı

mm: milimetre

mA: miliamper

OSA: Obstrüktif sleep apne

RAM: read access memory

RD: referans düzlemi

X: ortalama

Ss: standart sapma

TME: Temporomandibular eklem

5. GİRİŞ

Büyüme yönünün ortopedik aygıtlarla değiştirilebilmesi yüzyılı aşkın bir süre bir çok araştırmacının üzerinde çalıştığı bir konu olmuştur. Bazı etnik gruplardaki kültürel eğilimler, eksternal basınçla büyümenin belli bir yere kadar kalıcı olarak değiştirilebildiğini göstermiştir. Bu tip uygulamalarda kuvvetin sürekli olması ve mümkün olduğunca erken dönemde başlaması gerektiği günümüzde kabul edilmiş gerçeklerdir.

Dentofasiyal ortopedide ortodontistler, dışardan bir kuvvet uygulayarak genellikle 2-3 yıllık bir sürede büyümeyi etkilemeyi hedeflerler. Büyümekte olan canlılarda, çok erken yaşta başlayıp büyüme bitene dek süren kuvvetlerle büyümenin kalıcı olarak etkilenebildiği çeşitli hayvan deneylerinde gösterilmiştir. Bu çalışmaların sonuçları, büyümenin tamamıyla genetik kontrol altında olmadığını göstermektedir (1). Ancak ortodontik tedavi esnasında iyi bir kooperasyonun en fazla 2-3 yıl sürdürülebilmesi ve neredeyse tüm ortopedik apareylerin aralıklı kuvvet uygulaması, önemli bir soruyu gündeme getirmektedir: Büyüme ve değişimini yaklaşık 20 yıl sürdürebilen karmaşık bir kraniofasial yapının, büyümesini, 2-3 yıl gibi kısıtlı bir süre içinde değiştirmek mümkün müdür?

İşte bu yüzden, ortodontide fonksiyonel yaklaşımın etkinliği günümüzde halen tartışılmakta olan bir konudur. Duterloo, ortodontide *ortopedik etkiyi*, 'kafatasındaki kemiklerin tedavi etkisi ile birbirlerine göre *kalıcı olarak* yer değiştirmesi' olarak tanımlar. Isaacson'a göre *ortopedik apareyler*, yüz kemiklerine, mandibula veya maksillanın büyüme değişikliklerini stimüle eden yeni bir *kassal ve fonksiyonel ortam* sağlarlar.

Yıllardır kas fonksiyonunun kemik oluşumunu ve morfolojisini etkilediği bilinmektedir. Bu ilişkinin en sık anılan açıklamaları Wolf'un yasası (1899), bu yasanın Thomas (1907), Baker (1922), Washburn (1947), Basset (1972) ve Harvold (1975) tarafından modifiye edilmiş şekilleridir (2). Wolf'a göre; kemiğin şekli ve yapısı, üzerindeki kasların kemiğe uyguladığı basınca

bağlıdır. Yani sadece kemiğin şekli değil, iç yapısı da stres çizgilerinden de anlaşıldığı gibi bu kas tonusuna cevap verir.

İskeletsel morfoloji ile çiğneme kaslarının elektromyografik aktivitesi arasındaki ilişki bir çok araştırmacı tarafından gösterilmiştir (3). Çiğneme kaslarının ve yüz kemiklerinin bazı kısımlarının alınmasıyla gerçekleştirilmiş bazı deneysel çalışmalar olması, felçte azalan kas aktivitesi, hareketsizlik, gibi durumlarda kemik oluşumunun yavaşlaması, hatta hiç kemik oluşmadığının gözlenmesi araştırmacıların bu konudaki fikirlerini kesinleştirmiştir (4,5,6). Yine hiperfonksiyon yaratılan durumlarda da kas hipertrofisi olduğunun görülmesi, unilateral kas dengesizliğinin dahi fasial asimetriye yol açtığının gösterilmesi, daha önemlisi Humphrey ve Spyropoulos'un çalışmalarının kas dokusunun varlığının bile kemiğin bazı bölgelerinin değişik şekillenmesine yol açtığını göstermesi bu konudaki en önemli delillerdir (7).

Moss (8), normal oklüzyonlu bireyler ile maloklüzyonlu bireyler arasında kas aktivitelerinde bir farklılık olduğunu ve bu farkın çocuklar ile yetişkinler arasında da var olduğunu göstermiştir. Temporal ve masseter kaslarının aktivitesinin sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlarda anormal olduğunu ve fonksiyonel apareylerle bu durumun normalleştirildiğini gösteren araştırmalar bulunmaktadır (8,9,10). Büyümekte olan maymunlarda ve farelerde yapılan çalışmalarda mandibulanın sürekli olarak önde konumlandırılmasıyla kondil kırıkdağında adaptasyonel bir büyüme olduğu ve böylece mandibulanın kalıcı olarak önde konumlandığı iddia edilmiştir (11,12,13).

Bu görüşlere katılmayarak fonksiyonel aygıtlarla elde edilen değişikliklerin uzun vadede kalıcı olmadığını veya ortopedik aygıtların etkili olmadığını düşünenler ve sınıf II bireylerin büyümeyle zaten bir miktar sınıf I'e yaklaştığını da savunanlar mevcuttur (14,15,16).

Bütün tartışmalara rağmen, fonksiyonel ortopedik aygıtların kullanımı ortodonti pratiğinde oldukça yaygındır. Bu aygıtlar, çeşitli maloklüzyonların tedavisinde kullanılmakla beraber, özellikle mandibulanın geride konumlandığı

iskeletsel ve dişsel sınıf II bölüm1 maloklüzyonların tedavisinde XIX. yüzyılın sonlarından bu yana sıklıkla kullanılmaktadırlar (17).

İlk kez, 1870 yılında, Norman William Kingsley, çalışmalarında 'jumping the bite' olarak adlandırdığı işlemle eğik düzlemlı protruziv bir plak kullanarak mandibulanın distal pozisyonundan nötral pozisyona gelmesini sağlamıştır. 1885 yılında anatomist Halle Albert Roux, fonksiyonel adaptasyon teorisini geliştirmiş, 1892'de Wolff, canlılarda fonksiyon ile kemik yapısı ve morfolojisi arasındaki ilişkinin önemini belirtmiştir. Bu teorilerin ışığı altında mekanik ortodontik tedavi yanında biolojik yöntemlere dayanan bir ortodontik tedavi anlayışı da yerleşmeye başlamıştır (18).

1902 yılında Pierre Robin, etki mekanizması fonksiyonel ortopedik tedavi prensipleri ile benzerlik gösteren monoblok adlı apareyi, kendi adıyla anılan sendromun düzeltilmesinde kullanmıştır. Daha sonra 1905 yılında Emil Herbst, maksiller prognatik vakalarda uygulamak üzere sabit bir fonksiyonel aparey olan Herbst apareyini geliştirmiş, yaklaşık 30 yıllık çalışmalarının sonucunu daha sonra 1934 yılında sunmuş ve apareyini ayrıntılarıyla tanıtmıştır. Bu arada, 1930 yılında Arthur Martin Schwartz, 'The Aktive Plate' adını verdiği fonksiyonel apareyi geliştirmiştir (18).

Çağdaş fonksiyonel ortopedik tedavinin önemli isimlerinden biri Dane Viggo Andresen'dir. Andresen'in 1935'te Berlin'de tanıttığı 'Norwegian System of Functional Gnathoorthopedics'in bilimsel zemininin hazırlanıp yayılmasını ise Karl Haupl sağlamıştır. Andresen, aktivatör tedavisinde, mandibulayı öne doğru hareket ettiren kasların aktive edildiğini, mandibulayı geriye doğru çeken kasların ise inhibe edildiğini savunur.

Çeşitli araştırmacılar tarafından klasik Andresen aktivatöründe yapılan modifikasyonlarla oluşturulan fonksiyonel ortopedik aparey türlerini şu şekilde sınıflandırabiliriz (18):

- Maksiller ve mandibüler kavisleri birlikte kapsayan ve akrilik kısımları azaltılmış apareyler:

Metzelder'in palate-free aktivatörü

Balters'in bionatoru

Schmmuth'un kybernetoru

Klammt'in elastik open aktivatörü

Bimmler'in aktivatörü.

- Maksiller ve mandibüler iki aktif plağın bir dispozitif yardımıyla birleştirildiği apareyler:

Schwartz'ın ikili plağı

Karwetsky'nin U Bow aktivatörü

Stockfish'in Kinetörü

Ancak bu apareyler çok yaygın kullanım alanı bulamamışlardır.

1966 yılında Rolf Frankel, kendi adıyla anılan ve matriksi bazal kavislerin içinde oluşturan fonksiyon düzenleyici apareyi, 1975' te ise Teuscher, headgear ile aktivatörü beraber kullandığı apareyini geliştirmiştir.

Bütün bu apareyler diş-doku destekli ve hareketli olup büyük ölçüde hasta kooperasyonu gerektirmektedir.

5.1. Sabit uygulamaların ortaya çıkışı:

Uygulanan tedavi ile mükemmel sonuçlara ulaşabilmek hastanın tedaviye yaklaşımı ve gösterdiği kooperasyon ile yakından ilgilidir. II.sınıf maloklüzyonların tedavisinde büyüme ve gelişim döneminde olan ve iyi bir kooperasyon sağlayan hastalarda fonksiyonel apareylerin başarı ile kullanılabileceği genel olarak kabul edilmiştir. Ülgen, tedavi ile elde edilecek başarının %75'inin hastaya, %25'inin ise hekime bağlı olduğu görüşündedir (17). Ancak sıklıkla kullanılan hareketli fonksiyonel apareylerin hacimli ve alt çene fonksiyonlarını engelleyici özellikte olmaları bu apareylerin 24 saat süre

ile kullanılmalarını engellemektedir. Buna bağılı olarak tedavi süresi uzamakta ve hastanın gösterdiği kooperasyon giderek azalmaktadır.

Hasta kooperasyonunu elimine edip, alt çeneyi sürekli olarak önde tutarak, kondile, çenelere ve dolayısı ile dişlere 24 saat süreyle etki edebilen böylelikle iskeletsel ve dentoalveoler seviyede kısa sürede etkili olan sabit fonksiyonel apareylerden en eskisi *Herbst apareyi*dir (19,20,21,22,23,24,25).

Herbst (26), oklüzyon menteşesi adını verdiği apareyin tanıtımından 30 yıl sonra elde ettiği deneyimlerin sonuçlarını sunduğu yayınında apareyin etkilerini şöyle tanımlamıştır:

'Bu, alt çeneyi orjinal pozisyonuna dönemeyecek şekilde öne alan bir sistemdir. Böylece temporomandibüler eklem ve çiğneme kasları yeni bir çiğneme şekline adapte olmaya çalışırlar. Sonuçta da kondilde ve glenoid fossada remodeling olur. Sadece TME' de değil, dişler ve diş arkları, kaslar üzerinde de etkili olduğu kesindir.'

Ancak araştırmacı bu söylediklerine kanıt olarak vakalarından başka bir delil gösterememiştir. Kullanım yerlerini ise şöyle sıralamıştır:

Mandibüler retrognatili olguların tedavisinde, kondil rezeksiyonu, hemimandibülektomi ameliyatlarından sonra, mandibula (özellikle ramus) kırıkları, bruksizmin önlenmesinde, temporomandibüler eklem hastalıklarında (clicking).

Araştırmacı apareyin avantajlarını da; *yüz estetiğini düzeltebilmesi, pulpa ve periodonsiyuma zararlı etkilerinin olmaması, ağrısız ve rahat kullanılabilir olması, hastaların uzun aralıklarla kontrolüne olanak tanınması, her yaşta hastaya uygulanabilmesi* olarak sıralamıştır.

Herbst apareyi, 1934 tarihinden sonra biolojik ve pratik sebeplerden dolayı bir süre terkedilmiştir (27). 1979 yılında apareyi tekrar gündeme getiren araştırmacı Hans Pancherz olmuştur (28). Pancherz, apareyin Bionator, Aktivatör ve Frankel apareylerine göre, günde 24 saat çalışması, kooperasyon gerektirmemesi, tedavi süresinin daha kısa olması gibi üstünlüklerinin

olduğunu bildirmiştir. İlerleyen zaman içinde apareyin yaygınlık kazanmaya başlamasıyla, dentofasial kompleks (20,29,30) ve çiğneme kasları (31) üzerindeki etkisini konu alan yayınlar yapılmıştır. 1980'li yılların başından itibaren Amerika'da da kullanımı yaygınlaşan ve çalışmalara konu olan Herbst apareyi (32,33,34,35,36) birçok araştırmacı tarafından modifie edilerek, sabit bantlı (20,21,23,24,28,29, 31,37,38), sabit cap splint (35), hareketli cap splint (39,40,41,42), maksillada bantlı, mandibulada hareketli splint (34,43), mevcut arklara takılmış (36) veya headgear kullanımıyla beraber (25) tasarlanmış çeşitli tipleri sunulmuştur. Genellikle sınıf II maloklüzyonlarda kullanılmasına rağmen eklem problemlerinde ve Obstrüktif Sleep Apne'de (44) de kullanılan tipleri de geliştirilmiştir.

1982 yılında Clements ve Jacobson, *M.A.R.S.* (mandibular advancing repositioning splint) ismi ile Herbst apareyinin bir modifikasyonunu tanıtmışlardır (36). *MARS* apareyi, standart Edgewise mekaniği ile beraber kullanılan bir fonksiyonel aparey olarak tanımlanabilir. Bu apareyde de Herbst apareyinin mekanizmaları kullanılmakta olup, Herbst apareyinden farklı olarak, teleskop mekanizmalarının kilit sistemi alt ve üst arklar üzerine bağlanmaktadır. Araştırmacılar apareyi uyguladıkları bir vakada, hem maksiller hem de mandibular dişlerin uzadığını, fakat maksiller molar dişlerde mandibular molar dişlere göre iki kat daha fazla uzama olduğunu, maksiller kesici dişlerin hafifçe retrakte olup, mandibular kesici dişlerin ise labiale taşındığını, yumuşak doku çene ucunun daha önde konumlanmış gibi görüldüğünü saptamışlardır. Maksilla ve mandibulada iskeletsel çok az değişiklik olduğunu, elde edilen sonuçların daha çok dentoalveoler olduğunu fakat profilin tamamen değiştiğini bildirmişlerdir.

Herbst apareyinin rijit bir aparey olması, lateral hareketlere izin vermemesi, hastanın sadece ön dişlerle yetersiz çiğneme yapmak zorunda kalması, bu ve benzeri apareylere alternatif olabilecek aparey arayışlarının sürmesine neden olmuştur. Sabit fonksiyonel apareylere başka bir alternatif olarak, 1988 yılında Dr.James Jasper, kendi adıyla anılan '*Jasper Jumper Aparey*'ni tasarlamıştır. Oklüzal ilişkilerde hızlı değişiklik oluşturma

kapasitesine sahip, sabit mekanik ile birlikte uygulanabilen ve alt çeneyi sürekli önde konumlandıran bir aparey olan Jasper Jumper'in en önemli özelliği mandibulanın lateral hareketlerine izin verecek elastik bir yapıda olmasıdır. Yeni bir uygulama olduğundan etkinliği hakkındaki bilgiler ve istatistiksel çalışmalar oldukça azdır (45,46,47). Dizaynı itibarı ile apareyin headgear, aktivatör, sınıf II lastik etkisi veya bunların tümünün kombinasyonu benzeri bir etki gösterebileceğini ifade eden araştırmacılar vardır (49). Dr. Jasper, Jasper Jumper ile Sınıf II tedavisinin 2'ler teorisi ile gerçekleştiğini iddia etmiştir: %20 maksiller bazal gerileme, %20 maksiller dentoalveoler geri hareket, %20 ileri mandibular dentoalveoler hareket, %20 kondiler stimülasyon, %20 aşağı geri glenoid fossa remodelling'i (47).

Çalışmamızın amacı, uzun yıllardır kullanılmakta olan ve sabit fonksiyonel bir aparey olan Herbst apareyi ile, benzer bir fonksiyona sahip fakat daha elastik bir yapıda olan ve yeni bir uygulama olduğu için tedavi etkileri tamamen sınanmamış bir aygıt olan Jasper Jumper aygıtının sınıf II mandibular retrognati olgularının tedavisindeki etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır.

5.2. Herbst apareyinin etkileri ile ilgili yayınlar:

5.2.1. Klasik Herbst apareyi kullanılan yayınlar:

Pancherz (19), maksimal pubertal büyüme dönemine henüz girmemiş 10 erkek hastaya bantlı tip Herbst apareyi uygulayıp, 10 hastayı da 6 ay boyunca kontrol gurubu olarak izleyerek mandibüler büyümenin stimüle edilip edilemeyeceği konusuna açıklık getirmeyi amaçlamıştır. Altı ay sonunda hastalardan 8'inde sınıf I, ikisinde sınıf III molar ilişkisi elde eden araştırmacı, dental modellerden ölçtüğü overjet ve overbite miktarlarında sırasıyla anlamlı olmak üzere 3.8 mm. ve 2.5 mm azalma, ANB ve SNA açılarında kontrole göre anlamlı azalma, SNB açısında ise artış saptamıştır. Üst keser eğiminde bir artış gözlememesine karşın alt keserlerin labiale doğru eğimlerinde bir artış

bulmuştur. Mandibula ve maksilla eğimlerinde ve konfigürasyonlarında değişim olmazken, alt yüz yüksekliğinde anlamlı artış, profil konveksitesinde azalma, mandibular korpus uzunluğunda artış araştıracının saptadığı bulgular arasındadır. Ayrıca kondillerin tedavi başındaki normal fossa pozisyonlarına döndüğünü saptamıştır.

Pancherz ve Pancherz (31), büyüme çağındaki 10 erkek hastaya Herbst apareyini 6 ay süreyle uygulamışlar, maksimum interdijitasyonla ısırma ve çiğneme esnasında temporal ve masseter kaslarının aktivitelerini incelemişlerdir. Tedavi öncesi, masseter kasının aktivitesinin temporal kasa oranla daha az olduğunu kaydeden araştırmacılar, Herbst apareyi uygulanmasının ardından her iki kasta da aktivite azalması saptamışlar, aparey terkedildikten sonra ise kasların aktivitelerinin masseter kasında daha fazla olmak üzere tedavi başı değerlerini aştığını belirtmişlerdir.

Langford (32), bantlı tip Herbst apareyinin yapılışı ve uygulanışını anlattığı makalesinde alt premolarların geçici olarak gömüldüğünü, üst çenede palatal bar kullanılmadığında moların bukkal rotasyona zorlanması ile ve premolarların da kısmi arklarla molara bağlı olması nedeniyle 1.premolarlar bölgesinde ekspansiyon olduğunu gözlemlemiştir. Bazı vakalarda mandibular hareketten çok, üst molar distalizasyonu görüldüğünü belirten araştırmacı klinik gözlemlerine dayanarak bu duruma low angle bireylerde daha fazla rastlandığını belirtmiştir.

Pancherz (20), 22 adet sınıf II bölüm 1 hastayı 6 ay bantlı tip Herbst apareyi ile tedavi ettiği, aynı özelliklerdeki 20 hastayı da kontrol grubu olarak izlediği çalışmasında mandibüler büyüme ve tedaviye bağlı oklüzyon değişiklikleri ile tedavi başında kapanışın açılma miktarı arasında direk bir ilişki olduğunu bulmuş ve mandibulanın mümkün olduğu kadar önde konumlandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Langford (33), üst 1. molar ve alt premolarlara veya kanine paslanmaz çelik kronlar yaparak daha önce kullanılan bantlı tipi modifie etmiştir. Başlangıç ve bitiş sefalometrik röntgenlerini karşılaştırdığında tüm hastalarda

mandibula uzunluğunda artış, bir çok hastada alt yüz yüksekliğinde artış, az miktarda mandibula büyümesi ve maksiller dentisyonda distalizasyon bulmuştur. Herbst apareyinin bu şekilde kullanılması ile alt keserlerin aşırı protrüzyonunun önlenmiş olduğunu düşünmüştür.

Woodside, Altuna, Harvold, Herbert ve Metaxas (50), maymunlar üzerinde Herbst apareyi ve metalik implantlar ile yaptıkları deneyler sonucunda mandibula pozisyonunda sürekli ve kronik bir değişikliğin kondilde yaygın remodellinge, mandibula boyutunda değişimlere yol açtığını, mandibulanın aşağı geri rotasyonunun da mandibula uzunluğunda önemli bir artışa sebep olduğunu kanıtlarken, belli limitlerin üzerindeki kas aktivitesinin de kemikte remodellinge sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Pancherz (21), Herbst apareyinin biyolojik etkilerini araştırmayı amaçladığı çalışmasında, maksimal pubertal büyüme dönemini geçmemiş 22 adet sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireyi 6 ay tedavi etmiş, 20 adet hastayı da kontrol grubu olarak incelemiştir. Mandibular keserlerin ortalama 6.6° procline olduğunu, maksiller keserlerin tedaviden etkilenmediğini, apareyin mandibulada büyümeyi stimüle ettiği, maksillada ise büyümeyi kısıtlayıcı etkisi olduğunu, mandibula uzunluğunda kontrol grubuna göre 3 kez fazla artış olduğunu bulmuş, yaptığı kantitatif değerlendirme sonucu da sagittal ilişkilerdeki düzelmenin eşit oranda hem iskeletsel hem de dişsel olduğu kanısına varmış, ancak geçici olduğunu da eklemiştir. Overbite miktarında %55'lik bir azalma saptamış, mandibüler keserlerin ve maksiller molarların gömüldüğünü, maksiller ve mandibular premolarların ise ekstrüze olduğunu, bildirmiştir. Alt yüz yüksekliğinde de geçici bir artış saptayan araştırıcı maksilla ve mandibulanın vertikal yöndeki konumlarında herhangi bir değişiklik saptamamıştır. İncelenen kondil radyografilerinde de fark gözlemlememiştir. Aparey terkedildikten 12 ay sonra incelenen 10 hastada overjet ve overbite değerlerinde minör relaps görülürken, ilk on hastada incelenen temporal ve masseter kaslarının EMG değerlerinde de şöyle bir değişim gözlenmiştir:

- Tedavi başında aparey ilk uygulandığı anda temporal ve masseter kaslarının EMG aktivitesinde azalma olmuş,
- Üç aylık tedaviden sonra değerler tedavi başındaki miktarlara ulaşmış,
- Altı ay sonunda aparey çıkarıldığı zaman değerler tedavi başlangıcındaki değerleri aşmış,
- Oniki ay sonra interdijitasyon sağlanınca her iki kasın da EMG aktivitesi normal oklüzyonlu bireylerin değerlerine ulaşmıştır.

Pancherz ve Hansen (23), 40 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada tedavi sonrası 6 ve 12 aylık röntgen bulgularını değerlendirmiş ve oklüzal relapsın % 90'ının tedaviden sonraki ilk 6 ayda ortaya çıktığını belirtmiştir. Oklüzal relapstan vakaların %58'inde diş hareketleri, %42'sinde maksilla ve mandibulanın devam eden gelişimi sorumlu tutulmuştur. Relapsın önlenmesi açısından tedavi sonrası aktivatör uygulanması araştırmacılar tarafından tavsiye edilmiştir.

Woodside, Metaxas ve Altuna (51), 7 adet Macaca Fascicularis maymununa Herbst apareyi uygulayarak mandibulanın ileride konumlandırılması sonucunda kondil ve glenoid fossada görülen değişiklikleri incelemişlerdir. Yetişkin, genç erişkin ve juvenil primatlarda sürekli ve giderek artan protrüzyonun glenoid fossada yaygın anterior remodellinge yol açtığını bulan araştırmacılar, bu durumun mandibulanın önde konumlanmasına ve çene ilişkilerinin değişmesine yol açtığını gözlemlemişler, kondil dokularında ise sadece juvenil primatta proliferasyon ve buna bağlı mandibüler uzunlukta artış kaydetmişlerdir. Daimi dişlenme periodundaki 20 yaş dişleri sürmemiş genç erişkinlerde hiç kondiler cevap elde edememişlerdir. Genç primatlarda elde edilen iskeletsel çene ilişkisi değişiminin hem glenoid fossada remodelling hem de kondilde genişleme ile, daha sonra da glenoid fossada relokasyon ile gerçekleştiğini belirten araştırmacılar, sonucun yaş, cinsiyet ve mandibüler ilerletme miktarıyla ilişkili olabileceğini savunmuşlardır.

Pancherz ve Hansen (24), Herbst apareyinin alt dişler üzerindeki etkisini araştırmak, alt çenede kullanılan 5 değişik ankraj sisteminin karşılaştırılması ve tedavi sonrası diş hareketlerindeki tekrarın anterior çapraşıklığa neden olup olmadığını kesinleştirmek amacıyla 65 hastayı 7 ay tedavi etmişlerdir. Hastaları tedavi bitiminden sonra 6. ve 12. ayda tekrar gören araştırmacılar, ankraj olarak; premolar ankrajı, premolar-molar ankrajı, Pelott ankrajı, labial-lingual ankraj, ve sınıf III elastik kullanmışlardır. 7 Ay sonunda, tüm vakalarda alt keserler ve molarlar ne hareket etmişler, ancak alt keserlerin bu hareketi keserlerin lingualine dayanan bir akrilik plağa sahip Pelott ankraj sisteminde daha az olmuştur. Molar dişlerdeki ankraj kaybı da en az premolar ankraj sisteminde olmuştur. Keser diş hareketlerinin % 80'inin, molar hareketlerinin de %20'sinin nksettiğini ve bu hareketlerin çoğunun tedavi sonrası ilk 6 ayda gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Klinik açıdan baktıklarında araştırmacılar, dişleri vertikal yönde kontrol edebilmek ve labial ark ile keserleri sıralayabilmek imkanı sebebiyle labiolingual tipte ankrajı önermişlerdir.

Erverdi ve Küçükkeleş (52), kronlu tip Herbst apareyini tarif ederek klinik uygulamasından bahsetmişler, 2 vaka üzerinde yaptıkları sefalometrik tetkikler sonucu mandibulanın belirgin şekilde ne büyüdüğünü, alt molar ve keser dişlerin ne hareket ettiğini, st azı dişinin ve keserlerin belirgin şekilde geriye hareket ederek dikleştiğini, overbite ve overjetin azaldığını gözlemlemişlerdir.

Pancherz ve Fackel (53), Herbst apareyi ile tedavi ettikleri 17 erkek hasta ve 17 kişilik kontrol gurubu üzerinde yaptıkları arştırmanın sonucunda maksiller büyümenin inhibe olduğunu, maksillanın aşağı geriye rotasyon yaptığını, mandibula büyümesinin arttığını, iskeletsel profilin düzleştiğini, gonial aının arttığını belirlemişler, ancak bu değişikliklerin tedavi bittikten sonra sabit kalmayıp, tedavi öncesi büyüme paterninin geçerli olduğu ve Herbst apareyinin varolan iskeletsel patern üzerinde geçici değişikliklere neden olduğu sonucuna varmışlardır.

Hansen, Pancherz ve Petersson (54), Herbst apareyi ile tedavi edilmiş 17 erkek hastayı 7,5 yıl izlemişler, anamnestik, klinik ve radyografik bulgularının ışığında apareyin mastikatör sistem ve eklem üzerinde uzun vadede hiçbir zararlı yan etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir.

Soytarhan ve Işıksal (55), 10 adet sınıf II bölüm 1 hastayı 6 ay bantlı tip Herbst apareyi ile tedavi ettikten sonra 12 ay aktivatör ile pekiştirme yapmışlar, tedavi öncesi, sonrası ve pekiştirme sonrası röntgenleri değerlendirdiklerinde SNB, ANB, 1-SN açıları, yumuşak doku konveksitesinde, alt yüz yüksekliği, overjet ve overbite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı ve tedaviye katkısı olacak yönde değişimler saptamışlardır. SNA açısındaki değişim ise önemsiz bulunmuştur.

Pancherz (22), Herbst apareyi uyguladığı 45 hastayı en az 5 yıl boyunca takip ederek sınıf II maloklüzyonun doğasını ve relapsı gözlemeyi amaçlamıştır. Stabilite durumuna göre 3 grup oluşturan araştırmacı, tedavi sonrası 6. Aydan 5 yıla dek oluşan relapsın öncelikle maksiller keser ve molarların öne hareketinden kaynaklandığını tespit etmiştir. Bu sonuca dayanarak Herbst tedavisinden sonra en az 2 yıl Andresen aktivatörü ile pekiştirme önermiştir.

Küçükkeleş ve Sandallı (56), peak dönemindeki 10 hastaya Herbst apareyi uygulayarak apareyin klinik etkisini sefalometrik olarak incelemişlerdir. Altıncı ay sonunda SNB ve IMPA açıları ile B noktasının pozisyonu, üst keser ucunun pozisyonu, mandibula uzunluğu, Art-Pog mesafesi, alt keser ve alt dudak konumunu, pog noktasının konumunu gösteren boyutsal ölçümlerde anlamlı artış, 1-SN açısı, alt 1. Molar pozisyonu, overjet ve overbite değerlerinde anlamlı azalma saptamışlardır.

Hagg (57), 10 ay Herbst apareyi, ardından 14 ay aktivatör uyguladığı 9 yaşındaki bir hastayı 8 yıl izlemiş ve özellikle Herbst apareyinin uygulandığı dönemde mandibulanın büyüme yönünün vertikalden sagitale değişiklik gösterdiğini, maksillanın öne gelişiminin frenlendiğinin gözlemlendiğini ancak

aktivatör kullanım döneminde sagitale olan değişimin tekrar vertikale değiştiğini bildirmiştir.

Hansen ve Pancherz (58), Herbst apareyinin normal büyüme ve gelişime kıyasla kısa ve uzun vadede etkilerini inceledikleri çalışmalarında 32 hastaya 7 ay süreyle Herbst apareyi uygulamışlar, kontrol gurubu da dahil olmak üzere hastaları büyüme dönemlerinin sonuna dek izlemişlerdir. Herbst apareyi uygulanan grupta tedaviye bağlı olarak sagital yönde dental ark ilişkisinde düzelme, maksiller sagital büyümede azalma ve mandibüler sagital büyümede artış olurken, diş hareketindeki en belirgin değişimin maksiller keserlerde gerçekleştiğini, kontrol gurubunda değişiklik olmadığını gözlemlemişlerdir. Büyüme sonuna dek, aparey uygulanan grupta bir miktar relaps saptarken bu sefer kontrol gurubunda sagital ark ilişkisinde iyileşme ve Herbst gurubuna oranla iki kat fazla mandibüler büyüme, ayrıca maksiller keserlerde de kontrol gurubunda daha çok posteriore hareket kaydetmişlerdir. Sonuç olarak Herbst tedavisi ile elde edilen sonuçlar tedavi edici olmasına rağmen uzun vadede çene ilişkisi tedavi ile ideal sınıf 1'e taşınamamıştır. Ancak oluşan dişsel değişimler çene ilişkilerini kompanse edecek niteliktedir.

Pancherz ve Pancherz (59), 45 hastada Herbst tedavisinin *maksiller yapı* üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini araştırmışlardır. Hastaları 4 ayrı zaman diliminde inceleyen araştırmacılar 7 yıllık gözlemleri sonucunda maksiller molarların vakaların %96'sında distale hareket ettiğini, %69'unda gömüldüğünü, %82'sinde maksiller düzlemin, %47'sinde palatal düzlemin aşağı eğimlendiğini, sagital yönde maksillanın tedaviyle distale gitmediğini ancak bolton standartları grubuna göre maksillanın öne büyümesinin Herbst grubunda yarıyarıya daha az olduğunu bildirmişlerdir. Tedaviden sonraki ilk 6 ay içinde molarların %82'sinde tekrar meziale hareket görülürken, tedavi sonrası 5.9 yılda vakaların %73'ünde molarların meziale hareketinin devam ettiğini, toplam gözlem süresi olan 7 yılda net molar distalizasyonu gözlenen vakaların sadece %27 olduğunu, elde edilen değişikliklerin çoğunun eski haline döndüğünü tedavi sonrası izleme döneminde normal büyüme gelişim

değişikliklerinin devam ettiğini gözlemişlerdir. Herbst apareyinin maksilla üzerindeki high-pull headgear etkisinden de bahsetmişlerdir.

Pancherz ve Pancherz (61), 69 adet sınıf II bölüm 1 hastaya 6-8 ay süreyle Herbst tedavisi uygulamışlar, tedavi sonrası da 5-10 yıl boyunca relapsı izlemişlerdir. Araştırmanın sonucu olarak, Herbst apareyinin yumuşak ve sert doku profilini kalıcı olarak değiştirdiği, erkeklerde tedavi ve izleme süresi sonunda daha düz profil olduğu saptanmıştır. Alt dudak tedaviden etkilenmemiş görünürken, üst dudağın retrüziv konuma geçtiği bulunmuştur.

Paulsen ve ark. (62), Herbst Apareyi ile tedavi edilmiş 100 hastadan birini seçerek tedavi öncesinde, tedavi sırasında ve sonrasında bilgisayarlı tomografi ve röntgen kayıtlarını almışlar, temporomandibular ekleme ve dentofasiyal yapıda oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Bu araştırma sonucunda mandibula uzunluğunda, gonial açıda, üst molarlar arası transpalatal mesafede ve ramus yüksekliğinde artış, overjet, overbite ve keserlerarası açıda azalma tespit edilmiş, alt molarların öne hareket ettiği görülmüştür. Tomografi bulgularında ise fossa artiküleriste ve kapitulunun posterior kısmında yeni kemik oluşumu saptanırken 2,5 yıllık izleme süresi sonunda kondil başlarında remodelling saptanmıştır. Ayrıca tedavi esnasında saat yönünde rotasyon yapan oklüzal düzlemin tedaviden sonra tekrar eski haline döndüğü görülmüştür.

Hansen, Iemamnuelsuk ve Pancherz (63), Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu 53 hastanın dental modelleri üzerinde Herbst apareyinin dental arklar ve ark ilişkileri üzerindeki uzun vadeli etkilerini 4 ayrı dönemde incelemişlerdir. Araştırmacılar Herbst apareyi ile tedavinin, uzun vadede, genellikle normal molar ve kanin ilişkisinin oluşması, overjet ve örtülü kapanışta azalma ile sonuçlandığını belirtirken, maksiller ve mandibüler ark perimetrelerinin tedavi esnasında artış göstermelerine rağmen uzun vadede normale döndüğünü gözlemlemişlerdir. Üst intermolar ve interkanin genişliğin de tedavi sırasında artarken, tedaviden sonra oldukça stabil kaldığına, alt

molarlararası genişliğin tedaviden etkilenmemiş gözükmesine işaret etmişlerdir.

Hiyama (64), çiğneme kaslarının sagittal çene ilişkisindeki değişikliğe adaptasyonunu 4 hasta üzerinde elektromyografik olarak incelemiştir. Inferior lateral pyterigoid kasının aktivitesi Herbst apareyi uygulandıktan hemen sonra artmış, ancak 4-6 ay sonra tüm hastalarda belirgin şekilde azalmıştır. Diğer yandan 3 hastanın sefalometrik çakıştırmasında, kondillerin glenoid fossa ile olan ilişkilerinin aparey takıldıktan 4-6 ay sonra bile fazla anteroinferior konumunu koruduğu gözlenmiştir. Araştırmacı bu bulgularının, kas fonksiyonu adaptasyonunun multifaktöriyel olduğunu, yeni yaratılan morfolojik değişikliklere olan fonksiyonel adaptasyonun sadece stimülasyonun yoğunluk ve süresine bağlı olmadığını gösterdiğini düşünmüştür.

Ruf ve Pancherz (65), Herbst apareyinin mandibüler düzlem üzerindeki uzun vadeli etkilerini araştırmışlar, apareyin mandibüler düzlem açısında belirgin bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Ancak ortalamada bu açı etkilenmemiş gibi görünse de kişisel cevapta hastalar arası büyük farklılık gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, hastaların %31'inde tedaviden 6 ay sonra mandibüler düzlem açısında artış bulmuş, izleme süresi esnasında ise bu açıda devamlı bir azalma gözlemlemişler ve bu durumu vertikal ramus gelişimine bağlamışlardır.

Hansen, Koutsonas ve Pancherz (66), 24 adet Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu hastayı alt keser proklinasyonu açısından, tedavi bitiminden 6 ay sonra ve büyüme gelişimin sonuna dek izlemişlerdir. Tedavi esnasında alt keserler ortalama 10.8° öne eğilmiş, keser ucu 3.2 mm. öne hareket etmiştir. Alt keserler bölgesindeki çapraşıklık indeksinin ve mevcut yerin genelde tedaviden etkilenmemiş olduğunu belirten araştırmacılar ilk 6 aylık gözlem süresi sonunda alt keser eğiminin 7.9° geri döndüğünü, keser ucunun da 2.5 mm. posteriore hareket ettiğini gözlemlemişlerdir. Yine de alt keserler bölgesindeki mevcut yer miktarında bir etkilenme söz konusu olmamıştır. Büyüme sonuna dek süren gözlem döneminde alt keserin mandibüler düzlemle yaptığı açı

değişmemiş, ancak dişler, SN düzlemine göre retrokline olmuşlardır. Mevcut yer azalmış ve irregülerite indeksi artmıştır. Alt keser-SN açısı ile SN-mandibular düzlem açısı arasında bir ilişki saptayan araştırmacılar, bu ilişkinin, büyüme gelişim sonunda alt keser-mandibular düzlem açısındaki azalmanın mandibulanın rotasyonel büyüme hareketine bağlı olduğunun göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu araştırmada Herbst apareyi ile tedavi sonrasında alt keserlerin proklinasyonunun çapraşıklığa yol açmadığı gibi uzun vadede görülen alt keser çapraşıklığı normal kraniyofasiyal büyüme değişiklikleri ile bağlantılı bulunmuştur.

Obijou ve Pancherz (67), 14 adet Sınıf II bölüm 2 hastaya 7,5 ay Herbst apareyi uygulamışlar, yine Herbst apareyi uygulanmış 40 adet Sınıf II bölüm 1 hastayı da karşılaştırma amacıyla 7 ay gözlemişlerdir. Maksiller ve mandibular iskeletsel değişimler her iki grupta da benzer olmuştur. Sınıf II bölüm 1 hastalardaki sagittal molar ilişkisi ve overjet düzeltimi Sınıf II bölüm 2' lere oranla daha fazla olmuştur. Üst keserlerin, Sınıf II bölüm 1 hastalarda retrokline olduğunu, Sınıf II bölüm 2 hastalarda ise prokline olduğunu, ayrıca alt keserlerin anlamlı şekilde bu grupta daha fazla prokline olduklarını bulmuşlardır. Sagittal molar düzeltiminde diş hareketleri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulmamışlardır. Sonuç olarak Herbst apareyinin Sınıf II bölüm 1 vakalarda daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Paulsen (68), Herbst apareyi ile tedavi edilmiş 100 hastayı puberteden yetişkinliğe dek izleyerek ortopedik tedavinin kondillerin morfolojisi üzerindeki etkilerini ortopantomografik ve transfaringeal röntgenlerle incelemiştir. Bir çok vakada bu etkiyi, kondilin distokranial kısmında, bazen de ramusun distal yüzeyinde bir çift kontur olarak gözlemlemiştir. Araştırmacının bulgularına göre pubertenin peak dönemindeki hastalarda bu çift kontur çok kısa süre görünmüş, geç puberte döneminde tedaviden sonraki bir kaç ayda da görünür kalmıştır. Yetişkin dönemde birçok vakada erkeklerde çift kontur gözlerken, kızlarda kondillerde değişiklik saptamamışlardır. Görünen çift kontur, birkaç aydan birkaç yıla dek kalıcı olmuştur. Yeni oluşan kemik kalıcı olmuş ve eklem

sorunu gözlenmemiştir. Çalışmacı, bu durumu kemik remodellingi olarak yorumlamıştır.

Foucart ve ark. (69), hiperpropulsionun eklem üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla Herbst ve headgear ile beraber kullanılan monoblock ile tedavi edilen yaş ortalaması 11.6 yıl olan 15 hastayı Manyetik Rezonans ile izlemişler, kondillerde asemptomatik bir sorun başladığına dair belirtiler gözlemlemişler ve diskin ortalama 8.3 °'lik anterior deplasmanını ölçmüşlerdir.

Pancherz ve Ruf (70), yaşları 11.5 ile 17.5 arasında değişen 15 hastada Herbst apareyi kullanarak bir manyetik rezonans çalışması yapmışlardır. Amaçlarını, apareyin mandibular prognatizm oluşturma mekanizmaları olarak kabul ettikleri 'kondilde remodelling', 'glenoid fossada remodelling', 'kondil-fossa ilişkisinin değişmesi' olaylarından hangisinin daha etkin olduğunu araştırmak olarak belirlemişlerdir. Sonuçta, 30 kondilden 29'unda posterior-superior kenarda kondiler remodelling, eklemlerin 22'sinde Spina Postglenoidalis'in anterior kısmında glenoid fossa remodellingi tespit etmişler ve kondilde remodellingin glenoid fossadakinden önce gerçekleştiğini gözlemişlerdir. Kondil-fossa ilişkisinin Herbst tedavisinden genelde etkilenmediğini, efektif kondil büyümesinin tedavi edilmemiş ideal oklüzyona sahip gruba göre 5 kat fazla olduğunu, tedavi edilen gruptaki büyümenin daha fazla horizontale yönlendiğini ve sonuçta Herbst apareyine bağlı mandibular prognatizmin oluşmasında kondil ve glenoid fossadaki remodelling işlemlerinin kondil-fossa ilişkisinin değişmesinden daha fazla etkisi olduğunu bulmuşlardır. Kondil değişikliklerinin incelenmesinde artık en geçerli yöntemin de manyetik rezonans olduğunu eklemişlerdir.

Paulsen ve ark. (71), Herbst apareyi ile tedavi edilmiş asimetric mandibulaya sahip bir hastanın panoramik röntgenleri ile kemik sintigrafisi kayıtlarını eklemleri incelemek amacıyla karşılaştırmışlar ve hastayı uzun dönemde de takip etmişlerdir. Sonuçlar, tedavi esnasında asimetriyi düzeltecek yönde tek taraflı yeni kemik oluşumu, tedavi sonrası dönemde ise asimetric eğilimli büyüme yönünün yeniden düzenlendiğini belirlemişler ve

primer endokondral kemikleşme bitene dek oklüzyonu stabilize eden bir aparey kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Ruf ve Hansen (72), alt keser proklinasyonunun dişeti çekilmesine neden olup olmadığı konusunda Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmada çocuk ve gençlerde dişeti çekilmesine rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Pancherz (73), Herbst apareyi ile ilgili yaklaşık 20 yıllık deneyimlerini anlattığı seminerinde, apareyin en etkili olduğu ortodontik hasta grubunun sınıf II maloklüzyona sahip bireyler olduğunu belirtmiştir. Uzun vadeli stabilitenin iyi bir interdijitasyona bağlı olduğunu, tedavi esnasında belirgin mandibular morfolojik değişimlerin olduğunu ve kondilde sagittal yönde büyümenin arttığını, tedavi sonrasında ise mandibuladaki morfolojik değişimlerin çoğunun geri döndüğünü ve mandibular büyüme üzerinde apareyin uzun vadeli etkilerinden bahsedilemeyeceğini bildirmiştir. Apareyin maksilla üzerindeki etkisinin ise bir high-pull headgear etkisine benzetilebileceğini ve iyi bir pekiştirme olmadığı zaman bu etkinin de geçici olduğunu hatırlatmıştır. Herbst apareyinin özellikle daimi dentisyon ve büyümenin hemen pubertal peak sonrası dönemde kullanılması gerektiğini, karışık dişlenme döneminde kullanılırsa tedavi sonrası oklüzyon stabilitesinin sağlanmasının zor olacağından relaps gerçekleşeceğini ve büyümesi durmuş bireylerde çok dikkatle kullanılması gerektiğini de ilave etmiştir.

5.2.2. Tedavi yaşı ile ilgili çalışmalar:

Hansen, Pancherz ve Hagg (74), Herbst apareyinin uzun vadeli etkilerini incelemek ve hastanın bulunduğu büyüme periodu ile bu etkiler arasında bağlantı kurmak amacıyla 19 hastayı prepeak, 15 hastayı peak, 6 hastayı da postpeak dönemde tedavi ederek tedavi öncesinden tedavi sonrası 6. aya dek (1.dönem), tedavi sonrası 6. aydan büyüme sonuna dek (2. dönem) ve yaklaşık 6 yıl sonraki dönemlerde (Toplam gözlem dönemi) değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre, 1. dönemde overjet azalması, molar ilişkisinin sınıf I'e taşınması, maksilla ve mandibula büyümesi, üst keser

ve molarların posteriore hareketi peak ve postpeak dönemde tedavi edilen hastalarda prepeak dönemde tedavi olanlara oranla daha fazla, mandibular keserlerin öne yürümesi ise prepeak dönemde diğer dönemlere göre daha fazla olmuştur. Her 3 büyüme döneminde de sagittal çene ilişkisindeki değişim benzer olup, mandibular büyüme, maksiller büyümeden daha fazladır. İkinci dönemde overjet ve molar ilişkisi değişmemiştir. Maksiller ve mandibular büyüme en çok prepeak dönemde gerçekleşmiştir. Toplam gözlem periodunda değerlendirilen en büyük değişimler prepeak dönemde tedavi edilen hastalarda gerçekleşmiştir. Araştırmacılar bu bulgulardan yola çıkarak Herbst apareyi ile en uygun tedavi zamanının daimi dişlenme veya büyümenin en süratli olduğu peak yüksekliğinin hemen sonrası olduğu kanısına varmışlar, böylece oklüzal stabilitenin sağlanacağını ve pekiştirme döneminin kısılacağını belirtmişlerdir.

Konik, Pancherz ve Hansen (75), büyüme gelişimin geç periodunda 21, erken periodunda 22 adet Sınıf II bölüm 1 hastayı Herbst apareyi ile tedavi ederek karşılaştırmışlar, erken ve geç tedavi arasında sadece dişsel açıdan fark olduğunu, geç tedavi edilen bireylerde üst keserlerin daha fazla retrokline olduğunu, alt keserlerin daha fazla prokline olduğunu belirtmişler, ancak apareyin her iki dönemde de etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Hagg ve Pancherz (38), dentofasial ortopedinin kronolojik yaş, büyüme dönemi ve iskeletsel gelişimle ilişkisini araştırdıkları bir çalışmada 72 adet sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireye Herbst apareyi uygulamışlardır. 7 ayrı büyüme döneminin incelendiği araştırmada, peak dönemde tedavi edilen hastalarda, peak dönemden 3 yıl önce ve 3 yıl sonra tedavi edilen hastalara nazaran iki misli fazla sagittal yönde kondiler büyüme gözlemlenmiştir. Maksimal pubertal büyüme ile maksimal mandibüler büyüme arasında yakın ilişki olduğunu, kronolojik yaşın mandibüler büyüme kapasitesini göstermekte yetersiz olup, bu kapasiteyi belirlemede en iyi yöntemin MP3'teki geç iskeletsel olgunlaşma belirtilerini ve gövdesel büyüme eğrilerini takip etmek olduğunu belirlemişlerdir. Keser pozisyonunda da tüm büyüme dönemlerinde değişiklik olduğunu ancak

peak dönemde iki katı fazla değişiklik görüldüğünü, eğer yeterli mandibular büyüme yoksa postpeakten 3 yıl sonraki dönemde çok fazla ankraj kaybı olabileceğini bildirmişlerdir.

Pancherz ve Hagg (37), yaşları 10-16 arasında değişen 70 hastayı peak, prepeak ve postpeak olmak üzere üç büyüme dönemine göre ayırarak 7 ay süreyle Herbst apareyi uygulamışlar, en dikkat çekici sagittal kondiler büyümenin peak, en az vertikal kondil büyümesinin prepeak dönemde, en belirgin alt keser proklinasyonunun postpeak dönemde görüldüğünü saptamışlar, alt molarların öne hareketinin ise üç grupta da aynı olduğunu belirtmişlerdir. Sagittal kondiler hareketin daha fazla peak dönem içinde olurken, diş hareketlerindeki değişimlerin en çok postpeak dönemde olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bulgularının ışığında tedavi için en uygun dönemin peak dönem olduğu, erken tedavinin büyüme sonuna dek pekiştirme gerektireceği, geç tedavinin de apareyin iskeletsel etkilerini minimuma indirdiği ve temporomandibular eklemdaki zorlanmaya bağlı çift kapanışa yol açabileceği kanısına varmışlardır.

Held, Spirgi ve Cimasoni (76), 30 yaşında bir hastaya Herbst apareyi uygulayarak fonksiyonel apareylerin temporomandibüler eklem yapısında değişikliklere neden olup olmadığını böyle bir değişiklik varsa bunun kondil ve mandibulanın yer değiştirmesi ile mi yoksa fonksiyonel apareylerin kondiler büyüme merkezlerini aktive etmeleri sonucu mu oluştuğu sorularına cevap aramayı amaçlamışlardır. Elde ettikleri bulguların ışığında mekanik streslerin erişkin temporomandibular eklemin yapısında değişikliklere neden olduğunu, bu değişikliklerin mandibulanın bütünüyle yer değiştirmesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

5.2.3. İskeletsel mi, dental mi?

Ruf ve Pancherz (77), Herbst apareyi ile 7 ay tedavi edilmiş 15 low angle, 16 high angle hastanın sefalometrik röntgenleri üzerinde retrospektif bir çalışma yapmışlardır. Her iki grupta da keser ve molar ilişkilerindeki sagittal

düzelmenin iskeletsel düzelmeden ziyade dental olduğunu belirtmişlerdir. Overjet ve molar ilişkisinin iskeletsel düzeltiminin high angle grupta (overjet %37, molar ilişkisi %44) low angle gruba göre (overjet %25, molar ilişkisi %25) daha fazla olduğunu saptamışlar, böylece sınıf II düzeltiminde dişsel ve iskeletsel değişikliklerin vertikal çene ilişkilerinden bağımsız olduğunu, hiperdiverjan çene ilişkisinin tedavi cevabını olumsuz yönde etkilememiş olduğunu saptamışlardır.

Wong, So ve Hagg (78), 14 Çinli ve 14 İsveçli çocukta Herbst apareyi ile oluşan iskeletsel ve dişsel değişimleri incelemişlerdir. Araştırmacılar her iki grupta da, maksiller büyümenin belirgin değilken mandibüler büyümenin belirgin olduğunu bulmuşlardır. İki grupta da karşılaştırılabilir olan değişimlerin %35'inin iskeletsel, %65'inin dişsel olduğunu da belirtmişlerdir.

Aelbers ve Dermaut (79), fonksiyonel çene ortopedisinin etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada, Herbst apareyi kullanılarak yapılan çalışmaların %33'ünde maksilla büyümesinin inhibisyonundan, %68'inde mandibula uzunluğunun artışından sözedildiğini belirtmişlerdir.

Pancherz (20), 22 adet sınıf II bölüm 1 hastayı 6 ay bantlı tip Herbst apareyi ile tedavi etmiş, aynı özelliklerdeki 20 hastayı da kontrol grubu olarak izlemiştir. Tüm vakalarda sınıf I ilişki elde edildiğini, oklüzal ilişkilerdeki değişikliklerin eşit miktarda iskeletsel ve dişsel olduğunu, molar ilişkisindeki ortalama 6.7 mm.lik sınıf II düzeltiminin mandibular boyuttaki 2.2 mm.lik artıştan, maksiller molarlardaki 2.8 mm.lik distal hareketten ve mandibüler molarların 1 mm.lik mesial hareketinden kaynaklandığını bildirmiştir. Ayrıca ortalama 5.2 mm.lik overjet düzeltiminin de mandibula uzunluğundaki artışla beraber mandibüler keserlerin 1.8 mm.lik öne hareketi ile gerçekleştiğini, molar ve keser ilişkisindeki düzelmede 0.3 mm.lik anterior kondil deplasmanının, maksilladaki büyümenin önlenmesinin veya maksiller keserlerin distal hareketinin pek önemli rolü olmadığını belirtmişlerdir. Tüm olgularda elde edilen sınıf I molar ilişkisinde iskeletsel değişikliklerin %43, dental değişikliklerin %57 oranında katkısı bulunduğunu, ayrıca iskeletsel

değişikliklerin %6'sının maksiller, %37'sinin mandibüler olduğunu ve dental değişikliklerin de %42'sinin maksillada, %15'inin mandibulada olduğunu saptamıştır.

Konik, Pancherz ve Hansen (75), büyüme gelişimin geç periodunda 21, erken periodunda 22 adet Sınıf II bölüm 1 hastayı Herbst apareyi ile tedavi ederek karşılaştırdıkları çalışmalarında molar düzeltiminin %37 iskeletsel, %63 dental, overjet düzeltiminin %27 iskeletsel, %73 dişsel olduğunu saptamışlardır.

Windmiller (28), hareketli akrilik splint tarzı Herbst apareyinin 46 hasta üzerinde 5 aylık sefalometrik incelemesini yapmış, bu mekanizmanın maksillanın öne gelişimini frenleyici, mandibulanın öne hareketini destekleyici, mandibular dişlerin mezial, maksiller dişlerin distal hareketini sağlayan bir etkisi olduğunu bulmuştur. Molar düzeltiminin %21'inin, overjet düzeltiminin %25'inin iskeletsel olduğunu da bildirmiş, apareyin bu şekilde tasarlanmasının iskeletsel etkiyi arttırdığını savunmuşlardır.

Chang (93), 24 hastasına 9 ay boyunca bioprogressif Herbst apareyini uygulamış, elde ettiği aşırı sınıf I ilişkisinin % 63 iskeletsel, % 37 dişsel değişim sonucu gerçekleştiğini bildirmiştir.

5.2.4. Herbst Apareyinin Modifikasyonlarının Kullanıldığı Yayınlar:

Howe (34), maksiller parçası paslanmaz çelik kronlardan, mandibüler parçası ise yapıştırılır tarzda akrilik cap splintten oluşan modifie Herbst apareyinin alt çenede hiç bant kullanılmaması, her yaştaki hastaya uygulanabilmesi, premolarların gömülme kurtulması, alt keserlerin anterior göçünün önlenmesi ve keserlerin de kırılma problemlerinin büyük ölçüde azaltılması gibi bir takım avantajları olduğunu belirtmiştir.

Howe ve Mc Namara (80), mandibula ve maksillada yapıştırılan splint tarzı Herbst apareyinin klinik işlemlerini anlatmışlardır.

Howe (35), mandibulada yapıştırılan bir akrilik splint ve üst çenede paslanmaz çelik kronları olan apareyin tanıtımını yaptığı makalesinde maksilladaki kronlar yerine yine sadece santral ve lateralleri kapsamayan bir akrilik splint geliştirmiş böylece tedavi esnasında utility arklar, vertikal chin cap, high-pull headgear ve benzeri bir çok yardımcı parçanın da beraber kullanılabileceğini belirtmiştir.

Breads ve Abruzzo (81), ortodontik bant ve kronların, kırılma ve gevşeme gibi tedaviyi engelleyici problemlere yol açtığını savunarak alt ve üst çenede akrilik splintlere bağlanan sabit Herbst apareyini geliştirmişlerdir.

Goodman ve Mackenna (82), birinci molarları ve keserleri tamamen sürmüş karışık dişlenme dönemindeki bazı hastalara uygulanabilecek bir modifiye Herbst apareyi geliştirmişlerdir. Üst molarların kronlandığı ve alt keserlerin bantlandığı bu tasarımda kritik ankrajda süt molarlara da kron yapılabilir. Apareyin kullanım süresini de 9-11 ay olarak belirlemişlerdir.

Howe (83), minimal overjete sahip mandibüler retrognatili 12 yaşındaki bir hastadan alt birinci premolar dişleri çekerek overjeti arttırmış ve palatal ekspansiyon vidası içeren, hareketli bir Herbst apareyi ile mandibulayı belirgin şekilde öne almıştır. Ancak tedavi sonunda elde edilen molar ilişkisinin sınıf III olduğunu, bu tip tedavi uzun sürdüğünden hastanın yirmi yaş dişlerinin sürene dek 12 yaş dişlerinin alt boşluklara uzamasının engellenmesi gerektiğini bildirmiştir.

McNamara (42), akrilik splint tipi Herbst apareyini tarif ederek laboratuvar safhasını da ayrıntıları ile anlatmış, sabit veya hareketli bu tip apareyle çok çabuk sonuç elde edildiğini iddia etmiş ancak aparey uygulanmadan önce dişlerin seviyelenerek dekompanzasyonlarının gerektiğini vurgulamıştır.

Mc Namara ve Howe (39), hareketli splint tarzı akrilik Herbst apareyi ile dekalsifikasyon riskinin ortadan kaldırıldığını ancak üst çenede bir genişletme aygıtı veya tüpler bulunduğunda maksiller kısmın yapıştırılabileceğini ve en önemlisi bu tip apareyin alt yüz yüksekliği artmış veya normal olan bireylerde

rahatlıkla kullanılabileceğini zira alt yüz boyutu azalmış hastalarda kullanılırsa gelişimin splintler tarafından engelleneceğini belirtmişlerdir.

Valant (84), üst ikinci molarları çektikten sonra uyguladığı, üst çenede bantlı, alt çenede akrilik splint tarzı Herbst apareyi ile maksiller ark uzunluğunu 10 mm., maksiller molarlar arası uzunluğu 4 mm. arttırmıştır.

Valant ve Sinclair (43), üst çenede sadece molar kronlar ve alt çenede hareketli akrilik mekanizma olacak şekilde 10 ay süreyle tedavi ettikleri 32 hastada sonuçları değerlendirmişler maksiller büyümenin bir miktar inhibe edildiğini, mandibüler büyümenin bir miktar arttığını, maksiller birinci molarların eğilme hareketiyle beraber belirgin gövdesel distal hareketi gerçekleşirken, mandibüler molarların belirgin mezial hareketinin ve önemsiz derecede tippinginin görüldüğünü, mandibular keserlerin minimal tippinge beraber gövdesel olarak bir miktar procline olduğunu, ancak maksiller keserlerde bu tip değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir. Ark uzunluğu, kaninlerarası genişlik, molarlararası genişliğin tedavi esnasında maksillada artarken mandibulada bu değerlerde minimal değişikliğin olduğunu da belirtmişlerdir.

Schiavoni, Grenga, ve Macri (85), 19 hastaya iki ayrı dizaynda Herbst apareyini 9 ay uygulamışlardır. Normal büyüme paterni olan hastalara bantlı Herbst apareyi, yüksek açılı hastalara akrilik Herbst apareyi ile beraber high-pull headgear uygulamışlar, bantlı tipteki Herbst apareyinin normal gelişim gösteren vakalarda vertikal büyüme yönünden anlamlı etkisi olmadığını, diğer uygulamada ise mandibulanın saat yönünün tersi rotasyonunun olduğunu bulmuşlardır.

Windmiller (28), hareketli akrilik splint tarzı Herbst apareyinin 46 hasta üzerinde 5 aylık sefalometrik incelemesini yapmıştır. Bu mekanizmanın maksillanın öne gelişimini frenleyici, mandibulanın öne hareketini destekleyici, mandibular dişlerin mezial, maksiller dişlerin distal hareketini sağlayan bir etkisi olduğunu bulmuştur. Araştırmacılar bu şekilde tasarlanmış apareyin avantajlarının özellikle alt yüz yüksekliği artmış vakalarda da başarıyla kullanılması, tüberkül çatışmalarını ortadan kaldırarak etkiyi hızlandırması, alt

ankraji arttırması ve iskeletsel etkiyi arttırması olarak belirlemişler, sagittal düzeltimin en yüksek düzeyde başarıya ulaştığını saptamışlar, hareketli apareyin alt keserlerde daha az olumsuz etkisi olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Schiavoni ve Grena (86), birincil şikayeti üst dişlerinin protrüzyonu ve dudak kapanışında zorluk olan, vertikal büyüme modeline sahip, 8 yaşındaki kız hastaya, hareketli genişletmenin ardından üst keserleri seviyeleyerek alt ve üst akrilik splint tarzı Herbst apareyi uygulamışlardır. Herbst apareyi 9 ay süreyle ağızda kalırken hasta günde 14-16 saat headgear kullanmış daha sonra tedavi tamamen sabit mekanikle tamamlanmıştır. 36 aylık toplam tedavi süresi sonunda araştırmacılar hastanın yüz derinliği ve yüz aksı açısının arttığını, oklüzal düzlemin açısı azalacak şekilde öne rotasyon yaptığını, mandibular düzlem açısının azalırken, mandibular keser açısının arttığını bildirmişlerdir.

Zreik (87), Herbst mekanizmasını üst çenede 1. daimi molarlara uyguladığı paslanmaz çelik kronlara, alt çenede hareketli bir akrilik splinte bağlamış, üst çenede aynı anda sabit mekanik uygulamıştır. 'Emden Herbst' apareyi adını verdiği bu sistemle 25 hasta tedavi eden araştırmacı, bu tip apareyin minimal işbirliği gerektirdiğini, materyalin ucuz, aparey yapımının, uygulama ve temizliğinin kolay olduğunu belirtmiş, alt splintin ankraji arttırdığını ve böylece daha fazla iskeletsel düzeltim olduğunu, alt keserlerin ileri hareketinin engellendiğini savunmuş, apareyin eklem rahatsızlıklarında da kullanılabileceğine değinmiştir.

Küçükkeleş ve Arun (88), alt yüz boyutu azalmış, yaş ortalaması 10 olan 4 hastaya hareketli akrilik splint tarzı Herbst apareyini 6 ay boyunca uygulayarak karışık dişlenme döneminde apareyin klinik kullanımı ve etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Tedaviyi sabit mekanikle sürdürmüşler, retansiyon amacıyla 6 ay boyunca hareketli bir fonksiyonel aparey, fonksiyonel oklüzyonu sağlamak için 3 ay süreyle gnatolojik pozisyonlandırıcı kullanmışlar, işlemlerin sonunda SNA açısının sabit kaldığını, SNB açısının artarak ANB açısının azaldığını, kanin ve molar ilişkisinin sınıf 1'e taşındığını, üst keserlerin retrüzyonu ve alt keserlerin protrüzyonunun gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Amoric (89)'in, ısıyla oluşturulan akrilik Herbst apareyinde, mandibula ve maksillada dişleri çepeçevre saran köşeli teller akriliğin iskeletini oluşturmuştur. Kendiliğinden kilitlenen vidalar kullanan araştırmacı, bu şekilde apareyin lateral mandibüler hareketlere daha fazla izin verdiğini ve hasarları minimuma indirdiğini savunmuştur.

Sidhu, Kharbanda, ve Sidhu (90), akrilik splint tipi modifiye Herbst apareyini 16 Hintli kız çocuğuna 8 ay boyunca uygulamışlardır. Fasiyal açı, SNB ve IMPA, arka ve alt ön yüz yüksekliği, mandibula uzunluğu değerlerinde belirgin artış bulurken, ANB, Witts, Y aksı, üst ön yüz yüksekliği, overjet, overbite değerlerinde belirgin azalma saptamışlardır. Pogonyonun, B noktasından daha fazla ileri, kondilionun ise belirgin şekilde aşağı hareket ettiğine dikkati çekerken, üst keserlerin belirgin ölçüde palatinal eğilimlenerek alt keserlerin de belirgin ölçüde labiale eğilmiş ve gömülmüş olduğunu ancak proklinasyonun konvansiyonel Herbst apareyine oranla daha az miktarda olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca apareyin üst molarlarda distale doğru belirgin bir eğilme yarattığını alt molarların ise mesiale eğilerek öne hareket ettiğini belirtmişlerdir.

Geric (91), bantlı tip ve akrilik splint tipi Herbst apareylerini karşılaştırmıştır. Bantlı tip apareyde molarların vertikal ve horizontal kontrolünün daha başarılı olduğunu, sınıf II düzeltiminin çoğunlukla molarların distal hareketinden kaynaklandığını, akrilik splint tarzı apareyde ise mandibüler uzunluk artışının maloklüzyonun düzeltiminde daha fazla rol oynadığını ve bu tip apareyin bantlı tipe oranla daha az alt keser proklinasyonuna sebep olduğunu bildirmiştir.

Erdoğan (92), sabit Herbst apareyinin bazı dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla bir vakaya hareketli Herbst apareyini uyguladığı çalışmada, ortaya çıkan iskeletsel etkinin, dişler aracılığı ile çenelere rijit kuvvet uygulayan apareyin hasta tarafından günde 12 saat takılmasıyla aralıklı kuvvet oluşmasına bağlı olduğunu savunmuştur. Ayrıca apareyin bu şekilde

kullanılmasının bir avantajının da laboratuvar safhasına gerek duyulmadan hasta ağızında aktive edilebilmesi olduğunu bildirmiştir.

Herbst apareyinin headgear ile beraber kullanılması

Wieslander (94), yaş ortalaması 8 yıl 8 ay olan bir grup çocuğa 5 ay boyunca headgear-Herbst kombinasyonunu uygulamış, 6 ay boyunca aktivatörle pekiştirme yaparak, hastaları ortalama 17 yaş, 4 aya dek izlemiştir. 5 aylık aktif tedavi esnasında maksillada anteroposterior yönde belirgin bir etki olduğunu ve pekiştirme esnasında mandibular etkideki nüksün bu şekilde kompanse edildiğini, Co-Gn mesafesinin tedavi sonunda anlamlı olarak arttığını, retansiyon sırasında bu değerin anlamsızlaştığını bildirmişlerdir.

Akrilik Herbst apareyinin headgear ile beraber kullanılması

Wieslander (25), erken karışık dişlenme dönemindeki maksiller prognatili, mandibüler retrognatili 18 hastayı ortalama 5 ay, alt ve üst akrilik splint tarzı Herbst apareyine yaklaşık 1500 gr'lık headgear kuvveti ilave ederek tedavi etmiş, aynı özelliklere sahip 9 hastayı da kontrol grubu olarak incelemiştir. Tedavi sonunda tüm vakalarda keserler arası ilişkide sagittal yönde çarpıcı düzelme saptayan araştırmacılar bu durumun sebebini maksiller kaidede bir miktar yer değiştirme ve maksiller dişlerin geri hareketi olarak açıklamışlardır. Aynı değişikliklerin mandibulada maksilladakinin aksi yönünde oluştuğuna dikkat çeken araştırmacılar, bu değişimleri de kondildeki büyüme stimülasyonuna, mandibular morfoloji değişimine, mandibulanın konumlanmasındaki değişikliklerle açıklamışlardır. Pekiştirme döneminde mandibula büyümesi kontrol grubuyla paralel bir seyir izlemiş, kullanılan aktivatöre rağmen bir miktar nüks gözlenmiştir. Kondilion gnathion arası mesafenin ve korpus ve ramus arasındaki açının artmış olması da önemli bulgulardandır.

Herbst apareyi ile beraber genişletme uygulaması

Bakke ve Paulsen (27), daha önce başarısız tedavi görmüş, 15 mm.lik overjete sahip 17 yaşındaki bir erkek hastaya Quad-Helix apareyi ile beraber

Herbst apareyini 6 ay uygulamış, 0.5 mm.lik aşırı düzeltim elde edilince apareyi çıkarıp 3 ay reverse headgear, daha sonra da vertikal elastik kullanarak sabit mekaniğe ilave olarak 9 ay high-pull headgear ile retansiyonda tutmuş ancak zayıf kooperasyon sonucu relaps gözleyince hastaya tekrar 6 ay Herbst apareyi uygulamışlardır. 21 yaşına dek gözlenen hastanın elektromyografik, kinesiyolojik, ve radyolojik kayıtlarından elde ettikleri bulgulara göre araştırmacılar, belirgin dentoalveoler değişiklikler, mandibula uzunluğunda ve ramus yüksekliğinde artış, kondil başlarında apozisyon, temporal eklem yüzeyinde düzleşme, masseter gücünde %40 azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Herbst apareyi ile Edgewise mekaniğinin beraber kullanılması

Dischinger (95), Herbst apareyinin yapısındaki birtakım kısıtlamaları azaltmak amacıyla Edgewise braketleri de sisteme dahil ederek mekaniğine, Edgewise Herbst Apareyi adını vermiştir. Araştırmacı palatinal ve lingualdeki telleri tamamen kaldırmış, alt keserler bölgesinde negatif torklu braket uygulamıştır. Bir vaka sunduğu çalışmasında fonksiyonel tedaviden sabit tedaviye yumuşak ve hızlı bir geçiş sağlayan bu aparey sistemini anlatmıştır.

Erdoğan (96), Ortopedik tedavi esnasında, kesici dişlerde üç boyutlu kontrol sağlamak için, sabit Herbst apareyine Edgewise mekaniğinin kombine edilmesini planlamış, bu amaçla klasik tasarımdaki vestibüler arklar yerine ark tellerinin uygulanabileceği molar tüplerini süt molarlar bölgesinde aparey iskeletine lehimlemiştir. Ayrıca apareyin mandibular retansiyon bölümüne dişlerin oklüzal yüzeylerini kaplayan bir akrilik parça yerleştirmiştir. Vertikal boyutları şiddetli derecede artmış 2 hastaya bu tip modifiye Herbst apareyini oksipital headgear kombinasyonu ile 7,5 ay süreyle uygulamıştır. Elde ettiği sonuçlardan, vertikal kontrol, sınırlı maksiller ortopedik etki, sürekli kuvvet uygulama, etkili keser kontrolü, mandibüler gelişim aktivasyonu gibi avantajlar saptamıştır.

Dischinger (97), Herbst mekanizması uygulanırken dişleri Edgewise braketlerle braketleyerek alt molarlardaki çelik kronlarda bulunan braket

oluklarından düz arklar geçebilir hale gelinceye dek bioprogressif bölümlü arklar kullanmış, üst keserlerden bir an önce tork kontrollü arkları geçirmeyi hedeflemiş, böylece Herbst apareyi ile tedaviden sabit bitirme arklarına , yumuşak bir geçiş sağlamıştır. Araştırmacı bu tip bir yaklaşımın süt ve karışık dişlenme dönemindeki avantajlarını da anlatmıştır.

Hilgers (98), pendulum apareyi ile molar distalizasyonunun ardından kalan dişleri de distalize etmek amacıyla Herbst apareyinin basit bir modifikasyonunu Edgewise mekanizması ile beraber uyguladığı ve başarılı sonuç elde ettiği bir vaka bildirisi yayınlamıştır.

5.2.5. Herbst apareyinin başka apareyler ile karşılaştırması

Herbst apareyi ile Bass apareyinin karşılaştırması

Ömblus ve ark. (99), Herbst ve Bass apareylerinin uzun vadede etkilerini incelemişlerdir. Her iki apareyle de tedavi olan hastalarda maksilla pozisyonu retarde olmuş, izleme dönemi süresince de bu etki gözlemlenmiş ve Bass apareyinde retardasyonun biraz daha fazla olduğuna dair anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmacılar bunun Bass apareyi ile kullanılan ağızdışı kuvvete bağlı olabileceğini bildirmişlerdir. Herbst tedavisi ile alt dental arkta keser proklinasyonu, molar mezializasyonu gibi istenmeyen etkilerin meydana geldiğini, Bass apareyinde bu etkilerin yok denebilecek kadar az olduğunu ve 6 aylık ilk tedavi sonucunun Herbst apareyinde dişsel, Bass apareyinde iskeletsel olduğunu belirtmişlerdir.

Pancherz ve ark. (100), 18'er hasta tedavi ederek Herbst ve Bass apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Herbst grubunda oklüzal düzlemin ve maksiller keserlerin daha dik, mandibüler düzlem ve mandibüler keser açılarının daha artmış, overjetin daha fazla azalmış ve sagittal molar ilişkisinin daha iyi olduğunu saptamışlardır. Maksiller ve mandibüler kaide üzerinde Bass apareyi daha etkili görünse de guruplararası istatistiksel fark bulamamışlardır. Klinik açıdan sınıf II düzeltiminin Herbst apareyi ile daha hızlı gerçekleştiğini

gözlemleyen araştırmacılar, bazı vakalarda Bass apareyi ile tedavinin uzatılması gerektiğine dikkat çekmişler, bunun yanında alt dental arkta istenmeyen yan etkilerin Bass apareyinde minimum düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Frankel II apareyi ile Hareketli akrilik splintli Herbst apareyinin karşılaştırılması

Kulbersh ve Berger (101), 9 yaşındaki ikiz kardeşlerden birine Frankel II apareyi, diğerine akrilik splint tipi hareketli Herbst apareyi uygulamışlardır. Frankel apareyi ile uygulanan tedavi sonunda maksiller ve mandibüler ark genişliğinde artış olduğunu, bu nedenle maksillada dişler arasında diastemalar ortaya çıktığını, SNA açısında ve Co-A mesafesinde azalma olduğunu, diğer yandan Herbst apareyi uygulanmış hastada efektif mandibula boyutundaki artışın daha fazla olduğunu ve alt keserlerin dudağa daha fazla eğilirken üst keserlerin aynı miktarda dikleştiğini saptamışlardır. Vertikal boyutun, Herbst apareyi uygulanmış hastada azalırken Frankel apareyi uygulanmış hastada artmış olduğuna dikkat çeken araştırmacılar ramus boyundaki artışa bağlı olarak Herbst apareyi uygulamasında postero/anterior yüz oranının sabit kaldığını, Frankel uygulamasında ön yüz yüksekliğinin artarak oranın değiştiğini belirtmişlerdir.

McNamara, Howe ve Dischinger (102), biri diş biri doku destekli iki apareyi karşılaştırmak amacıyla, 41 vakayı Frankel II aygıtı ile, 45 vakayı akrilik splint tipi Herbst apareyi ile tedavi etmişler, tedavi edilmemiş 21 adet sınıf II vakayı da kontrol gurubu olarak izlemişlerdir. Her iki apareyin de mandibula uzunluğunu ve alt ön yüz yüksekliğini artırıcı etkisi olduğunu, Herbst apareyi ile tedavi edilen grupta daha fazla dentoalveoler etki olduğunu ve oklüzal düzlem açısındaki artışın Herbst apareyi grubunda anlamlı farklı bulunduğunu bildirmişlerdir. Maksiller iskeletsel değişiklik olarak gruplararası istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar olmakla beraber değerlerin 1 mm. içinde oynaması sebebiyle klinik olarak anlamlı olmayan, yok sayılabilecek bir etkiden bahsedilmiştir. Herbst grubunda maksiller moların kontrole göre anlamlı derecede geriye hareketi görülürken Frankel grubu ile

kontroller arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Mandibular molar ise Herbst apareyi ile anlamlı şekilde öne hareket etmiştir.

5.2.6. Herbst apareyinin sınıf II maloküzyonlar dışında kullanılması

Hemifasial mikrosomia ve Herbst apareyi uygulaması

Kaplan (103), Hemifasial mikrosomialı 11 yaşındaki bir hastaya Herbst apareyini modifiye ederek uygulamış ve 1,5 yıl sonra sabit tedaviye devam etmiş, ardından sadece alt çenedeki parçası hareketli, solda pistonu olan splint tarzı Herbst apareyine geri dönmüş ve 10 ay sonra bitirme arkları takılan hastanın ağız içi ve ağız dışı görüntülerinde büyük ilerleme kaydetmiştir. Ayrıca tedavi öncesi rudimenter olan sol kondil başında büyüme ve geriye hareket gözlemiştir.

Sarnas ve ark. (30), hemifasiyal mikrosomialı 12 yaşındaki bir hastaya Herbst apareyini uygulamışlar ve 224'ü tedavi süresi olmak üzere hastayı izledikleri 713 günün sonunda yaptıkları değerlendirmede çene hareketlerinin küçük ve kompleks olduğunu, çenelerin artiküler büyüme paterninin daha istenen düzeyde seyrettiğini, maloklüzyonun bir miktar dentoalveoler remodelling ile, bir kısmının da çenelerin yer değiştirmesi ile düzeldiğini bildirmişlerdir.

Obstrüktif Sleep Apne ve Herbst apareyi uygulaması

Eveloff ve ark. (104), 'Obstrüktif sleep apne' teşhisi konmuş 19 hastaya hareketli Herbst apareyini uygulamışlar, hiç bir vakada posterior hava yolunda değişiklik saptamazken, hyoid kemik ile mandibula arası uzaklıkta belirgin azalma gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak Herbst apareyini klasik OSA tedavisine cevap vermeyen bir grup hastanın OSA tedavisinde başarılı bulmuşlardır.

Rider (105), Obstrüktif Sleep Apne'nin tedavisinde 16 hastaya 10 ay boyunca hareketli Herbst apareyi uygulamış ve %70-%100 arasında başarı

elde etmiş, ve tedavi boyunca hiç bir hastada eklem şikayeti olmadığını bildirmiştir.

5.3. Jasper Jumper apareyi ile ilgili yayınlar :

5.3.1. Orjinal Jasper Jumper apareyinin kullanıldığı yayınlar:

Jasper ve McNamara (110), Jasper Jumper apareyini ayrıntıları ile tarif ederek, hazırlanışı, uygulama biçimi, aktivasyonu, uyguladığı kuvvetler ve etki mekanizması hakkında geniş bilgi vermişlerdir. Ayrıca apareyin elastik yaylarının Herbst apareyindeki rijit pistonlara oranla mandibulaya hareket imkanı sağladığını da belirtmişlerdir.

Weiland, Bantleon ve Droschl (108), Jasper Jumper apareyi ile 17 hastayı tedavi ederek distal kapanış tedavisinde apareyin etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmacılar üst keserlerin kontrollü tipping yaparken, alt keserlerin protrüze olduğunu, üst 1. Molarların intrüze olarak distal yönde hareket ettiğini, alt ön bölgenin de intrüze olarak, oklüzyon düzlem eğiminin değiştiğini, mandibulanın az da olsa saat yönünde hareket ettiğini gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar elektronik ölçüm aygıtı ile değişik uzunluktaki Jasper Jumper apareylerinin kullanımı ile değişik aktivasyon mesafesi oluşturan horizontal ve vertikal kuvvetleri de ölçmüşlerdir. 4 mm.'lik aktivasyonda horizontal kuvvetleri, 206 gr. (38 mm. uzunluk) ve 336gr. (26 mm. uzunluk) olarak; vertikal kuvvetleri de 39 gr. (38 mm. uzunluk) ve 87 gr. (28mm.uzunluk) olarak belirlemişler, apareyin boyunun uzunluğunun arttığı oranda horizontal ve vertikal kuvvetlerin o oranda azaldığına dikkat çekmişlerdir.

Küçükkeleş ve Orgun (109), üst keser protrüzyonlu, normal vertikal gelişim yönüne sahip olan sınıf II maloklüzyonlu 5 hastayı peak dönemde tedavi ederek yaptıkları çalışmada, alt diş arkının mesiale hareket ederken üst diş arkının öne hareketinin önlendiğini ve üst moların distale devrilerek gömüldüğünü ve maksilladaki düz ark sebebiyle de keserlerin de sarktığını, alt

keserlerin ise uygulanan ters tork sebebiyle devrilmekten kurtulduğunu göstermişler, değişikliklerin iskeletsel yapıya ve yumuşak dokuya fazla yansımadığını gözlemlemişlerdir.

Cope ve ark. (47), aynı metodu kullanan 3 ayrı ortodontistin 3-7 ay boyunca Jasper Jumper apareyini uyguladığı 31 hasta ile kontrol grubunu oluşturan 31 tedavi edilmemiş hastada tedavi süresince oluşan dişsel ve iskeletsel değişimleri incelemişlerdir. Jasper Jumper grubunda ANS, PNS, Ptm ve A noktalarında posteriore hareket gözlemişler, kondilin Jasper Jumper grubunda öne, kontrol grubunda geriye hareket ettiğini, mandibulada saat yönünde geriye hareket gerçekleştiğini, anterior korpusun (B ve Pg) Go noktasından daha fazla aşağı hareket ettiğini bulmuşlardır. Maksiller keserlerin sarkarak retrüze olduğu, molarların ise gömülüp distale eğildiği, mandibüler molarların ve keserlerin kontrolsüz olarak öne eğildiği belirtilmiştir.

Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper apareyi uyguladıkları 17 hastadan elde ettikleri bulgularda SNA açısının çok az etkilendiğini, dentoalveoler değişikliklerin daha belirgin olup, maksiller keserlerin retrüze, maksiller molarların distalize olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar SNB açısında ve mandibula uzunluğunda artış, kondilde ve pogonyon noktasında hafif bir ileri hareket ile daha fazla mandibüler büyüme belirlemişlerdir. Mandibüler keserler ve molarlar bazal kaidelerine göre ileri yürümüşlerdir. Maksilla ve mandibulada belirgin bir tipping olmadığını, ancak oklüzal düzlemin posteriorde yukarı, anteriorde aşağı eğimlendiğini bulmuşlardır.

Blackwood (49), Jasper Jumper apareyini tarif ederek apareyin üst molarlar üzerindeki genişletme, distalizasyon, intrüzyon, posterior bite açılması; alt keserler üzerindeki intrüzyon, ve alt ark üzerindeki anterior hareket etkileri, uygulama şekli, yaşı ve avantajlarından bahsetmiştir.

Orgun (112), 25 hastaya Jasper Jumper apareyini 6 ay süreyle uygulamış ve şu sonuçları elde etmiştir:

- maksillanın öne aşağı gelişimi frenlenmiş, posteriora yönlendirilmiştir.

- mandibula boyutu artmış ama mandibulanın kafa kaidesine göre konumu değişmemiştir.
- üst keser dişler palatinal yönde devrilmiş ve uzamıştır.
- üst molar dişler distale hareket etmiş ve gömülmüştür.
- alt keser dişler kontrolsüz olarak labiale devrilmiş ve gömülmüştür.
- alt molar dişler meziale hareket etmiş ve uzamıştır.
- oklüzal düzlem arkada yukarı, önde aşağı yönde eğilmiştir.
- overjet ve overbite azalmıştır.
- profil konveksitesi azalmıştır.

Weiland ve Dorschl (105), Jasper Jumper apareyi uyguladıkları 14 yaşındaki bir vakada SNA açısında azalma, belirgin kondiler ve mandibüler büyüme miktarı, SNB açısında artış, üst keserlerde dikleşme, alt keserlerde protrüzyon elde etmişler, ancak tedavi sonunda keser açılarını normal bulmuşlardır. Ayrıca anlamlı bir vertikal değişim olmadığını bildirmişlerdir.

Stucki ve Ingervall (116), Jasper Jumper apareyinin uzun vadedeki etkilerini araştırdıkları bir çalışmada, yaşları 13-24 arasında 10 hastaya orjinal Jasper Jumper apareyi; ankraj kaybı, relaps veya büyüme yönlendirmesi başarısız olunmuş 11 vakaya Jasper Jumper uygulamadan önce headgear uygulamış, 7'sine ise aktivatör takmışlardır. Çalışmanın sonuçları, apareyin geç daimi dişlenme dönemindeki sınıf II hastaların tedavisinde başarılı olduğunu, tedavi sonrası dental değişikliklerdeki kısmi relapsın aşırı düzeltim yapılmasını gerektirdiğini, overbite'ın tedavi sırasında azalırken retansiyon döneminde tekrar arttığını, sonuç olarak Jasper Jumper'ın vertikal değişikliklerinin geçici olduğunu belirlemişlerdir. Alt keserlerin protrüzyonu ve üst keserlerin retroklinasyonunu gözlemişler, üst keser retrüzyonunun aparey çıkarıldıktan sonra geri dönüşümlü, alt keser proklinasyonunun ise orta şiddette kalıcı olduğunu saptamışlardır. Apareyin maksiller prognatizmin düzeltilmesinde etkisinin olmadığından veya minimal olduğundan bahsetmişler, SNA açısının azaldığını ancak A noktasının referans düzlemine

olan uzaklığının değişmediğini, tersine SNB açısının artarken Pog'un da referans düzleminden uzaklaştığını bildirmişlerdir.

5.3.2. Jasper Jumper apareyinin uygulama yaşı ile ilgili yayınlar:

Weiland ve Bantleon (111), karışık dişlenme döneminde apareyin etkisini araştırdıkları ve tedavi ettikleri 17 vakayı Bolton standartları ile karşılaştırdıkları çalışmalarında SNB açısında ve mandibula uzunluğunda anlamlı artış, ANB, U1-SN açılarındaki overjetle anlamlı azalma, molar ilişkisinde de üst molar distalizasyonu ve alt molar mezializasyonu sonucu anlamlı değişiklik saptamışlardır. Maksiller kaidede ve alt keser açısındaki değişimleri ise anlamsız bulmuşlardır.

Weiland ve ark. (114), 25 hastayı JJ apareyi ile 6-8 ay tedavi ettikleri çalışmalarında hastalarını yaşları 9-12 arasında değişen karışık dişlenme döneminden seçmişlerdir. Tedavi sonrasında ideal molar ilişkisi ve overjet sağladıklarını bildirmişler ve Jasper Jumper apareyi ile alt keserlerde belirgin bir intrüzyon olduğunu saptamışlardır.

Cope ve ark. (47), yaş ortalaması 12.9 olan erken daimi dişlenme dönemindeki hastalarda apareyin etkisini araştırmışlardır. ANS ve A noktalarının anlamlı, B, Pg ve Go noktalarının anlamsız posterior hareketinden bahsetmişlerdir. Ancak maksillanın posterior hareketinin anlamlı olduğunu bildirmişlerdir.

May ve ark. (135), Jasper Jumper apareyini 13 yaşındaki adolesanlarda uygulamışlar ve mandibular iskeletsel etkiden bahsetmişlerdir. Araştırmacılar göre overjet düzeltiminin %8'i, molar düzeltiminin %10'u iskeletsel düzeltimden kaynaklanmaktadır.

Weiland ve Droschl (123) 10 mm. overjete sahip, 14.5 yaşındaki sınıf II bölüm 1 kız hastayı Jasper Jumper apareyi ile tedavi etmişler, SNA açısında azalma, SNB açısında artış saptarken dikey boyutta değişiklik gözlemlememişlerdir. Tedavi sonrası keser açıları da normal limitler içerisinde olduğunu belirtmişlerdir. Profilde oldukça olumlu değişiklikler

kaydetmelerine rağmen hastaya mandibular cerrahi uygulamasının daha iyi bir estetik sağlayabileceğine karar vermişlerdir.

Stucki ve Ingervall (116), yaş ortalaması 15 olan genç daimi dişlenme dönemindeki hastalarla gerçekleştirdikleri uzun vadeli çalışmalarında üst molar distalizasyonunun tamamen, üst keser retruzyonunun, alt molar mezializasyonunun ve alt keser proklinasyonunun %50 oranında geri döndüğünü bildirmişlerdir. Kalıcı olan tek değişikliğin, overjetin ve molar ilişkisinin düzelmesinde büyük rol oynamış olan mandibular prognatinin artışı olduğunu ve böyle bir sonucun bu yaştaki hastalarda sürpriz olarak nitelenebileceğini bildirmişlerdir. Mevcut relapslardan sonra kalan overjetin %64'ünün, molar ilişkisinin de %78'inin iskeletsel bileşenlere bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

McNamara ve Brudon (115), halen büyüme kapasitesi olan orta şiddette sınıf II vakalarda apareyin 6-9 aylık kullanımının tedavinin başarılı sonuçlanması için uygun olduğunu belirtmiştir.

Cash (107), sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu, eklemde popping şikayeti olan, low angle, ön açık kapanışlı 30 yaşındaki bir hastayı çekimsiz olarak tedavi edebilmek için, Jasper Jumper apareyi uygulamış, Sınıf I kanin ve molar ilişkisi, ideal overjet ve overbite, alt ve üst ark genişliklerinde artış elde etmiştir. Maksiller keserler hafifçe ekstrüze olarak distale, mandibüler molarlar hafifçe intrüze olarak meziale hareket etmişler, maksiller molarlar ise distale hareket etmişlerdir. Yumuşak doku değişikliği bildiren araştırmacı, oklüzal düzlem açısındaki artışın vakada eklemde doğru yerine oturmasını sağladığını belirtmiştir.

5.3.3. İskeletsel mi, dental mi?

Aparey hala yeni bir aparey olduğu için etkileri konusundaki yayınlar oldukça azdır ve mevcut yayınlar da dentoalveoler bir etki olduğu konusunda fikir birliği içindedir. Ancak iskeletsel etki hakkında fikir ayrılıkları mevcuttur. May ve ark. (135) iskeletsel etkinin daha fazla mandibula için geçerli olduğunu

belirtmişlerdir. Aksine Cope ve ark. (47), mandibulada çok az bir etkiden söz etmişler ancak maksillanın retrüzyonunu saptamışlardır. May ve ark. (135), ve Chada (136) jumper mekanizmasında hem iskeletsel hem de dentoalveoler etkiler elde edildiğini savunmuşlardır.

Weiland, Bantleon ve Droschl (108), apareyin etkinliklerini araştırdıkları bir çalışmada %40 iskeletsel, %60 dentoalveoler etki elde edildiğini belirtmiş, üst çenedeki etkinin daha fazla dentoalveoler, alt çenedeki etkinin ise iskeletsel olduğunu savunmuşlardır.

Küçükkeleş ve Orgun (109), klinik olarak gözlemledikleri düzelmenin iskeletsel yapıya yansımadığını, profildeki düzelmenin ise dental sebeplere bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Cope ve ark. (47), Jasper Jumper apareyinin diğer fonksiyonel apareylerle benzer sonuçlar verdiğini, sınıf II düzeltiminin birincil olarak dentoalveoler hareketle, ikincil olarak maksiller kaidede engellenme ile sağlandığını bildirmişlerdir.

Weiland ve Bantleon (111), apareyin maksilla üzerinde sınırlı etkisi olduğunu, dentoalveoler değişikliklerin daha çarpıcı olduğunu, ayrıca keser ve molar ilişkisindeki değişikliğin %40'ının iskeletsel, %60'ının dentoalveoler olduğunu belirtmişlerdir.

Mills ve McCulloch (113), karışık dişlenme dönemindeki bir vakaya sabit maksiller ekspansiyon uygularken Jasper Jumper apareyi de uygulamışlardır. Tedavi değişikliklerinin, minimal iskeletsel olup, daha fazla dentoalveoler olduğunu, bir miktar maksiller gerileme ile beraber overjetteki azalmanın daha çok maksiller ve mandibuler kompleksin dentoalveoler hareketinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Stucki ve Ingervall (116), 26 hastayı 5 aylık tedavi ve 7 aylık gözlem dönemi içinde değerlendirmişler ve elde edilen molar ilişkisindeki düzelmenin %50'sinin, overjet azalmasındaki değişimin %40'ının iskeletsel olduğunu belirtmişlerdir.

5.3.4. Jasper Jumper apareyinin modifikasyonlarının kullanıldığı yayınlar:

Blackwood (112), Jasper Jumper apareyinin uygulamalarından bahsettiği yayınında; ankrajın artırılması amacıyla transpalatal bir bar veya lingual ark, çok kalın bir maksiller ve mandibüler ark, alt keserlerde 5°'lik negatif torklu braketlerin kullanılması, vertikal lastikle beraber uygulamada anterior dişlerin ekstrüzyonunu önlemek amacıyla high-pull J-hook headgear kullanılması gibi olasılıklardan bahsetmiştir.

Mills ve McCulloch (113), tüm daimi dişler sürmediği ve braketlenecek dişlerin kanin ve keserlerle sınırlı olduğu zamanlarda apareyin yaylarının sabit maksiller genişletme aygıtına ve apareye önden tutucu bir mandibüler lingual arka bağlanabileceğini ve bu şekilde karışık dişlenme döneminde de kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Schwindling (122), apareyin tüm kullanım biçimlerine geniş olarak yer verdiği kitabında, apareyin segmental arklarla kullanılmasının daha pratik ve ekonomik olacağını savunmuş, apareyi bu şekilde uygulayarak aparey değişiminin çok daha az vakit alacağını, herhangi bir kırılma durumunda kalınarkin çıkarılmadan sadece segmental arkın çıkarılmasının sorunun giderilmesinde yeterli olacağını belirtmiştir.

Schwindling (121), 12 yaşındaki uzun yüze sahip bir vakaya, apareyi intruzyon arkları ile beraber uygulayarak hastanın büyüme yönünü horizontale değiştirdiğini iddia etmiştir.

5.3.5. Jasper Jumper apareyinin başka apareylerle karşılaştırılması

Weiland ve ark. (114), 27 hastayı Herren aktivatörü, 20 hastayı aktivatör ve headgear kombinasyonu, ve 25 hastayı JJ apareyi ile 6-8 ay tedavi ederek, uyguladıkları tedavi yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında tedavi sonrasında molar ve overjet düzeltiminin en iyi JJ

apareyi ile sağlandığını, JJ kullanılan tüm vakalarda nötral oklüzyon sağlandığını, overjet düzeltiminin hem iskeletsel hem de dentoalveoler adaptasyonlar sonucu olduğunu ve overjet düzeltiminde en çok iskeletsel değişimin %48 ile JJ apareyinde gerçekleştiğini, molar düzeltiminde ise en az iskeletsel değişimin %38 ile JJ apareyinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Dentoalveoler kompanzasyonun iskeletsel düzeltimle ters orantılı olabileceğini belirten araştırmacılar, JJ apareyi ile alt keserlerde belirgin bir intrüzyon olduğunu da saptamışlardır.

Yüksel, Meral ve Üçem (118), Sınıf II yüksek açılı vakalarda oksipital headgear ilaveli Jasper Jumper apareyi ve oksipital headgear ilaveli aktivatör uygulamışlar ve bu uygulamaların dentofasiyal yapıya etkilerini incelemişlerdir. Kontrol gurubu dahil olmak üzere gruplar arası farkları değerlendirdiklerinde JJOH ve AOH uygulama gruplarında ANB açısında azalmanın kontrol gurubuna göre önemli düzeyde olduğunu, AOH gurubunda 1-NA açısındaki azalmanın JJOH gurubuna göre önemli düzeyde daha fazla olduğunu, overjet miktarı ve palatal düzlem-üst keser açısındaki azalma miktarının AOH gurubunda diğer gruplara göre önemli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada JJOH gurubunda izlenen üst molar dişin distalizasyon miktarı, AOH gurubunda ise alt molar mezializasyon miktarı diğer gruplara göre önemli düzeyde fazla bulunmuştur. Sonuç olarak yazarlar, Jasper Jumper apareyinin daha az kooperasyon gerektirmesi sebebiyle JJOH uygulamasında daha çabuk sonuç aldıklarını bildirmişlerdir.

5.3.6. Jasper Jumper apareyinin sınıf II maloklüzyonlar dışında kullanılması:

Pham ve ark. (119), Jasper Jumper apareyinin sınıf III maloklüzyonların tedavisinde üst kaninden alt molara bağlanarak kullanımını bir vaka raporunda anlatmışlardır.

Erdoğan (117) orta hat düzeltimini amaçladığı bir vakaya asimetric olarak Jasper Jumper apareyini uygulamıştır.

Schwindling (122), apareyin orta hat düzeltimi veya molar distalizasyonu amaçlı tek taraflı uygulamasında lateral açık kapanış oluşması gibi bir tehlikenin bulunduğunu belirtmiş, bunu önlemek amacıyla da düz arka bağlanan bir asimetrik ark kullanımını tavsiye etmiştir. Yazar, apareyin düz arktan ziyade bölümlü arka uygulanmasının kırılan apareyin çabuk değiştirilmesi, kuvvet uygulama noktasının kontrolü, ağzın daha fazla açılabilmesi, kanine kök hareketi yaptırılabilmesi gibi bir çok avantajı olduğunu belirtmiş ve kitabında uygulama örneklerine geniş yer vermiştir.

6. GEREÇ VE YÖNTEM:

6.1. Olgu seçimi:

Araştırmamız, Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi olmuş, 20 kız, 21 erkek, toplam 41 Sınıf II maloklüzyonlu hasta ve bu hastalardan alınan sefalometrik filmler üzerinde gerçekleştirilmiş olup bu filmler bölüm arşivinden elde edilmiştir. Bu hastalardan 10 kız, 11 erkek olmak üzere toplam 21 hastaya Jasper Jumper apareyi, 5 kız ve 5 erkek olmak üzere toplam 10 hastaya Herbst apareyi uygulanmıştır. Kontrol grubunu oluşturan 10 hastaya tedavi edici herhangi bir işlem yapılmamıştır. Çalışma, Herbst grubunda tedavi öncesi ve 6. Ayın sonunda alınan, Jasper Jumper grubunda seviyeleme sonrası ve 6. Ayın sonunda alınan, kontrol grubunda başlangıçta ve 6. Ayın sonunda alınan toplam 82 sefalometrik film üzerinde yürütülmüştür.

Jasper Jumper grubundaki bireylerin yaş ortalaması 11.83 olup, erkekler için 12.09, kızlar için 11.57 dir. Herbst grubundaki bireylerin yaş ortalaması 11.3 olup, erkekler için 10.9, kızlar için 11.7 dir. Kontrol grubundaki bireylerin ise yaş ortalaması 11.9 olup, erkekler için 12.2, kızlar için 11.6 dir. (tablo 1)

Tablo1: Yaş ortalamaları ve gruplara göre dağılımı

		N	yaş ort.
Herbst	k	5	11,7
	e	5	10,9
Jasper Jumper	k	10	11,57
	e	11	12,09
Kontrol	k	6	11,6
	e	4	12,2

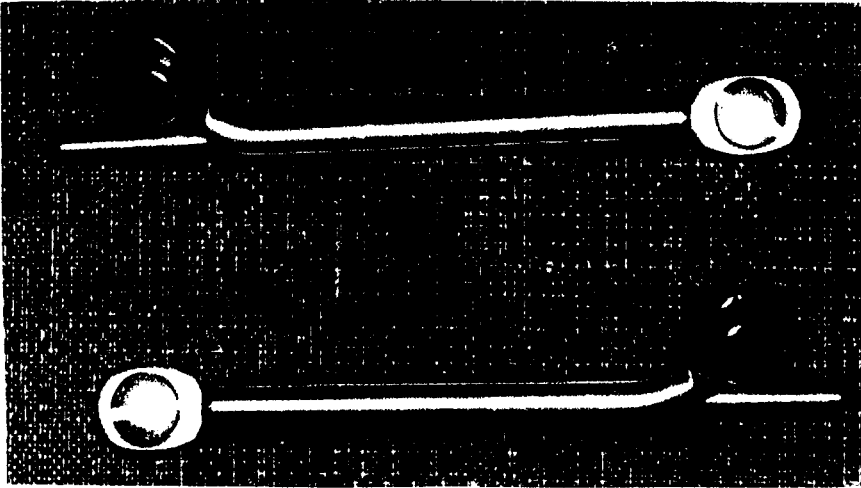
Araştırmaya dahil edilen tüm bireylerin seçiminde iskeletsel ve dişsel sınıf II maloklüzyonlu, mandibular retrognatili ayrıca alt keser protrüzyonu ve alt

dişsel arkta çapraşıklığı olmayan vakalar tercih edilmiştir. Olguların tümü peak dönemde tedaviye alınmış olup olguların seçiminde kronolojik yaş değil, kemik yaşı kriter olarak alınmış ve tesbitinde el-bilek filmlerinden ve Grave'in kriterlerinden (123) yararlanılmıştır. Bu yöntemle, tedavi ve kontrol gurubuna alınan bireylerin hızlı büyüme atağı döneminde olmasına dikkat edilmiştir.

Olguların seçiminde dikkat edilen bir başka önemli kriter de büyüme yönü ile ilgilidir. Vertikal yöndeki büyüme gelişimin normal veya low-angle olmasına dikkat edilmiştir. (GoGnSN açısı $\leq 37^\circ$, overbite ≥ 2 mm).

6.2. Herbst apareyinin tanıtımı, hastaların hazırlanması, apareyin uygulanması ve aktivasyonu:

Herbst apareyi ile tedavi edilen hastalar için Dentaurem firmasının ürettiği preforme Herbst apareyleri kullanılmıştır (21). (Dentaurem, Inc., Three Neshaminy Interplex, Trevese, Pa 19047). Aparey bir sağ, bir sol olmak üzere iki adet teleskop sistemden oluşur ve maksilla ile mandibula arasında bir eklem gibi çalışır. Her teleskop parça bir tüp, bir piston, iki vida yatağı ve iki vida ihtiva eder. Piston ve tüpler bu vida yatakları çevresinde serbestçe dönebilirler (şekil 1).

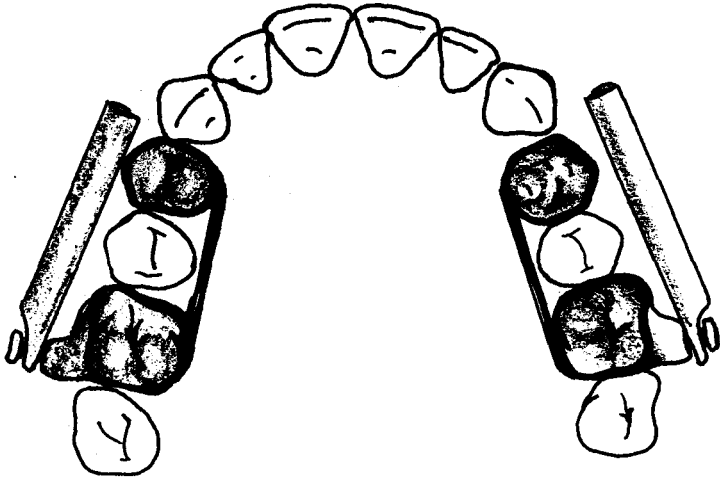


Şekil 1: Preforme Herbst apareyinin teleskop parçaları

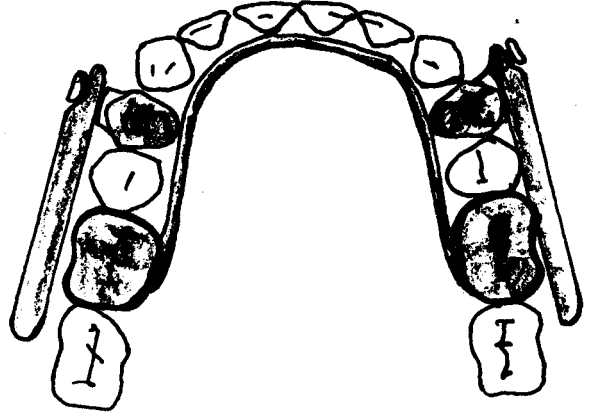
Apareyin hazırlanması sırasında öncelikle alt üst birinci premolar ve molar dişlerin bantlanması gerekir. Fakat bazı uygulayıcıların tecrübeleri gözönüne

alındığında bantların özellikle lateral çene hareketlerine dirençsiz olduğu saptanmıştır (32). Bant yerine bu dişlere 0.1 mm kalınlığında vipla kronlar hazırlanmış, gereken yerlere separasyonlar yapılmış ve kronlar ajuste edilmiştir. Kronlar ağızda iken aljinat ölçü maddesi ile hastanın ölçüleri alınmış, daha sonra hastadan kanin ve molar ilişkisi sınıf I olacak şekilde mumlu kapanış alınarak, alınan ölçülere hastanın dişlerinden çıkartılan kronlar yerleştirilmiştir. Bu ölçülere sert alçı dökülerek çalışma modelleri elde edilmiştir.

Elde edilen modeller üzerinde 0.9 mm.'lik paslanmaz çelik telden alt çenede molardan molara uzanan bir lingual ark, üst çeneye ise yine 0.9 mm.'lik paslanmaz çelik telden birinci premolar ve molar dişler arasına birer palatal ark bükülmüştür. (şekil 2,3)



Şekil 2: Palatal ark

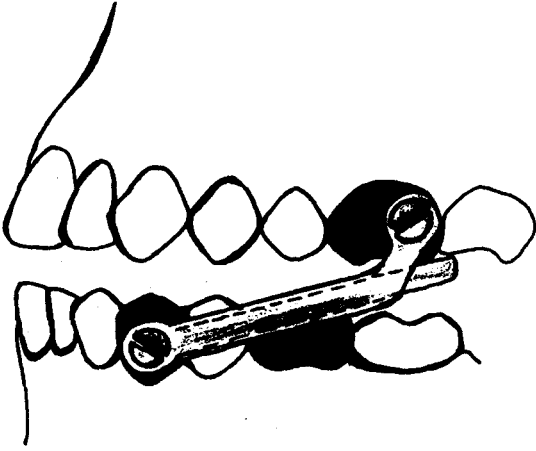


Şekil 3: Lingual ark

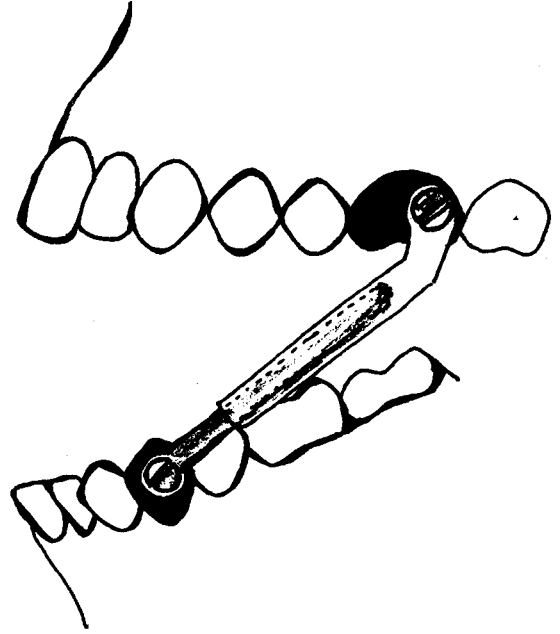
Modeller, alınan mumlu kapanışa göre artikülatöre taşınmıştır. Bükülen arkların kronlara lehimlenmesi için Korkhaus'un lehimleme aleti kullanılmıştır. Teleskop sistemin lehimlenmesine geçilmeden önce artikülatörde hastadan alınan mumlu kapanışa göre her iki tarafta alt birinci premolar ile üst molar dişler arasındaki mesafe ölçülerek tüpün boyu gerektiği kadar, piston kısmı ise hasta

ağızını açtığı anda tüpten çıkmayacak, kapattığında ise üst molar dişin distalindeki mukozayı zedelemeyecek kadar kısaltılmıştır.

Apareyin vida yatakları bu tüp ve piston boyutlarına uyacak şekilde üst birinci molar ve alt birinci premolar dişin kronlarının vestibül yüzlerine aksları birbirine paralel olacak şekilde önce punta ile sabitleştirilmiş, daha sonra lehimlenmiştir. Bu işlemleri takiben tesviye ve polisaj yapılmıştır. Tesviye sırasında tüp ve pistonun vida yuvalarının çevresine geçen halkalar frezlerle genişletilerek lateral hareketlere serbestlik sağlanmıştır. (şekil 4,5)



Şekil 4: Teleskop sistemin uygulanışı



Şekil 5: Ağız açıkken görünüşü

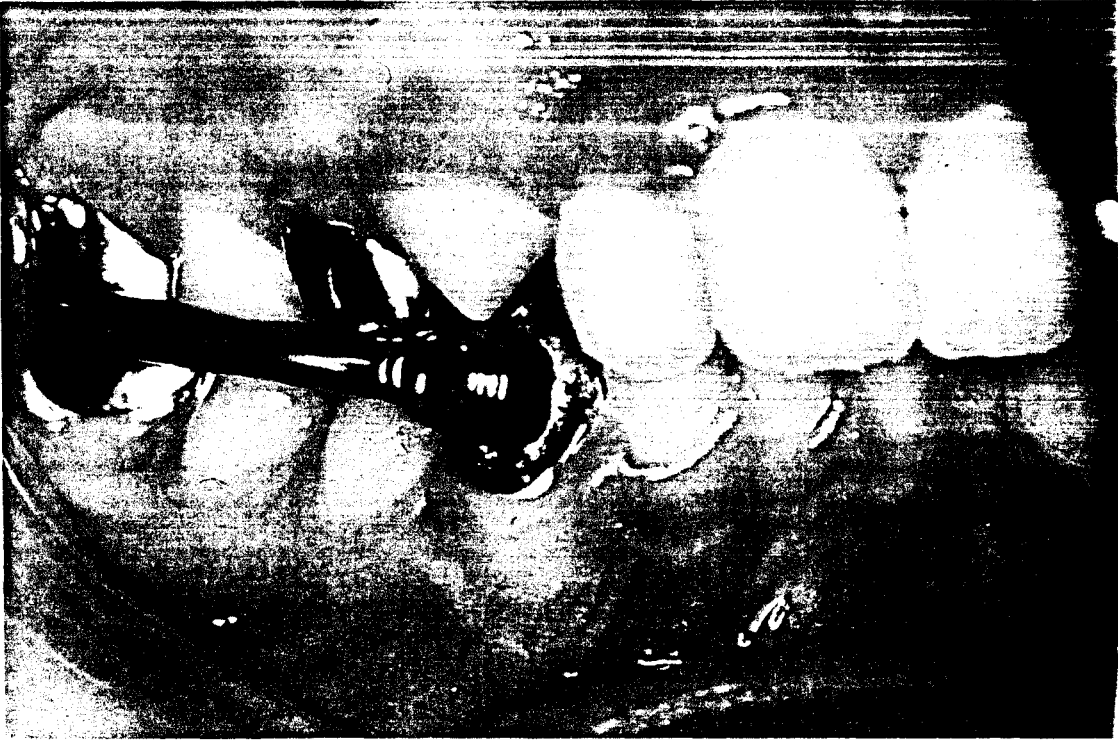
Apareyin hasta ağızına takılması sırasında şu işlemler uygulanmıştır:

Hastanın kronlanacak dişleri hava ile kurutularak sırası ile önce bir çene, sonra diğer çeneye ait kronlar polikarboksilat siman ile yapıştırılmış, siman sertleştikten sonra fazlalıkları temizlenmiş ve sistem vidalar aracılığı ile vida yataklarına vidalanmıştır. Bu şekilde hastalar çenelerini mumlu kapanışta tesbit edildiği gibi kapatmışlar ve alt çenelerini tüpün elverdiğinden daha geriye alamaz

hale gelmişlerdir. Hastalar aparey uygulandıktan bir hafta sonra çağırılmışlar, mevcut şikayetleri giderildikten sonra ayda bir kez kontrol edilmişlerdir.

Tedavinin 3. ayı dolduğunda vidalar sökölerek teleskop sistem çıkarılmış, pistonun boyu için gerekli olan miktarda, kesilmiş tüp ilavesi ile tüpün boyu uzatılmış ve hastaların alt çeneleri kanin ve molar ilişkisi aşırı sınıf I olacak şekilde öne alınmıştır. Böylece hastalar tedavinin ikinci üç ayı boyunca çenelerini bu yeni tespit edilen pozisyonda kapatmaya zorlanmışlardır.

Hastalar apareyi toplam 6 ay süreyle taşımışlardır. (şekil 6)



Şekil 6: Apareyin hasta ağzında görünüşü

6.3. Jasper Jumper apareyinin tanıtımı, hastaların hazırlanması, apareyin uygulanması:

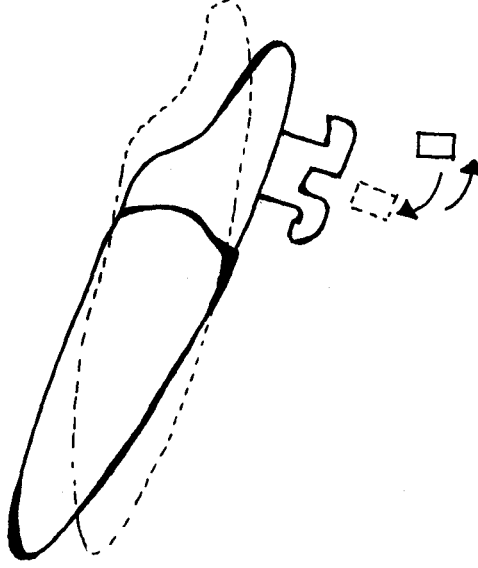
Jasper Jumper apareyi ile tedavi edilen hastalara American Orthodontics firmasının fabrikasyon olarak imal ettiği Jasper Jumper™ (American Orthodontics, Sheboygan, WI) apareyleri uygulanmıştır (Şekil 7).

Aparey sağ ve sol için ayrı hazırlanmış olup, 26 ila 38 mm. arasında 7 değişik boyutu mevcuttur. Apareyin yardımcı elemanları olarak, alt çenede ark teline geçirilen ve apareyin keser dişlere yüklenmesini engelleyerek stop görevi gören teflon topu ve st çenede apareyin headgear tüpüne bağlantısını sağlayan özel stoplu pini mevcuttur.

Bu apareyle tedavi olacak hastaların tedavi öncesinde, sefalometrik filmleri, fotoğrafları ve modelleri alındıktan sonra standart Edgewise tekniğine uygun olarak, st çenede, headgear tüpü olan l tüplü ve alt çenede çift köşeli tüpleri olan bantlarla, alt ve st birinci molar dişleri bantlanmıştır. Alt ve st tüm premolar ve keser dişler direkt bonding sistemi ile standart braketler kullanılarak braketlenmiş ve seviyelemeye geçilmiştir.

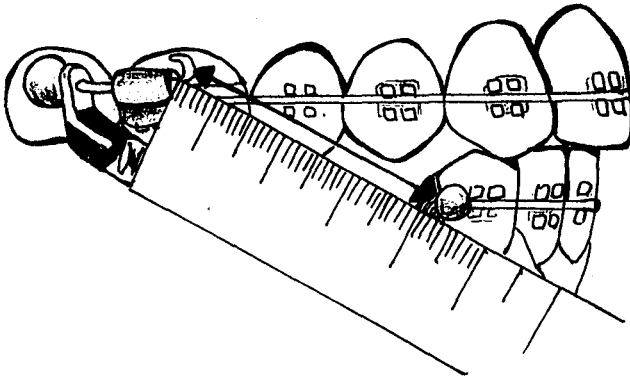
Hastalarda seviyelme safhası 4-5 ay (ortalama 4.7 ay) arasında sürmüş, seviyelme safhası bittikten sonra ark telleri sklp, sefalometrik röntgenler alınmıştır. Bu safhada alınan sefalometrik röntgenin amacı seviyelme ile oluşan diş hareketlerini gözden kaçırmamak ve Jasper Jumper apareyinin yalın etkilerini belirleyebilmektir.

Seviyelme safhasından sonra st ve alt çeneye 0.017" x 0.025" kesitinde köşeli paslanmaz elik teller takılarak Jasper Jumper apareyi uygulanmıştır. st köşeli ark hafif dar hazırlanmış, anterior kısmına palatal kök tork, posterior kısma ise bukkal kök tork bükümleri verilerek teller tüplerin distalinden kıvrılmıştır. Araştırmamızda, Standart Edgewise braketleri kullanıldığı için, Dr. Jasper'ın tavsiye ettiği şekilde alt keser dişlere gelen ark teline verilen bukkal kök torku verilmemiştir. Çünkü standart braketler kullanılan alt keser dişlerin konumlarından dolayı, bükülen köşeli ark teli alt n bölgede braket slotlarına oturtulduğunda, bukkal kök torku uygulamaktadır (şekil 9).



Şekil 9: Alt ark telinin keser dişlere uyguladığı tork

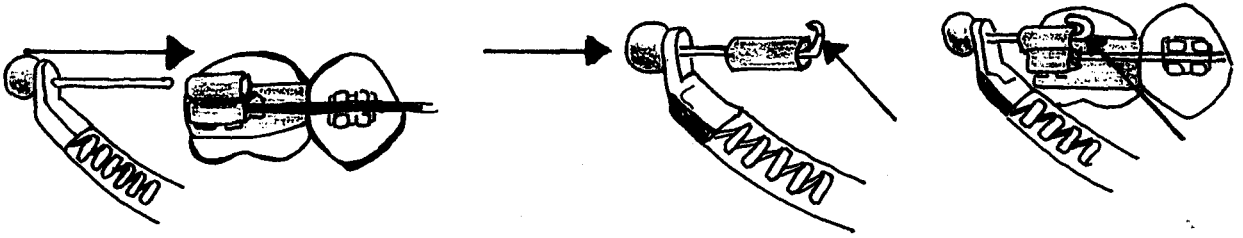
Jasper Jumper apareyinin alt çeneye kanin bölgesinden kuvvet uygulaması nedeniyle, alt keserlerin öne hareketine engel olmak amacıyla, alt ark teli molar bantlarının distalinden kıvrılmıştır. Jasper Jumper apareyinin seçiminde, üretici firmanın talimatına uyulmuştur (49). Uygun boyut seçimi yapılırken hastanın alt ve üst ölçüleri alınarak dişsel sınıf I pozisyonundaki kapanış mumla tespit edilmiş, ölçüler artikülatöre taşınmıştır. Üst birinci molardaki headgear tüpünün mezialinden alt çenedeki arka takılan teflon topun distaline kadar olan mesafe ölçülmüş ve bu değere 12 mm. eklenerek gerekli boydaki Jasper Jumper apareyi seçilmiştir.(şekil 10).



Şekil 10: Kullanılacak Jasper Jumper apareyinin boy tespiti

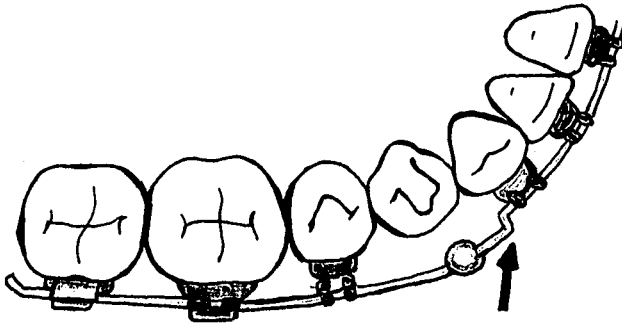
Eğer bu boyda bir aparey imal edilmemişse bir büyük boy aparey seçilerek toplu pinin üst molar tüpünden daha distale ilerlemesine izin verilmiştir (48,49).

Seçilmiş olan uygun boyuttaki Jasper Jumper apareyi, üst çeneye sırasıyla apareyin üst ucundaki delikten ve birinci molar bantlarının headgear tüpünden geçen özel stoplu pin yardımıyla uygulanmıştır. Özel stoplu pin, headgear tüpünün mezialinden yeterli aktivasyon sağlanacak şekilde kıvrılmıştır (şekil 11).



Şekil 11: Toplu pin yardımıyla apareyin üst çeneye uygulanışı.

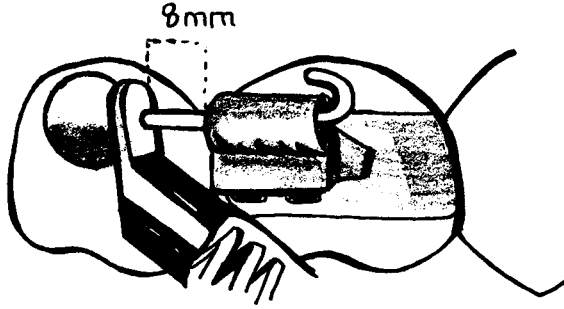
Alt çenede ise, köşeli ark teline kanin braketinin distaline gelecek şekilde bayonet bükümü yapılmış, ve bükümün distaline dayanacak şekilde özel teflon top, stop olarak yerleştirilmiştir. Alt birinci premolar braketleri seviyelemeden sonra çıkarılmış ve ark teli Jasper Jumper apareyinin ön ucundaki delikten ve tüplerden geçirilip diğer bütün dişlere ligatüre edilmiştir. (şekil 12)



Şekil 12: Alt ark telinin ve özel teflon topun uygulanışı

Üst tüpün distalinde, hastanın çene hareketlerini serbestleştirmesi ve Jasper Jumper apareyine hareket serbestisi kazandırması için pinin distaldeki toplu ucuyla headgear tüpü arasında en az 8 mm. boşluk bırakılmıştır. Bu konumda hasta çenesini bırakılan boşluk kadar öne alabilir fakat bu pozisyondan geriye sadece apareyin elastisitesinin izin verdiği kadar alabilir.

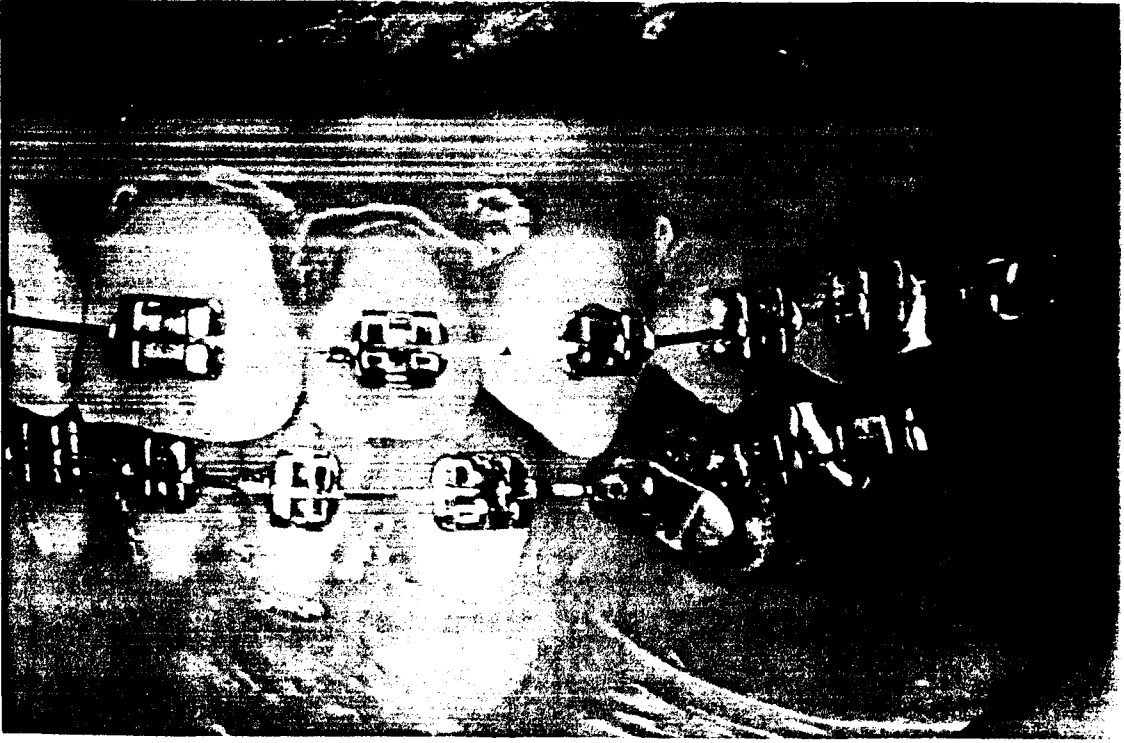
Hastanın rahatlığı ve apareyin kolay kabul görmesi için, ilk yerleştirmede topun yeterince uzağa kaymasını sağlayarak aparey pasif halde bırakılmıştır. Bir hafta sonra, maksiller ataşman (toplu pin) 2 mm. öne çekilerek aparey aktive edilmiştir. Apareyde önce yanağa doğru kavis oluşmuştur. Fakat daha sonraki seanslarda, diğer fonksiyonel apareylerde olduğu gibi, hastanın alt çenesini öne doğru konumlandırmaya başlaması ile aktivasyonun azalmaya başladığı gözlenmiştir. Her aktivasyon seansında üst tüpten geçirilen pin 2 mm. meziale taşınarak ucu kıvrılmıştır. Hastalar ilk ayda her hafta, daha sonra ise 3 haftada 1 kez olmak üzere görülmüş, apareyin aktivasyonu 6 haftada bir tekrarlanmıştır. Böylece altıncı ayın sonunda toplam 8 mm. Olmak üzere aparey 4 kez aktive edilmiştir. (Şekil 13).



Şekil 13: Aktivasyon miktarı

Hastalar Jasper Jumper apareyini toplam 6 ay süreyle taşıdıktan sonra altıncı ayın sonunda apareyler çıkartılmıştır. Bu sırada hastalardan sefalometrik filmler alınmıştır.

Hastaların tekrar alt birinci premolar braketleri takılmış ve standart Edgewise mekaniği ile tedaviye devam edilmiştir. Bitirme safhası sırasında aynı zamanda retansiyon amacı ile hafif Sınıf II elastikler kullanılmıştır. Bitirme safhası ortalama 3,4 ay sürmüş, bundan sonra braketler ve bantlar çıkartılıp, retansiyon amacıyla hastalara aktivatör uygulanmış ve pubertal büyüme atağı sonuna dek kullanılmıştır.



Şekil 14: Jasper Jumper apareyinin hasta ağzında görünüşü

6.4. Sefalometrik Yöntem:

Hastalardan alınan sefalometrik filmler, Trophy sefalostatı ile 90 kv ve 15 mA' de çekilmiştir. Işın kaynağı ile birey arası mesafe 150 cm, bireyle film arası mesafe 12 cm. olacak şekilde ayarlanarak sabit tutulmuştur

Kontrol gurubunu oluşturan bireylerden de aynı şartlar altında sefalometrik filmler alınmıştır.

Tedavi ve kontrol grubunu oluşturan bireylerden başlangıçta alınan el-bilek radyografileri ise aynı sefalostat ile ve ışık kaynağı ile el arasındaki uzaklık 150 cm. olacak şekilde ayarlanarak çekilmiştir.

Lateral sefalometrik filmler aydınlatıcı kağıdına 0.5 mm. kalınlığında kurşun kalem ile yapılmış, 0.5 duyarlılıkta ölçülmüştür. Çift görüntülerde çizimler, görüntü ortalanarak yapılmıştır.

Tedavi başı ve sonu arasındaki değişikliklerin incelenmesinde referans düzlemi olarak N-Pog düzlemi seçilmiştir. Bu düzlem, ölçümü yapılan ilk yan kafa filminden ikinci filme SN düzlemi boyunca Nasion noktası üzerinde çakıştırma yapılarak taşınmıştır. Bu işlemin amacı, sert doku pogonyon büyümesine bağlı olarak referans düzleminin etkilenmesini önlemektir. Çeşitli anatomik noktalardan bu düzleme dik ölçümler yapılmış, bu ölçümlerin tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırılarak tedaviye bağlı değişimler saptanırken kontrol grubunda da aynı ölçümlerle büyüme ve gelişimle ortaya çıkan değişimler saptanmıştır. Aynı işlemler açısız ölçümler için de tekrarlanmıştır.

6.4.1. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar: (şekil 15)

- 1- Nasion (N):** Sutura nasofrontalisin sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
- 2- Sella (S):** Fossa hypofisea'nın merkezidir.
- 3- A noktası:** Spina nasalis anterior noktasının altında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
- 4- Üst keser ucu (Ü1):** Üst keser dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
- 5- Alt keser ucu (A1):** Alt keser dişin kesici kenarının en uç noktasıdır.
- 6- B noktası:** Alt keser dişten, çene ucuna uzanan, kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
- 7- Pogonion (Pog):** Alt çene ucunun sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
- 8- Gonion (Go):** Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesişme noktasının kemik üzerindeki izdüşümüdür.
- 9- Gnathion (Gn):** Simfizisin sagittal düzlemde en alt ve en ileri noktasıdır.

- 10- Artikülare (Art):** Ramus mandibulanın arka kenarı ile sfenoid kemiğin ala majorunun kesiştiği noktadır.
- 11- Ü6:** Üst birinci molar kronunun mezial içbükeyliğinin en çıkıntılı noktası.
- 12- A6:** Alt birinci molar kronunun mesial dışbükeyliğinin en çıkıntılı noktasıdır.
- 13- E noktası:** Kondilin en distal noktasının SN düzlemi üzerindeki izdüşümüdür.
- 14- L noktası:** Pogonyon'un SN düzlemi üzerindeki izdüşümüdür.
- 15- Labiale superior (Ls):** Üst dudağın en çıkıntılı noktasıdır.
- 16- Labiale inferior (Li):** Alt dudağın en çıkıntılı noktasıdır.
- 17- Sulkus superior (Ss):** Burun bitimi ile üst dudak noktası arasındaki yumuşak doku içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
- 18- Sulkus inferior (Si):** Yumuşak doku çene ucu ile alt dudak bitim noktası arasında kalan içbükeyliğin en derin noktasıdır.

6.4.2. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler: (şekil 16)

- 1- Yüz düzlemi (Npog):** Nasion ve pogonyon noktalarından geçen düzlem. Referans düzlemidir.
- 2- Ön kafa kaidesi düzlemi (SN):** Sella ve Nasion noktalarını birleştiren düzlem
- 3- Mandibüler düzlem (MD):** Menton ve Gonion noktalarını birleştiren düzlem.
- 4- Üst keser aksı (Is):** Üst keser diş ucu ile kök ucu noktalarından geçen ve üst keser dişin uzun eksenini belirten düzlem
- 5- Alt keser aksı (li):** Alt keserin diş ucu ile kök ucu noktalarından geçen ve alt keser dişin uzun eksenini belirten düzlem

6.4.3. Araştırmamızda kullanılan sefalometrik ölçümler:

İskeletsel ölçümler (şekil 17)

- 1- SNA:** Sella-nasion ile Nasion-A noktalarından geçen doğrular arasında kalan açıdır.
- 2- SNB:** Sella-nasion ile Nasion-B noktalarından geçen doğrular arasında kalan açıdır.
- 3- ANB:** N-A ve N-B doğruları arasında kalan açıdır.

- 4- **Art - Pog:** Alt çene total uzunluğu
- 5- **Art - RD:** Artiküler noktanın referans düzlemine olan uzaklığı
- 6- **SL boyutu:** Sella ile L noktası arası uzaklıktır.
- 7- **SE boyutu:** Sella ile E noktası arası uzaklıktır.
- 8- **A - RD:** A noktası ile referans düzlemi arası uzaklıktır.
- 9- **B - RD:** B noktası ile referans düzlemi arası uzaklıktır.
- 10-**Art - Go:** Ramus uzunluğudur.
- 11-**Go - Gn:** Corpus uzunluğudur.
- 12-**Artiküler açısı:** Sella-Ar. noktalarından geçen düzlemle Ar-Go noktalarından geçen düzlemin oluşturduğu açıdır.
- 13- **Saddle açısı :** SN düzlemi ile S-Ar.düzlemleri arasında oluşan açıdır.
- 14- **Gonial açısı:** Ar-Go düzlemi ile Go-Gn arasında oluşan açıdır.
- 15- **Go - Gn - SN:** SN doğrusu ile Go-Gn doğrusu arasında oluşan açıdır.

Dişsel ölçümler (şekil18)

- 1- **Ü1 - RD:** Üst orta keserin kesici kenarından referans düzlemine uzanan dik ölçümdür.
- 2- **A1 - RD:** Alt orta keserin kesici kenarından referans düzleme uzanan dik ölçümdür.
- 3- **Ü6 - RD:** Üst birinci molar kronunun mesial konveksitesinin en ileri noktasından referans düzlemine uzanan dik ölçümdür.
- 4- **A6 - RD:** Alt birinci molar kronunun mesial konveksitesinin en ileri noktasından referans düzlemine uzanan ölçümdür.
- 5- **Overjet:** Alt ve üst keser dişlerin kesici kenarlarından oklüzyon düzlemine indirilen dikmelerin kestiği doğru parçasıdır.
- 6- **Overbite:** Alt ve üst keser dişlerin kesici kenarlarından geçen ve oklüzyon düzlemine paralel teğetlerin birbirine dik uzaklığıdır.
- 7- **Ü1- SN:** Üst orta keser dişin eksen eğimi ile ön kafa kaidesi arasındaki açıdır.
- 8- **IMPA:** Alt orta keser dişin eksen eğimi ile mandibüler düzlem arasındaki açıdır.

Yumuşak dokuya ait ölçümler (şekil 18)

- 1- **Ss – RD**: Sulkus superior noktasından referans düzlemine dik uzaklıktır.
- 2- **Ls – RD**: Labiale superior noktasından referans düzlemine dik uzaklıktır.
- 3- **Li - RD** : Labiale inferior noktasından referans düzlemine olan uzaklıktır.
- 4- **Si - RD**: Sulkus inferior noktasından referans düzlemine olan dik uzaklıktır.

6.5. İstatistiksel Yöntem:

İstatistiklerimiz için IBM uyumlu pentium 150 işlemci, 32 RAM, 1.6 GB özellikteki bilgisayar ve Excel ile SPSS paket programları kullanılmıştır.

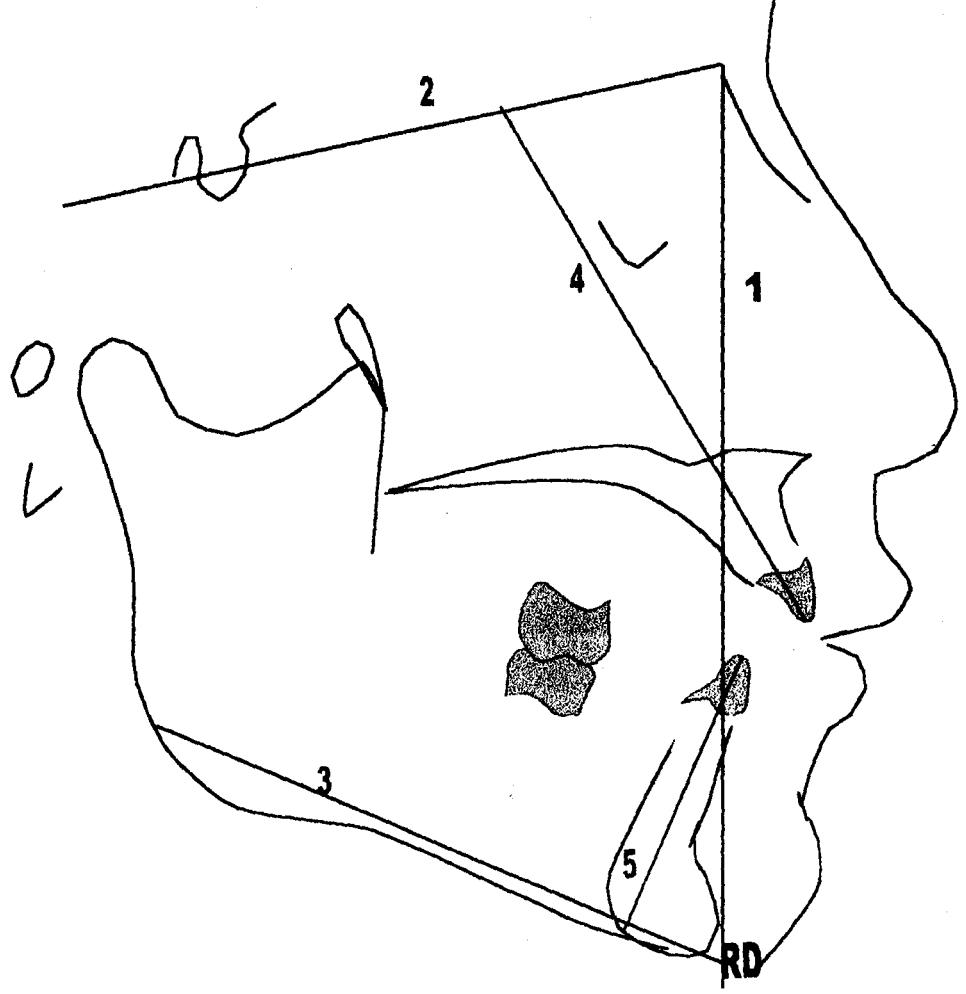
Çalışmamızda kullanılan 27 ölçümden her biri için ikiden fazla grubun tekrarlı ölçümleri için kullanılan homojenlik testi olan Boxes M testi yapılmıştır.

Bu testin sonucuna göre ölçümlerimizden 15 tanesine nonparametrik, 12 tanesine parametrik test uygulanması gerekmiştir. Nonparametrik testlerden, grup içi (tedavi başı ve tedavi sonu) farkların değerlendirilmesinde Wilcoxon testi, gruplararası farkların değerlendirilmesinde ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis sonucu anlamlı bulunan değerlerin ikili karşılaştırması için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

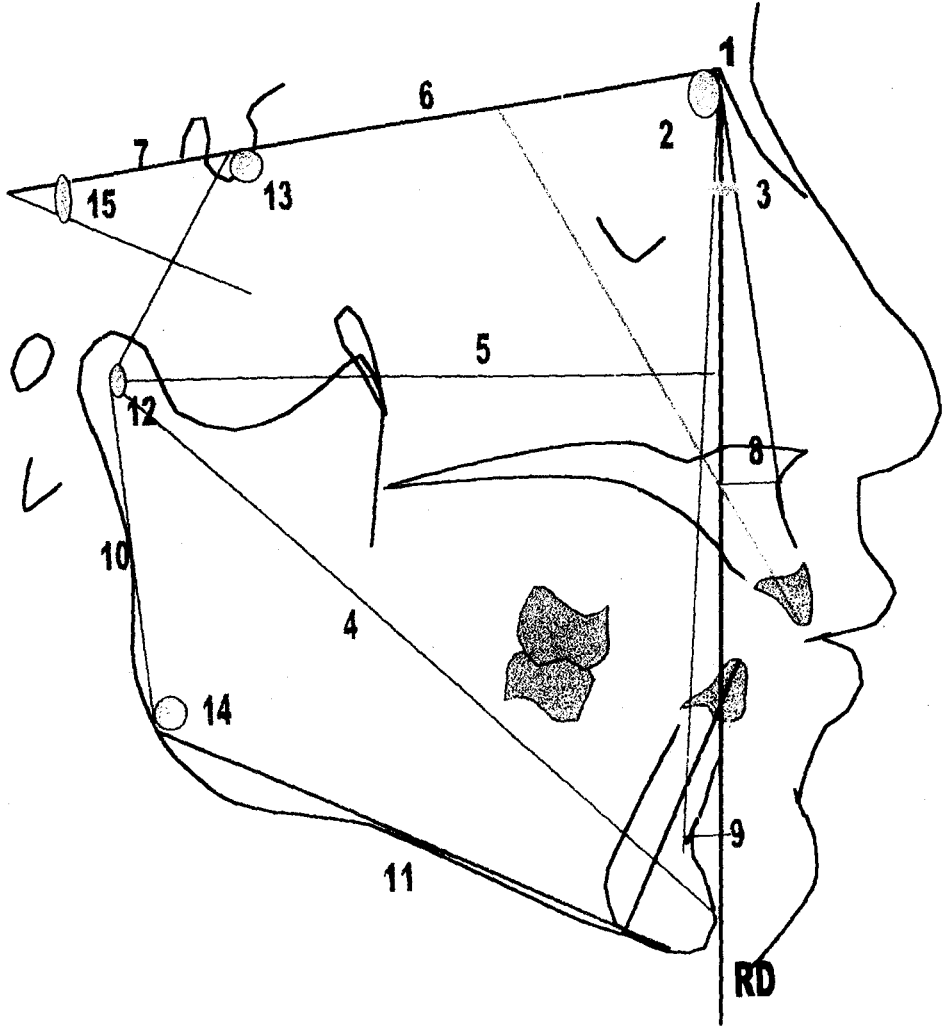
Parametrik testlerden, grup içi (tedavi başı ve tedavi sonu) farkların değerlendirilmesi için eşli t testi, gruplararası farkların değerlendirilmesi için tek yönlü Anova kullanılmış, Anova sonucu anlamlı olan değerlerin ikili karşılaştırmaları için post-hoc test Tukey-HSD testi uygulanmıştır.

6.5.1. Method Hatası:

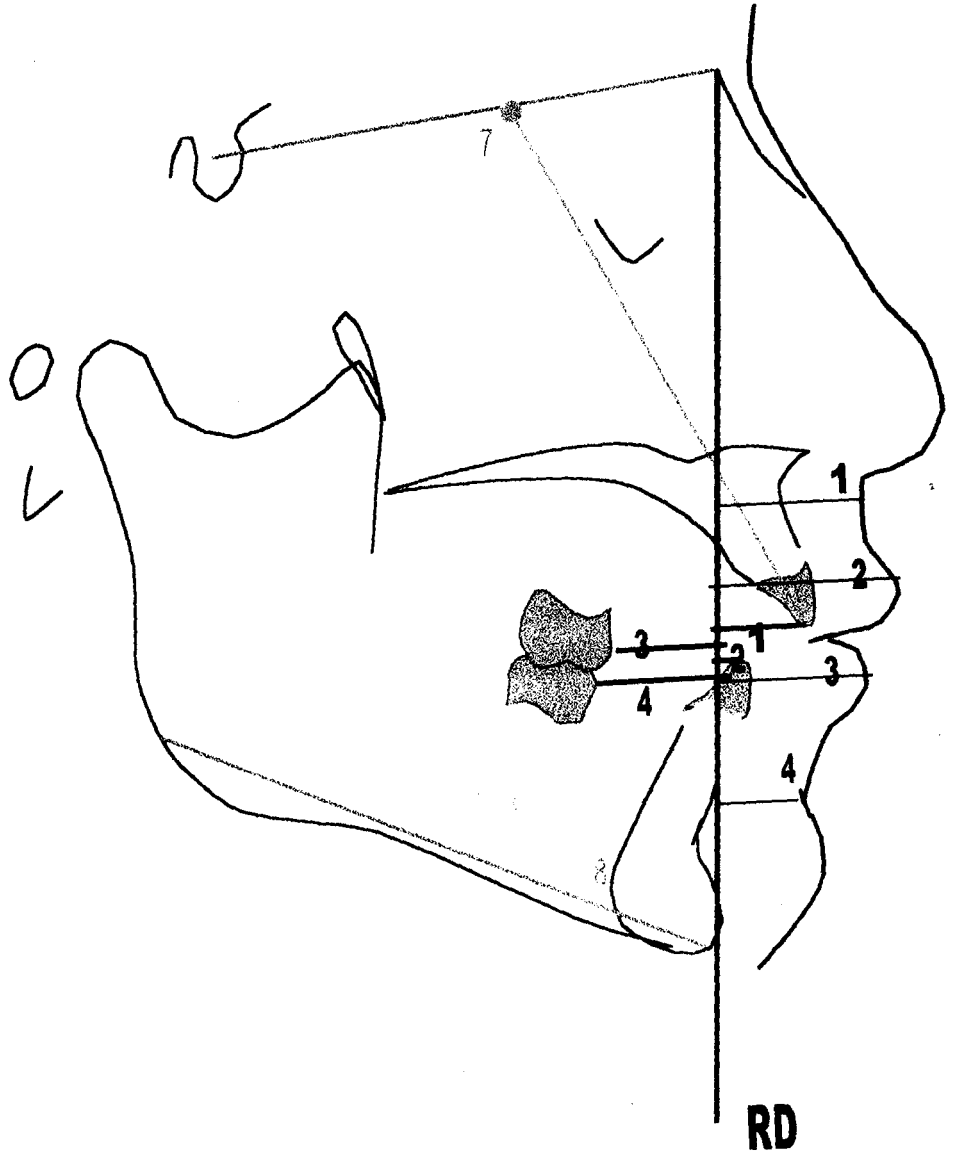
Ölçümlerin hassasiyetini değerlendirmek için tedavi ve kontrol dönemlerinin başında ve sonunda alınan toplam 82 sefalometrik röntgen arasından rastgele seçilen 20 sefalometrik film aynı kişi tarafından 15 gün ara ile ikinci kez çizilerek ölçülmüştür. İki ölçüm arasındaki fark elde edildikten sonra 1. Ve 2. Ölçümlere ilişkin değerler eşler arası farkın önem kontrolü yöntemi ile (t testi) karşılaştırılmıştır.



Şekil 16 : Çalışmamızda kullanılan sefalometrik düzlemler



Şekil 17 : Çalışmamızda kullanılan sefalometrik ölçümler: iskeletsel ölçümler



Şekil 18: Çalışmamızda kullanılan dişsel ölçümler ve yumuşak doku ölçümleri

7. BULGULAR :

7.1. Klinik bulgular:

Bu araştırmanın klinik ve sefalometrik sonuçları sınıf II maloklüzyonların sürekli 'bite jumping' metoduyla başarılı bir şekilde tedavi edilebildiğini göstermiştir. 6 aylık kısa tedavi süresine rağmen bütün hastalarda sınıf 1 kanin ve molar ilişkileri elde edilmiş, overjet ve overbitein normal değerlere ulaştığı gözlenmiştir.

Herbst apareyi uygulandıktan sonra hastalar 1 hafta, 15 gün ve 1 aylık aralıklarla kontrole alınmış, klinik olarak muayene edilmişlerdir. İlk hafta sonunda bazı hastalarda yanak mukozasında irritasyon belirtileri gözlenmiştir. Hastalar, kaslarında oluşan bir ağrıdan ve yemek yemede güçlükten bahsetmişler fakat ilk 15 günden sonra apareyi rahatlıkla kullanır hale gelmişler, şikayetleri de ortadan kalkmıştır.

Jasper Jumper apareyi uygulandıktan sonra hastalar başlangıçta bir ay her hafta olmak üzere herhangi bir prolem olmadığı tespit edildikten sonra ise 3 haftalık periyotlarla kontrole çağırılmış ve aparey 6 haftada bir aktive edilmiştir. Aparey uygulanan ilk hastaların bazılarında, apareyin elastikiyetinden dolayı dişlerin arasında çiğnenmesi sebebiyle kırılmalar olduğu görülmüştür. Fakat hastaların bu konuda uyarılmasından sonra böyle bir durumla hiç karşılaşmamıştır. Hastalar yemek yeme ve konuşma gibi fonksiyonlarını rahatça yerine getirdiklerini ifade etmişlerdir. Hastalardan hiç birinde hijyen problemi ile karşılaşmamıştır.

Altı aylık tedavi döneminin sonunda yapılan klinik muayenede her iki tedavi yönteminde de molar ve kanin ilişkileri sınıf II 'den aşırı sınıf I'e taşınmış, overjet ve örtülü kapanışın azaldığı gözlenmiştir.

7.2. Sefalometrik bulgular

7.2.1. Metod hatası

Birinci ve ikinci ölçümlerin istatistiksel değerlendirmesi sonucu anlamlı bir fark bulunamadığından ($p>0.05$) 1. Ölçümlerin istatistiksel değerlendirmesine geçilmiştir.

7.2.2. Kontrol grubunda kontrol başlangıcından kontrol süresi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi

Kontrol grubunda, kontrol başlangıcı ile kontrol süresi sonunda yapılan sefalometrik ölçümlerden 5'inde istatistiksel olarak **anlamlı** değişiklikler saptanmıştır. Bu parametreler ve değişim miktarları aşağıda belirtildiği gibidir:

iskeletsel ölçümler

SNA	0.25 °	artış
Art-Pog	4.07 mm.	artış
Art-RD	0.75 mm.	artış
Go-Gn	1.15 mm.	artış
Saddle açısı	1.1°	artış

Dişsel ölçümler

Kontrol grubunda dişsel ölçümler anlamlı değişim göstermemiştir.

Yumuşak doku ölçümleri

Kontrol grubunda yumuşak doku değişimleri anlamlı bulunmamıştır.

7.2.3. Herbst apareyi uygulanan grupta tedavi başlangıcından tedavi süresi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi

Herbst grubunda, tedavi başlangıcı ile tedavi sonunda yapılan sefalometrik ölçümlerden 8'inde istatistiksel olarak **anlamlı** değişiklikler saptanmıştır. Bu parametreler ve değişim miktarları aşağıda belirtildiği gibidir:

iskeletsel ölçümler

Art-Pog	4.5 mm.	artış
ANB	1.9°	azalma
Go-Gn	3.2 mm.	artış

Dişsel ölçümler:

1-RD	5 mm.	artış
Overjet	3.6 mm.	azalma

Yumuşak doku ölçümleri

Ss-RD	2.6 mm.	artış
Li-RD	5.1 mm.	artış
Si-RD	5.1 mm.	artış

7.2.4. Jasper Jumper grubunda tedavi başlangıcından tedavi sonuna kadar olan değişikliklerin incelenmesi

Jasper Jumper grubunda, tedavi başlangıcı ile tedavi sonunda yapılan sefalometrik ölçümlerden 16'sında istatistiksel olarak **anlamlı** değişiklikler saptanmıştır. Bu parametreler ve değişim miktarları aşağıda belirtildiği gibidir:

iskeletsel ölçümler

SNA	1.02 °	azalma
SNB	0.4°	artış

ANB	1.42°	azalma
Art-Pog	1.97 mm.	artış
A-RD	0.9 mm.	azalma
Art-Go	1.2 mm.	artış

Dişsel ölçümler

A1-RD	2.23 mm.	artış
Ü6-RD	1.4 mm.	artış
A6-RD	2.3 mm.	azalma
Overjet	4.4 mm.	azalma
Overbite	1.9 mm.	azalma
Ü1-SN	4.59°	azalma
IMPA	4.5°	artış

Yumuşak doku ölçümleri

Ss-RD	1.11 mm.	azalma
Ls-RD	1.09 mm.	azalma
Si-RD	1.5 mm.	artış

7.2.5 Kontrol, Herbst ve Jasper Jumper gruplarında tedavi sonucunda oluşan değişikliklerin karşılaştırılması:

Üç grup arasında yapılan değerlendirmede **anlamlı** değişim gösteren parametreler aşağıdaki gibidir:

iskeletsel ve dişsel ölçümler

SNA :	JJ grubunda	K'e göre	azalma
ANB :	H ve JJ gruplarında	K'e göre	azalma
A-RD :	JJ grubunda	K ve H 'e göre	azalma
Go-Gn:	H grubunda	JJ'a göre	artış
Ü6-RD:	JJ grubunda	K ve H'e göre	azalma
A1-RD:	H grubunda	K ve JJ'a göre	artış
A6-RD:	H grubunda	K ve JJ'a göre	azalma
Overjet:	H ve JJ grubunda	K'e göre	azalma
Overbite	JJ grubunda	K'e göre	azalma

Yumuşak doku ölçümleri

Ss-RD:	JJ grubunda	H'e göre	azalma
Ls-RD:	JJ grubunda	K'e göre	azalma
Li-RD:	H grubunda	K ve JJ'göre	artış
Si-RD:	H grubunda	K ve JJ'göre	artış

8. TARTIŞMA

Her ikisi de mandibulayı önde konumlandıran ve sabit birer aygıt olan Herbst ve Jasper Jumper apareyleri sınıf II bölüm 1 maloklüzyonların tedavisinde, etkileri halen tartışılmakla birlikte fonksiyonel apareylere alternatif olarak sunulmuş apareylerdir (19,20,21,26,45,46,47). Herbst apareyinin rijit bir aparey olması, bu apareye göre oldukça yeni sayılabilecek bir aparey olan Jasper Jumper apareyinin ise esnek yapısı nedeniyle mandibulanın lateral hareketlerine de izin vererek hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilmesi Jasper Jumper apareyinin Herbst apareyinin yerine kullanılıp kullanılamayacağı sorusunu gündeme getirmektedir. Daha önce Küçükkeleş (119), Herbst apareyi ile aktivatörü, Ömblus ve ark. (99), Pancherz ve ark.(100) Herbst ile Bass apareyini, Kulbersh ve Berger (101), McNamara ve ark. (102), hareketli akrilik splint tarzı Herbst apareyi ile Frankel apareylerinin karşılaştırmasını yapmışlardır. Weiland ve ark. (114) Jasper Jumper apareyi ile aktivatör-headgear kombinasyonunu, Yüksel ve ark. (118) da Jasper Jumper–oksipital headgear ile aktivatör-oksipital headgear kombinasyonlarını karşılaştırmışlardır. Cope ve Ark., her iki apareyin de yan etkisi intrüzyon olan itici kuvvetler kullanmak, hasta ile işbirliğini azaltmak, yüzün aşağı öne olan büyüme yönüne paralel kuvvetlerle çalışmak ve günde 24 saat taşınabilmek gibi ortak noktalarının olduğunu belirtmişler ancak apareylerin etkilerine yönelik direkt bir karşılaştırma yapmamışlardır (47). İşte bu nedenle çok benzer bir sistemle çalışan bu iki aygıtın etkilerini klinik ve sefalometrik olarak karşılaştırmak amacıyla bu çalışmayı düşündük.

8.1 Gereç ve yöntemin tartışılması

Hasta seçim kriterleri

Her iki aparey grubundaki ve kontrol grubundaki hastalar tedavi sonucunu etkileyebilecek faktörler açısından aynı kriterlere göre seçilmiştir. Hastaların tamamı beyaz ırktan olup benzer özelliklere sahiptir. Diğer yandan Tulloch ve ark., araştırmalarında ırksal faktörlerin öneminden bahsetmişlerdir ancak daha

sonraları, Wong, So ve Hagg, 14 Çinli ve 14 İsveçli çocukta Herbst apareyi ile oluşan iskeletsel ve dişsel değişimleri incelemişler ve iki etnik grupta da benzer değişimler olduğunu ve farklı ırklardaki grupların karşılaştırılabilir olduğunu bildirmişlerdir (78).

Çalışmada gruplar oluşturulurken cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Gerçi Aelbers ve Dermaut, 15 yaşındaki sınıf II maloküzyonlu kızlarda mandibulanın uzunluğundaki artış potansiyelinin erkeklere göre 2 mm. daha az olduğunu, dolayısı ile ortopedik bir araştırma yapılacağı zaman kız ve erkek gruplarını ayrı değerlendirmenin Bushgang, Bishara ve Carter tarafından da uygun görülen bir yöntem olduğundan söz etmişlerdir. Ancak literatürde, Luder ve Jacobson dışında cinsiyet farkına bağlı farklı tedavi cevaplarını açıkça gösteren çalışma olmayıp birçok araştırmaya göre cinsiyetler arasında fark bulunmadığının saptanması üzerine ortopedik tedaviye yönelik çalışmaların %75'inde karma gruplar kullanıldığını bildirmişlerdir (79).

Hasta seçiminde esas alınan kriterlerin literatürle uyumlu olduğu görülmektedir. Aelbers ve Dermaut'nun yaptığı istatistiğe göre fonksiyonel aparey kullanılan çalışmaların başlangıç ANB açısı ortalaması 5,6° olarak verilmiştir (79). Pancherz, Herbst apareyi ile tedavinin mandibular retrognatiye bağlı sınıf II lerde ve alt keser açısının düşük olduğu bireylerde yapılmasını tavsiye etmiştir (19,21). Valant ve Sinclair'e göre hasta seçim kriterleri şunlardır (43):

- Sınıf II iskeletsel maloklüzyon (ANB 5-8 °)
- sınıf II bölüm 1 dental maloklüzyon (birinci molarların en az yarısı sınıf II kapanışta),
- mandibular düzlem- frankfurt horizontal düzlem açısı $25 \pm 10^\circ$,
- çekimsiz tedavi gereken hasta.

Held ve arkadaşlarına göre, Herbst apareyi ile mandibüler kondilde büyüme stimülasyonu amaçlandığı için, aparey retrognatik mandibulaya sahip sınıf II maloklüzyonlu bireylerde özellikle etkilidir (76).

Uygulama dönemi:

Günümüze kadar yapılan çalışmaların önerileri doğrultusunda çalışma grupları büyümekte olan bireylerden oluşturulmuştur. Emil Herbst'ün, orjinal

apareyinin kullanımında bir yaş sınırlaması belirlememesine ve eklem problemlerinde de kullanılmasını tavsiye etmesine rağmen, 1980'lerin sonlarında apareyin eklem yapıları üzerindeki bazı olumsuz etkileri gündeme getirilmiş (Blixencrone-Moller 1983), apareyin erken karşık dişlenme döneminde ve pubertal büyüme esnasında kullanımı uygun görülmiştir (Wieslander 1984, Pancherz ve Hagg 1985). Buna rağmen Bakke ve Paulsen, 17 yaşındaki bir erkek hastaya apareyi ortognatik cerrahinin bir alternatifi olarak uygulamışlardır (27). Held ve ark., 30 yaşındaki tek bir vaka üzerinde 1963 yılında yaptıkları çalışmada mandibulada büyüme olmadığını ancak Herbst uygulamasının yetişkin kondilinde mandibular repozisyonlanma sonucu oluşan bazı değişiklikler oluşturduğunu ve kondil başının tedavi sonrası 10. ayda halen öndeki yeni yerini koruduğunu bildirmişlerdir. Bu tedavi biçiminin sadece büyümekte olan bireylerde kullanılması gerektiğini belirtmişler, erken bir tedavi yaklaşımı önermişlerdir. Büyümeyen hastalarda kullanılmaması gerektiğini, Ahlgren'in yayınlanmamış materyalinde olduğu gibi bu durumda iskeletsel değişimlerin minimal olacağını, tedavi etkilerinin dentoalveoler bölgede ortaya çıkacağını dahası bir dual bite oluşumu ihtimalinin artacağını bildirmişlerdir (76).

Hansen ve ark., 3 ayrı büyüme döneminde yaptıkları araştırmanın sonucunda Herbst apareyi ile en uygun tedavi zamanının daimi dişlenme veya büyümenin en hızlı olduğu peak yüksekliğinin hemen sonrası olduğunu bildirmişler, böylece oklüzal stabilitenin sağlanacağını ve retansiyon döneminin kısılacağını belirtmişlerdir (74).

Konik ve ark., postpeak ve prepeak dönemlerinde tedavi ettikleri hastalar üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda Her iki dönemde de Herbst apareyinin uygulanabileceğini, iki ayrı tedavi dönemindeki tek farkın dişsel değişimlerde olduğunu belirtmişler, geç tedavi edilen bireylerde üst keserlerin daha fazla dikleştiğine alt keserlerin de daha fazla öne eğildiğine dikkat çekmişler ve planlamada buna önem verilmesi gerektiğini kaydetmişlerdir (75).

Hagg ve Pancherz, peak dönemde tedavi edilen hastalarda, peak dönemden 3 yıl önce ve 3 yıl sonra tedavi edilen hastalara nazaran sagittal yönde iki misli fazla kondiler büyüme gözlemlemişlerdir (38). Pancherz ve Hagg,

en dikkat çekici sagital kondiler büyümenin peak, en az vertikal kondil büyümesinin prepeak dönemde, en belirgin alt keser proklinasyonunun postpeak dönemde görüldüğünü saptamışlar, bu bulgularının ışığında tedavi için en uygun dönemin peak dönem olduğu, erken tedavinin apareyin iskeletsel etkilerini minimuma indirdiği ve temporomandibular eklemdaki zorlanmaya bağlı çift kapanışa yol açabileceği kanısına varmışlardır (37). Pancherz, büyümekte olan maymunlar ve fareler üzerinde yapılmış araştırmaların mandibula uzunluğunda artış olduğunu gösterirken büyüme sürecinde olmayan hayvanlarda kondilin oklüzal değişiklikler karşısında tamamen stabil kaldığını gösterdiğini, sadece kompanze edici diş hareketlerinin olduğunu bildirmiştir (19).

Wieslander, hastayı prepeakte tedavi ederek yapıların normal büyümeye devam etmesinin sağlanmasının bir avantaj olabileceğini bildirmiştir (25). Ancak Pancherz'e göre; erken tedavi sonrası henüz sürmemiş dişleri daimi dişlenme sonuçlanana dek retansiyonda tutmak zordur ve oklüzal stabilitesi iyi olmayan vakalarda relaps şansı vardır zira maksilla ve mandibulada oluşan değişikliklerin %50 si dişseldir ve sınıf II maloklüzyonlar ne kadar erken tedavi edilirlerse edilsinler tekrarlamaya meyil gösterirler. Prepeak dönemle karşılaştırıldığında peak dönem Herbst apareyi ile tedavi için daha uygundur. Ortodontist kondildeki büyüme artışından faydalanabilir ve retansiyon süresi kısalabilir. Tüm dişler sürmüş olduğu için de iyi bir interdijitasyon sağlanabilir. Tedavi sonrası beklenmeyen büyümenin oluşturacağı olumsuz sonuçtan da kaçınılmış olur. Pancherz ve Hagg, iskeletsel ve dişsel tedavi cevabında iskeletsel olgunluk yaşının önemli olduğunu göstermişler, ancak maksilladaki değişimler açısından tedavi öncesi ve tedavi sonrası dönemler arasında fark bulamamışlardır (37).

Görüldüğü gibi, Herbst apareyinin ve fonksiyonel tedavinin uygulama yaşı ile ilgili pek çok literatür bulunmasına rağmen henüz yeni sayılabilecek Jasper Jumper apareyinin özellikle uygulama yaşına yönelik literatür bulunmamaktadır. Bu aparey kullanılarak yapılmış çalışmalarda genelde benzer bir etki beklendiğinden yine peak dönemde uygulamanın en sık rastlanan uygulama olduğunu görüyoruz. Weiland ve ark. (108), Küçükkeleş ve Orgun (109), Orgun (112), vakalarını özellikle peak dönemden seçen araştırmacılarıdır.

Çalışmamızda peak dönemin tesbitinde el bilek filmleri tercih edilmiştir. İskeletsel gelişimin belirlenmesi için sağ elin üçüncü parmağının orta falanksının iskeletsel gelişimi kriter alınmıştır. Bu falanks el-bilek radyografisinin tam ortasında olup her röntgende rahatça teşhis edilebilir. Pancherz, büyüme dönemlerini birbirinden ayırmak için boy kayıtlarını kullanarak hastaların büyüme eğrilerini oluşturmuş, bir çok çalışmada da mandibüler büyümenin boy uzunluğu ile yakın ilişkisi olduğunun gösterildiğini belirtmiştir (37). Ancak ülkemizde öğrencilerin boy kayıtları tutulmadığından çalışmamızda yer alan hastaların tümü peak dönem içerisinde tedaviye alınmış olup, seçimlerinde kronolojik yaş değil, kemik yaşı kriter alınmış ve Grave'in el bilek filmi kriterleri kullanılmıştır (123).

Gereç ve yöntemin tartışılması

Karşılaştırılan her iki apareyde de kuvvetin dokulara aktarımı dişler tarafından gerçekleşmektedir. Her iki apareyde de üst molarlara etkiyen kuvvet yukarı geri yöndedir. Alt dental arka etkiyen kuvvetin yönü ise aşağı öne olacak şekildedir. Wieslander, Herbst apareyine benzer fonksiyonel mekanizmaya sahip apareylerin uygulanması ile benzer etkilerin elde edileceğini savunmuştur (25). Ancak Jasper Jumper apareyinde alt ve üst arklar braketlenmiştir. Klasik Herbst apareyinde ise böyle bir sistem yoktur. Yalnız bazı araştırmacılar Herbst apareyi ile beraber sabit Edgewise mekaniği ile tedaviyi sürdürmüşlerdir. Örneğin Dischinger, Edgewise Herbst apareyi adını verdiği, dişlerin Herbst apareyi ile tedavisi sırasında braketlenmesi esasına dayanan ve alt anteriorde negatif torklu braket kullanılan sistemle bir hasta tedavi etmeyi denemiş, olumlu sonuçlar aldığını bildirmiştir (95). Ancak çalışmasını rakamsal verilere dayandırmamıştır. Erdoğan da, 'straight wire Herbst' olarak isimlendirdiği mekanizmaya bir de headgear ekleyerek 2 vaka tedavi etmiş ancak vakalarını karma dişlenme döneminden seçmiştir (96). Yine Dischinger, benzer bir sisteme 'bioprogressive Herbst' adını vermiştir zira bu kez de braketlenen dişlerden bölümlü arklar geçirmiştir (97). Çalışmamızda her iki apareyi de klasik uygulamaları çerçevesinde karşılaştırmayı tercih ettik.

Orjinal Herbst apareyi, alt ve üst 1. Molar ve premolarların bantlanması ile oluşturulmuş bir apareydir. Ancak Herbst'ün kullandığı bantlar daha kalın imal edilmişlerdir. Günümüzde kullanılan bantların Herbst tarafından oluşturulan kuvvetlere dayanması mümkün olmadığından bu grupta kronların tercih edilmiş olduğu görülmektedir (60). Bantların yırtılması, Howe (35), McNamara (80) ve Langford (32)'un da karşılaştığı problemler arasındadır.

Çalışmamızda kullandığımız paslanmaz çelik kronların kullanımını ilk yerleştiren ortodontist Langford olmuştur. Langford, Herbst apareyini muayenehane ortamında kolayca oluşturmak için bantlı tip apareyin yapılışını anlattığı makalesinden sonra 30 hastaya bantlı tip Herbst apareyini uygulamış, ancak tecrübelerinden sonra karşılaştığı problemler sebebiyle daha sonraki yayınında apareyi modifiye ederek üst 1.molarları ve alt 1.premolarları kronlamayı önermiştir (32). Bu sayede aparey Amerika'da klinik kullanıma tekrar kazandırılmıştır .

Pancherz, bantlı tip Herbst apareyini kullandığı 1979 tarihli araştırmasında bantlar yüzünden ankraj kaybı olduğunu gözlemlemiş, yine bantlı tipte apareyin alt yüz yüksekliği artmış bireylerde kullanıldığında yüz estetiğini olumsuz yönde etkilediğini bir başka araştırmasında bildirmiştir (19,29).

Daha sonraları araştıracının 5 farklı ankraj sistemi üzerinde yaptığı çalışmanın sonucu ankrajın, Herbst tedavisinde karşılaşılan önemli problemlerden olduğunu göstermiştir. Kullanmış olduğu ankraj sistemlerinden hiç biri Herbst mekanizması tarafından alt diş arkının ön bölgesinde oluşan gerilimlere dayanamamıştır. Wieslander'in (25) kullandığı şekilde alt molarları ve premolarları çift taraflı olarak içeren bir döküm krom iskelet sistemi bile ankraji koruyamamıştır. Pancherz bu çalışmada kullandığı ankraj sistemlerinden biri olan Pelott sisteminin biraz daha ümit verici olduğunu belirtmesine rağmen alt keserlerin lingualine oturan akrilik plağın bu bölgede ülserasyon oluşturma ihtimali yüksek olduğundan kullanılmasını tavsiye etmemiştir (24).

Çeşitli araştırmacılar tarafından farklı ankraj sistemlerinin özellikleri ortaya konmuş, teleskop mekanizmasının alt çenede akrilik veya metalik bir splinte tutturulabileceği de gösterilmiştir. Ancak bu şekildeki uygulama dişlerin

erupsiyonunu, oklüzal kontağın kendiliğinden sağlanmasını önlemekte ve daha sonraki sabit tedaviyi güçleştirmektedir. Zira aparey çıkartıldığında posterior açık kapanışla karşılaşmaktadır (39). Howe'un (40), bonding materyali ile yapıştırılan akrilik splintin sökülmesinde zorluk ve keserlerin uçlarında kırılma gibi problemlerle karşılaştığını bildirmesi üzerine Sidhu ve ark. (90), alt ve üst akrilik splint tarzı Herbst apareyi uyguladıkları hastalarında apareyi simante etmişlerdir. Ancak tedavi süresince yaklaşık 4 kez yeniden simantasyon gerekmiştir.

Çalışmamızda Alt çenede molardan molara uzanan lingual ark, üst çenede 1. Premolar ve molar dişler arasında uzanan palatal arklardan oluşan premolar-molar ankraj sistemi tercih edilmiş, 12 diş ankraj alınarak hareketin daha ortopedik olması beklenmiştir. Bu tip ankrajın bir başka avantajı da hijyenik olması ve dokularda irritasyon oluşturmamasıdır. Pancherz de bu tip uygulama ile çalışmıştır (20,37).

Herbst apareyi rijit bir aparey olduğu için tedavi başlangıcında ve 3 ay sonra aktive edilmesi uygun görülmüştür. Küçükkeleş ve Erverdi (52), Windmiller (28) apareyi toplam iki kez aktive edenlerdendir. Windmiller aktivasyon miktarını öce 3-4 mm. daha sonraki aşamada da 2-3 mm. veya keserler başbaşa gelinceye dek olarak belirlemiştir (28).

Jasper Jumper uygulaması Dr. Jasper'ın tarif ettiği klasik uygulama şekli ile gerçekleştirilmiştir. Apareyin ağıza yerleştirilmesinden önce hastalara standart Edgewise sistemine uygun olarak alt ve üst birinci molar dişlerine bantlar; keser, kanin ve premolar dişlerine ise standart braketler uygulanarak seviyelemeye geçilmiştir. Bazı araştırmacılar alt keser dişlerde 5 derecelik bukkal kök torku bulunan braketler kullanmışlar (45,46,49) veya alt köşeli arka anterior bukkal kök torku vermişlerdir (49). Standart braketler alt keser dişlere yapıştırılığında alt keser kronlarının hafif öne eğilimlerinden dolayı slotları yaklaşık 5 derecelik bukkal kök torku içerecek şekilde durmaktadır. Bu yüzden köşeli ark teli alt ön ölçgede braket slotlarına oturduğunda alt keser dişlere bukkal kök torku uygulayacağından tekrar alt ark teline bukkal kök torku verilmesi uygun görülmemiştir. Seviyelemeden sonra Jasper Jumper apareyi ağıza uygulanırken alt çeneye mümkün olan en kalın köşeli telden 0.017"x 0.025" ark teli

bükülmüştür. Alt çenede teflon topun dayandığı bayonet büküm nedeniyle Jasper Jumper apareyinin alt kanin dişin braketine dayanması önlenerek braketin atması ve alt ön bölgeye aparey kuvvetinin yüklenmesi engellenmiştir. Alt ark teli alt birinci molar dişteki bantın hemen distalinden kıvrılarak Jasper Jumper apareyinin alt ön bölge üzerine uyguladığı kuvvet nedeniyle alt keser dişlerin labiale hareketinin engellenmesi ve böylelikle tüm alt arkın stabilize edilmesi amaçlanmıştır. Jasper Jumper ile yapılmış bütün araştırmalarda alt çenede mümkün olduğu kadar kalın ark teli kullanılmıştır (45,46,47,49). Aparey alt çeneye uygulanırken alt birinci premolarların braketleri çıkartılmıştır. Böylelikle apareye alt çenede kanin braketleri ile alt ikinci premolar arasında hareket serbestliği sağlanması amaçlanmıştır. Bu uygulama Dr. James Jasper 'ın klasik uygulamasıdır ve bu uygulamanın en büyük dezavantajı alt birinci premolarların seviyelemeyen sonra seviyesinin bozulması ve oklüzyon seviyesinin diğer dişlere göre yükselmesidir (49). Blackwood'un araştırmasında belirttiği modifikasyonlarda alt birinci premolarların sökülmediği uygulamalar vardır. Ancak apareyin çıkartılmasından sonra hastalara bir süre daha tedavi uygulandığı için alt birinci premolar dişlerindeki düzensizlikler de bu bitim safhası esnasında düzeltilmişler böylece ek zamana gerek kalmamıştır (49).

Bazı araştırmacılar aparey esnekliğini kaybettiği için ilk uygulamadan 3 ay sonra apareyi yenilemeyi uygun görmüşlerdir (124,125). Bu çalışmada da apareyin elastik yapısı nedeniyle ilk uygulanan hastalardan bazıları apareyi dişleri arasında çiğnemişler ve buna bağlı olarak kırılmalar gözlenmiştir. Apareyde oluşan elastikiyet kaybına araştırmamızda da rastlanmıştır ancak ekonomik sebepler ve standardizasyon açısından aparey 6 ay süreyle taşınmıştır.

Blackwood (49), apareyi bölümlü arklarla uygulamış ancak apareyin yanağa doğru oluşturduğu kalınlığa bölümlü arkın oluşturduğu fazlalık eklendiğinde hijyen problemleri oluştuğunu bildirmiştir.

Jasper Jumper ile yapılmış diğer bazı araştırmalarda, alt çenede lingual ark, üst çenede palatal ark kullanılmıştır (45,46,49). Alt çenede lingual ark, arkı stabilize etmek açısından faydalı olabilir ancak bu dizayn özellikle üst

moların distalizasyonu gereken vakalarda önerilmiştir (48). Üst çenede ise transpalatal arkin kullanılması her vakada doğru olmayabilir. Çünkü Jasper Jumper apareyinin üst arkta genişletme yapması, retrognatik olan mandibula öne alındığında üst arkin alt arka göre dar kaldığı olgularda (ki bu sık görülen bir durumdur) tedavinin lehine olmaktadır. Üst dişsel arkin genişlemesinin istenmediği durumlarda transpalatal arkin kullanılması yararlı olacaktır. Çalışmamızda hiçbir vakada transpalatal ark kullanılmamıştır. Ark teli, bazı olgularda Jasper Jumper apareyinin üst molar dişler bölgesinde oluşturduğu söylenen genişletme etkisine karşı koymak için dar bükülmüş ve posterior bölgeye bukkal kök torku uygulanmıştır.

Üst çenede de fonksiyonel etkiyi arttırmak, alt çeneye karşı kuvvetli bir ankraj ünitesi oluşturmak için köşeli telden arklar uygulanmıştır. Fakat Jasper Jumper apareyinin üst birinci molar dişe uyguladığı headgear benzeri kuvvetin ark telleriyle bütün haline getirilmiş üst çenede üst keser dişlere yansması sebebiyle bu dişlerin devrilmesini engellemek amacıyla üst köşeli ark teline anterior palatal kök tork uygulanmıştır.

Jasper Jumper apareyi uygulandıktan sonra aparey 6 haftada bir 2 mm. olarak aktive edilmiştir. Bu uygulama ile kondilin arkasına yeni kemik apozisyonu ile mandibulayı önde konumlandırmak dolayısıyla ortopedik etkinin artırılması amaçlanmıştır. Charlier ve Petrovic, lateral pyterigoid kasın aktivitesinin ve kondil kapsülünün arka kısmındaki yapıların gerginliğinin geriliminin 6-8 hafta sonunda sıfırlandığını belirtmiştir (126).

Apareyin doğru seçimi ve uygulanmasıyla apareylerdeki kırılma sorunun geçmişte kaldığını ancak buna rağmen kuvvet düşüşü görülebildiğini belirten Weiland ve ark. Jasper Jumper apareylerinin her 3 ayda bir değiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (124).

Tedavi süresi

Her iki tedavi grubunda da ortalama 6 aylık sürede sınıf 1 ilişkiye ulaşılmış, dolayısıyla uygulama süresi 6 ay olarak belirlenmiştir.

Pancherz de, Herbst apareyi ile tedavi süresini 6 ay olarak belirlemiştir (31,21). Araştırmacı elektromyografik bir çalışmada 6 aylık Herbst tedavisinin

çiğneme kaslarındaki aktiviteyi anlamlı şekilde arttırdığını kanıtlamıştır (59). Herbst, 9-15 aylık bir tedavi süresini tavsiye etmiştir (26). Wieslander ise, Herbst aparatı ile beraber headgear kullandığı araştırmasındaki değişiklikleri 5 ayda elde etmiştir (25). Woodside ve ark. nın yaptığı bir çalışmada maymunlarda 12 haftada sınıf III olduğu bildirilmiştir (51).

James Jasper, orijinal dizaynda 6 aylık bir seviyeleme sürecinin ardından 6-9 aylık JJ kullanımını önermiştir (49). Blackwood da buna katılmaktadır (49). Weiland ve ark. JJ ap. ile tedavi ettikleri 17 hastada distal kapanışı 6 ayda elde etmişlerdir (124). McNamara ve Brudon da, büyümekte olan vakalarda 6-9 aylık kullanımın yeterli olduğunu, daha şiddetli vakalarda daha fazla süreye ihtiyaç olabileceğini bildirmişlerdir (127).

Referans düzlemi:

Araştırmamızda seçtiğimiz N-Pog düzlemi ölçümü yapılan noktalara yakın ve paralel olması nedeniyle oldukça avantajlıdır. Bergersen, yaptığı araştırmada SN üzerine çakıştırma yapmakla R (registration point) noktası üzerinde çakıştırma yapmak arasında bir fark bulamamıştır (128). Ancak Holdaway, Nasion noktasında yılda 0.75 mm.lik öne büyüme olduğunu bulmuştur (129). Nasiondaki büyümenin referans düzlemini öne taşıyacağı açıktır. Ancak Bergersen, bu durumun düzlemin geçerliliğini etkilemediğini belirtmiştir (128). Rudee (130), Hershey (131), Anderson (132) ve Garner (133), yaptıkları profil çalışmalarında aynı referans düzlemini kullanmışlardır.

8.2. Bulguların tartışılması:

Apareylerin maksiller yapılar üzerindeki etkileri:

Üst çeneye ait ilk parametre olan SNA açısı, Herbst grubunda ve kontrol grubunda ($0.25 \pm 0.82^\circ$) tedavi başlangıcına göre herhangi bir değişim göstermezken ($0 \pm 3.46^\circ$) Jasper Jumper grubunda tedavi başına göre anlamlı azalma göstermiştir ($-1.02 \pm 1.03^\circ$). Üç grup birbiriyle karşılaştırıldığında, sadece Jasper Jumper grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. (Tablo 2).

Bizim bulgularımızla paralel olarak Herbst apareyi kullanan Soytarhan ve Işıksal (55), SNA açısındaki azalmayı anlamsız bulurken, Pancherz (59) de, maksillada sagittal yönde anlamlı bir hareket olmadığı sonucuna varmıştır. Apareyi aktivatörle karşılaştırmış olan Küçükkeleş (119), kontrol grubu dahil hiç bir grupta SNA açısında anlamlı değişiklik saptamamıştır. Sidhu ve ark. (90) da Herbst apareyi ile SNA azalmasını anlamlı bulmamışlardır.

Diğer yandan, yine bizim bulgularımıza paralel olarak Cope ve Ark. (47), Jasper Jumper apareyi ile yaptıkları çalışmanın sonucunda maksillanın bu aparey ile geride tutulmakla kalmayıp, geriye yönlendirildiğini savunmuşlar ve maksillanın rotasyonunun söz konusu olmadığını belirtmişlerdir. Stucki ve Ingervall (116) de, Jasper Jumper apareyi ile SNA açısında anlamlı azalma bildirmişlerdir. Yüksel ve ark. (118) ise, Jasper Jumper apareyini oksipital headgear ile birlikte kullanarak SNA açısında anlamlı azalma bulmuşlardır.

Bizim bulgularımızın aksine Herbst apareyini farklı dizaynda kullanan araştırmacılardan Valant ve Sinclair (43), Windmiller (28), SNA açısındaki azalmayı anlamlı bulmuşlar, Pancherz ve Fackel (53), bantlı tip Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında maksilla büyümesinde anlamlı gerileme ile beraber maksillanın saat yönünde rotasyonunu tespit etmişlerdir.

Yine bizim bulgularımızın aksine, Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper uyguladıkları çalışmalarında SNA açısında anlamsız bir azalma saptayarak apareyin maksilla üzerinde limitli bir iskeletsel etkisi olduğu yorumunu yapmışlardır. Gianelly ve ark. (10), SNA açısının azalmasında ortopedik etkinin 1-2 mm.den fazla olmayıp A noktasının geriye doğru hareketinin keser diş kökünün konumundan kaynaklandığı görüşündedir. Aelbers ve Dermaut (79)'ya göre de A noktası ortopedik etkileri değerlendirmek açısından sağlıklı değildir çünkü ortopedik amaçla kullanılan tüm apareylerin dişler üzerinde belli bir etkisi vardır ve bu nokta en ufak bir diş hareketinden etkilendiği için salt maksiller pozisyonun değerlendirilmesi oldukça zor olmaktadır. Aynı araştırmacılar, çalışmaların %33'ünde Herbst veya aktivatör uygulamasına bağlı olarak maksiller büyümede gerileme ve %68'inde mandibüler büyümede stimülasyon kaydedildiğini bildirmişlerdir. Herbst tedavisine bağlı SNA açısındaki azalmanın

ortalama 1.2° olup, hiç bir zaman 1.5° 'yi geçmediğini, genelde 1 mm. veya 1° 'lik bu değişimlerin klinik açıdan önem taşımadığını, bunun da maksillanın apikal kaidesinin öne büyümesinin bir miktar engellenmesi olarak yorumlanabileceğini kaydetmişlerdir.

A noktası hakkındaki bu görüşlere rağmen maksilladaki değişimleri incelemek amacıyla kullandığımız bir başka ölçüm A noktasının referans düzlemine olan uzaklığı olmuştur (tablo 9, A-RD). Herbst grubunda, SNA açısındaki gibi A noktasının referans düzlemine olan uzaklığı da tedavi başlangıcına göre anlamlı ölçüde değişmemiştir (1.4 ± 2.87 mm). JJ grubunda ise grup içi farklar değerlendirildiğinde A noktası tedavi başlangıcına göre distale doğru anlamlı miktarda (-0.9 ± 1 mm) hareket etmiştir. Her 3 grup karşılaştırıldığında ise gruplararası fark anlamlı olup, JJ grubundaki değişim hem Herbst hem de Kontrol gruplarına göre anlamlı olmuştur. H grubunda ise kontrole göre anlamlı değişim olmamıştır. Bu değerlendirmelerden çıkan sonuç ise A noktasının kontrol ve Herbst gruplarında öne hareket ederken Jasper Jumper apareyinin kullanımı ile geriye taşındığıdır.

Soytarhan ve Işıksal (55), Küçükkeleş ve Erverdi (56) de, Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında farklı bir referans düzlemi kullanmalarına rağmen, bizim bulgularımız doğrultusunda ancak Pancherz (19)'in bulgularının aksine, A-RD uzaklığında anlamlı değişim saptamamışlardır. Cope ve Ark. (47) da, Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmada, A noktasında bizim gibi anlamlı geriye hareket saptamışlardır. Bizim bulgularımızın aksine Stucki ve Ingervall (116) Jasper Jumper apareyi ile A noktasının pozisyonunda bir farklılık gözlemlememişlerdir. Weiland ve Bantleon (111) ise, 17 hastaya Jasper Jumper uyguladıkları çalışmalarında A noktasındaki bir miktar değişimi üst keserlerin hareketine bağlı olarak açıklamışlardır.

Literatürde oldukça sık olarak belirtildiği gibi üst keser konumu A noktası ve SNA açısı üzerinde etkilidir. Çalışmamızda üst keser konumunu incelemek için kullanmış olduğumuz ölçümler üst keserin referans düzlemine olan uzaklığı (Ü1-RD) ve üst keserin SN düzlemiyle yaptığı açı (Ü1-SN) dır. (tablo 23,17) Çalışmamızda, Ü1-RD ölçümü sadece Jasper Jumper grubunda tedavi

başlangıcına göre anlamlı bir azalma göstermiştir ($-2.38 \pm 2.5\text{mm}$) ve 3 grup birbiriyle karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık göze çarpmaktadır. Kontrol ($0.55 \pm 1.46\text{mm}$) ve Herbst ($1 \pm 0.25\text{mm}$) gruplarında anlamsız da olsa bir öne hareket söz konusudur. Ancak Jasper Jumper uygulanan grupta üst keser ucu geriye hareket etmiştir. Bu bulgu, Weiland ve ark. (45,46), Orgun (112), Stucki ve Ingervall (116), Cope ve ark. (47)'nin bulgularının doğrultusundadır. Farklı referans düzlemleri kullanmalarına rağmen, Soytarhan ve Işıksal (55), 10 hastaya bantlı tip, Küçükkeleş ve Erverdi (56) de 10 hastaya kronlu tip H apareyi uyguladıkları çalışmalarında *Ü1-RD* uzaklığında anlamlı azalma bulmuşlardır.

Üst keser aksındaki değişikliği tanımlayan *Ü1-SN* ölçümünü incelediğimizde, tüm gruplarda azalma olmasına rağmen sadece Jasper Jumper uygulanan grupta bu açıda tedavi başlangıcına göre anlamlı bir azalma göze çarpmaktadır ($-4.59 \pm 7.13^\circ$). Üç grup karşılaştırıldığında ise değişimler açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bulgularımız, Weiland ve ark.'nın Herbst apareyi ile (45,46), Orgun (112), Valant ve Sinclair (43), Cope ve ark. (47)'nin JJ ile elde ettikleri bulgular ile uyushmaktadır. Ancak Herbst apareyi ile üst keser aksında dikleşme saptayan Aksoy ve Ciğer (120), Küçükkeleş (119) ve Wieslander (25)'in bulgularının tersine Herbst apareyi uygulanan grupta bu ölçüm anlamlı bulunmamıştır. Pancherz (21), maksiller keserlerin Herbst apareyi uygulamasından etkilenmediklerini bildirmiştir. Ancak Hansen ile yaptıkları bir başka çalışmada (23), maksiller keserlerin anlamlı lingual hareketinden bahsetmişleridir. Küçükkeleş ve Erverdi (52), iki vakanın gözlenmesine dayanan çalışmalarında, Paulsen ve ark. (62), bir vakada bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları ölçümlerde Herbst apareyi ile üst keserlerde dikleşme gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Soytarhan ve Işıksal (55), Küçükkeleş ve Erverdi (56), Sidhu ve ark. (90), Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında *Ü1-SN* açısında anlamlı azalma saptamışlardır.

Cope ve Ark. (47), Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmada, maksiller keser ucunun anlamlı şekilde geriye hareket ettiğini, keser kökündeki hareketin anlamlı olmadığını ancak maksiller dental arkın tek bir ünite halinde bağlanmış olduğunu ve hem üst keserlerin hem de üst molarların kendi kökükleri etrafında kontrollü

eğilme hareketi yaptıklarını ve keserlerin devrilme miktarının 5.4 dereceye yaklaştığını gözlemlemişlerdir. Keserdeki posteriore eğilme hareketinin yön olarak Herbst'teki gibi, ama miktar olarak daha fazla olduğunu iddia etmişlerdir. Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper uyguladıkları çalışmalarında Ü1-SN açısında anlamlı bir azalma saptayarak apareyin maksiller dentisyon üzerinde belirgin dentoalveoler etkisi olduğu yorumunu yapmışlardır. Orgun (112), JJ apareyi ile yaptığı çalışmada üst keserlerin dikleşme, geriye doğru devrilme ve uzama hareketleri yaptığını saptamıştır. Keser dişin bu hareketinin (ki bu hareketi sarkaç hareketi olarak yorumlamıştır) kısmen ark ile bağlı olduğu üst posterior dişlerin yukarı geri hareketine bağlı olarak, kısmen de palatal düzlemin posterior rotasyonuna bağlı olarak ortaya çıkabileceğini bildirmiştir. Orgun (112), seviyelemeyi takiben Jasper Jumper apareyi ile üst molar dişlerin anlamlı olarak geriye doğru hareket ettiğini, tüm dişler blok haline getirilmiş olduğu için üst molar distalizasyonunun üst keser dişlerin geriye devrilmesine sebep olduğunu belirtmiştir. Stucki ve Ingervall (116), de JJ apareyi ile üst keserlerin anlamlı retroklinasyonunu bildirmişlerdir. Creekmore ve Radney ise, fonksiyonel apareylerin, iskeletsel etkileri maskeleyen dental etkiler oluşturduğunu iddia etmişlerdir. Diğer yandan literatürde, araştırılan yaş döneminde üst keserlerin büyüme gelişimle yılda 0,2 mm. gibi önemsiz bir miktarda öne yürüdüğü gösterilmiştir.

Maksillanın ve üst keserlerin konumundan etkilenebilecek ve pozisyonları hakkında fikir verebilecek bir ölçüm de üst dudak sulkusunun referans düzlemine olan uzaklığıdır. (tablo 25, Ss-RD). Çalışmamızda bu ölçümde Herbst grubunda anlamlı (2.6 ± 3.09 mm), kontrol grubunda anlamsız (0.8 ± 1.27 mm) bir artış gözlenirken, JJ grubunda üst dudak sulkusunun geriye hareket ettiğini gösteren anlamlı (-1.11 ± 2.15 mm) bir azalma saptanmıştır. Her 3 grup birbiriyle karşılaştırıldığında H ile JJ gruplarındaki değişim birbirinden anlamlı derecede farklı görülmektedir. Bu sonuçlar JJ grubunda üst dudak sulkusunun Herbst grubuna göre anlamlı şekilde daha geride konumlandığını göstermekte ve Jasper Jumper'ın üst çene üzerindeki retrüziv etkisini gösteren SNA, Ü1-SN, A-RD, Ü1-RD parametrelerindeki değişimi desteklemektedir.

Üst dudağın referans düzlemine olan uzaklığını incelediğimizde (*tablo 26, Ls-RD*) sadece JJ grubundaki azalma tedavi öncesine göre anlamlı bulunmuş ($-1,09 \pm 1.39$ mm) gruplararası fark değerlendirildiğinde sadece JJ ile kontrol grubu arasında anlamlı fark gözlenmiştir. Pancherz ve Pancherz (61), 69 hastada H apareyinin oluşturduğu profil değişimlerini incelemişler ve sert ve yumuşak doku profilin düzleştiğini bildirmişlerdir. Üst dudağın da E düzleminden anlamlı şekilde uzaklaştığını kaydetmişlerdir. Bunun sebebinin daha önce yaptıkları araştırmalarda da buldukları gibi alt çene ucunun tedaviyle yer değiştirmiş olması ve buna göre üst dudağın da çene ucundan geçen bir düzleme göre daha geride yer alıyor görünmesi olarak belirtmişlerdir. Ayrıca profil görüntüsünün burun ile yakından ilgili olduğunu da vurgulayan araştırmacılar, burun büyümesinin de dudakların retrüziv görünmesine neden olabileceğini ve E doğrusuna bağlı profil ölçümlerinin de bu durumdan etkilenebileceğini belirtmişlerdir. Küçükkeleş ve Orgun (109), profilde gözlenen düzelmenin iskeletsel yapıya yansımadağı ve dişsel düzelmeden kaynaklandığı görüşüne varmışlardır. Rudee (130), üst keser retraksiyonu ile üst dudak retraksiyonu arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu söylemiştir. Çalışmamızda da Jasper Jumper grubunda SNA açısı, A-RD uzaklığı, Ü1-RD ve Ü1-SN açıları, Ss-RD, Ls-RD uzaklıkları maksillanın inhibisyonunu destekleyen şekilde değişmiştir.

Apareylerin mandibular yapılar üzerindeki etkileri:

Alt çenenin sagittal planda kafa kaidesine göre konumunu belirleyen parametrelerimiz SNB açısı ve B-RD uzaklığıdır. (*tablo 3, 10*)

Çalışmamızda, SNB açısındaki artış Herbst ($1.9 \pm 2.96^\circ$) ve Kontrol ($0.35 \pm 1.31^\circ$) gruplarında tedavi başlangıcına göre anlamlı bulunmamıştır. Sadece Jasper Jumper grubunda tedavi başlangıcına göre anlamlı artış olurken ($0.4 \pm 0.98^\circ$) 3 grup birbiriyle karşılaştırıldığında gruplararası farkın anlamlı olmadığı ortaya çıkmaktadır. Herbst apareyi ile ilgili bulgularımız pek çok araştırmacının bulgularıyla uyumsuzdur. Ancak Jasper Jumper apareyinin alt çene üzerindeki etkileriyle ilgili bulgularımızı destekleyen yayınlar vardır: Stucki ve Ingervall (116), Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper ile SNB açısında anlamlı bir artışla beraber pogonyon noktasının da anlamlı biçimde öne

hareketini saptayarak apareyin mandibula üzerinde de etkisi olduğu yorumunu yapmışlardır. Yüksel ve ark. (118), Jasper Jumper ile beraber oksipital headgear uygulamışlar, SNB açısında anlamlı artış saptamışlardır. Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper ile artikülar noktasının hafifçe öne hareketini ve mandibula uzunluğunda anlamlı artış temin etmişler, bunun normal gelişimle olması gerekenden daha fazla olduğunu, nedeninin de mandibulanın bütünüyle öne hareketinden olmayıp mandibula uzunluğundaki artıştan kaynaklandığını ve muhtemelen artiküler fossada remodelling gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ancak laminografik bir röntgen incelemesi yapılmamıştır. May ve ark. (135), sonuçları daha fazla mandibula üzerinde etkili bulmuşlardır.

Bizim bulgularımızın aksine, Soytarhan ve Işıksal (55), Küçükkeleş ve Erverdi (56), Valant ve Sinclair (43), Windmiller (28), Sidhu ve ark. (91) Herbst apareyi ile SNB açısında anlamlı artış bulmuşlardır. Pancherz, Herbst apareyi ile SNB açısındaki anlamlı artışı alt keserlerin öne hareketi, mandibula uzunluğunda artış ve temporal kemiğin artiküler parçasının öne hareketi ile açıklamış, mandibulada 6 ayda 2.5 mm.lik bir büyüme olduğunu bildirmiştir (19,21). Aelbers ve Dermaut (45), SNB açısındaki artışın ortalama 1.3 ° olup, bu değerin de Herbst apareyinin mandibula büyümesini belli bir oranda stimüle ettiği şeklinde yorum yapılabilecek bir değer olduğunu bildirmişlerdir.

B noktasının referans düzlemine olan uzaklığında tüm gruplarımızda B noktasının öne hareketini gösteren bir değişim olmasına rağmen bu değerler de anlamlılık sınırında değildir. Gruplararası anlamlı bir fark da sözkonusu değildir. Bizim bulgularımızın aksine Küçükkeleş ve Erverdi (56), Herbst apareyi ile B-RD ölçümünde anlamlı değişim bulmuşlardır. Cope ve Ark. (47) ise, Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmada, B noktasında hafif ancak anlamlı olmayan bir posterior deplasman gözlerken kontrol grubunda bu noktanın stabil kaldığını gözlemlemişler, apareyin mandibula büyümesinde iskeletsel bir etkisi olmadığını ve bu yönüyle mandibulada iskeletsel etkiye neden oldukları çeşitli çalışmalarda bildirilen Herbst ve Frankel apareylerinden ayrıldığını düşünmüşlerdir. Apareyin mandibulada rotasyonel etkisi olduğunu, simfiz bölgesindeki yapıların aşağı geri, kondil bölgesinin de merkezi artikülar ve kondilion noktası civarında olan

rotasyonel bir geri hareket yaptığını, diğer fonksiyonel apareylerin de böyle saat yönü rotasyonel hareketlere neden olduğunun daha önce gösterildiğini de hatırlatmışlardır (47).

SNB açısındaki artışı sağlayan faktörlerden biri mandibula uzunluğundaki artıştır. Mandibula uzunluğundaki değişimi tesbit amacıyla *Artikulare-Pogonyon* ölçümü kriter alınmıştır (tablo 5). Çalışmamızda bu noktalar arasında yaptığımız ölçümlere göre 3 grupta da anlamlı artış saptanmıştır. Ancak kontrol grubu ($3.85 \pm 5.74\text{mm}$), Jasper Jumper grubu ($1.97 \pm 2.42\text{mm}$) ve Herbst grubu ($4.5 \pm 3.74\text{mm}$) arasındaki karşılaştırmada anlamlı bir fark bulunmamıştır. Artiküler noktanın sabit kaldığını gösteren bir bulgumuz da olduğuna göre (H grubunda Art-RD: $-1,7 \pm 4.66$, $p > 0.05$, Jasper Jumper grubunda Art-RD: 0.66 ± 1.76 $p > 0.05$), bu boyut artışını semfiz bölgesinde oluşan büyüme faaliyetlerine bağlamak mümkündür (tablo 6). Bizim bulgularımız doğrultusunda Herbst (26), mandibula uzunluğu olarak ölçtüğü Art-Pog mesafesinde artış olduğunu iddia etmiş, bu artışın pogonyon bölgesindeki ve kondiler bölgedeki remodellingten kaynaklanabileceğini bildirmiş, ancak bu iddiasını istatistiksel verilerle destekleyememiştir. Pancherz ve Fackel (53), Küçükkeleş ve Erverdi (56) de, çalışmalarında Art-Pog ölçümünde anlamlı artış bulmuşlardır. Orgun, Jasper Jumper ile yaptığı çalışmada SNB açısındaki artışı anlamlı bulmuş, apareyin mandibula boyutunda artış oluşturduğu şeklinde yorum yapmıştır (112). Stucki ve Ingervall (116), Jasper Jumper apareyini uyguladıkları çalışmalarında pogonyon noktasında anlamlı öne hareket olduğunu ve izleme periodu içinde de hareketin devam ettiğini bildirmişlerdir.

Literatüre baktığımızda mandibula uzunluğunun pek çok araştırmacı tarafından farklı noktalardan ölçülerek değerlendirilmiş olduğunu görüyoruz:

Paulsen ve ark. (62), bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları ölçümde Herbst apareyinin 7 aylık uygulaması sonrasında mandibula uzunluğu olarak ölçtükleri pogonion-kondilion mesafesinde 6 mm.'lik, Pancherz (19) de, Herbst apareyi uyguladığı ve aynı mesafeyi röntgende ölçtüğü çalışmasında anlamlı miktarda artış saptamıştır. Wieslander, Herbst apareyi ile yaptığı çalışmalarında 2 mm.'lik kondilion-gnathion mesafesi artışını anlamlı bulmuş, bu artışı,

mandibulanın sürekli önde konumlandırılmasıyla kondilde oluşan büyüme stimülasyonuna bağlamıştır (94,25). Pangrazio-Kulbersh ve Berger (100), kondilion-gnathion arası mesafenin Herbst apareyi uygulanan hastada artışını ramus yüksekliğindeki ve aynı zamanda korpus uzunluğundaki (Go-Me) artışa bağlamışlardır. Pancherz (20), Pogonyon'dan Olp düzlemine yaptığı ölçümle condilion noktasından aynı düzleme yaptığı ölçümü toplayarak mandibula uzunluğunu saptamış ve bu uzunlukta anlamlı artış bildirmiştir. Aelbers ve Dermaut (79), mandibula uzunluğunun ölçümünde kondiliondan pogonyon veya gnathion noktalarına olan mesafenin kullanılması halinde sefalometrik röntgenin ağız açık çekilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar, bizim gibi bu sorunu Artikülar noktasından ölçüm yaparak çözümlemişlerdir. Ancak artikülar noktasından yapılan ölçüm de tüm mandibula uzunluğunu göstermemektedir. Ayrıca büyüme yönündeki bir değişim de artikülar noktasında aynı oranda bir pozisyon değişikliğine yol açmaz. Yine de literatürde artikülar noktasından yapılmış ölçümlerin oldukça fazla bulunması nedeniyle karşılaştırma yapmamız mümkün olmaktadır. Aelbers ve Dermaut'nun yaptığı literatür taramasına göre de sadece Herbst apareyi mandibula üzerinde klinik anlamı olan bir değişikliğe neden olmuş gözükmemektedir (79).

Creekmore ve Radney, fonksiyonel tedavi sırasında mandibula uzunluğunda oluşan artışların sınıf II düzeltiminde primer olarak etkili olamadığını zira mandibulanın geriye doğru rotasyon yaparak büyüdüğünü bildirmişlerdir. Bu bilgi, mandibulanın Y aksı boyunca büyüdüğünü söyleyen ve fonksiyonel tedavi ile alt yüz boyutunda artış kaydeden Pancherz'in (21) ve Mc Namara'nın bulgularıyla paralellik göstermektedir. Valant ve Sinclair (43), mandibulanın öne değil de aşağıya doğru büyüdüğü takdirde alt yüz yüksekliğinde artış beklenmesi gerektiğini ancak H apareyi ile yaptıkları çalışmada alt yüz yüksekliğinde anlamlı bir artış kaydetmediklerini belirtmişlerdir. Bu bulguları, alt yüz yüksekliğinde alt molar ekstrüzyonuna bağlı bir artış kaydeden Pancherz'in (20) bulgularıyla ters düşmektedir. Ancak Valant ve Sinclair alt çenede molar kontrolünü sağlayabilecek bir akrilik splint kullanmışlardır. Sidhu ve ark. (90), alt ve üst akrilik splint tarzı H apareyi uyguladıkları hastalarında 8 ayda ortalama 2.9 mm.lik

mandibula uzunluğu artışı saptamışlardır. Bulguları McNamara'ninkilerle paraleldir, ancak daha genç hastaları tedavi eden Wieslander (25) daha fazla artış bulmuş, ama tedavi sonrası dönemde ortalama 2.4 mm.'lik relaps kaydetmiştir.

Langford (33), Pancherz (21), Pancherz ve Hansen (23), Küçükkeleş ve Erverdi (52), Aelbers ve Dermout (79), Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmalarında mandibular uzunlukta kaydedilen artıştan söz etmektedirler.

Mandibular korpus uzunluğu olarak ölçtüğümüz *Go-Gn* mesafesi (tablo12) incelendiğinde JJ grubunda oluşan artış anlamsız bulunmuştur ancak Herbst ve kontrol gruplarındaki artış anlamlı ve gruplararası fark da Herbst grubu lehine anlamlıdır. Yüksel ve ark. (118), JJ ile beraber oksipital headgear uygulamışlar, korpus ve ramus uzunluğunda ve anlamlı artış saptamışlardır.

Ramus yüksekliği olarak ölçtüğümüz *Art-Go* mesafesi (tablo11) gruplararası fark anlamlı olmamakla beraber sadece JJ grubunda tedavi başlangıcına göre anlamlı derecede (1.21 ± 2.47 mm) artmıştır. Paulsen ve ark. (62), bir vakada bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları ölçümlerde Herbst apareyinin 7 aylık uygulaması sonrasında ramus yüksekliği olarak ölçtükleri tgo-cd mesafesinde 4 mm.lik artış saptamışlardır.

Efektif mandibula uzunluğu olarak bilinen *SL* mesafesinde (tablo 7) tüm gruplarımızda artış olmasına rağmen değişimler anlamlılık sınırlarına ulaşamamıştır. Gruplararası fark da anlamlı değildir. Küçükkeleş ve Erverdi (56) de, 10 hastaya kronlu tip H apareyi uyguladıkları çalışmalarında *SL* boyutunda anlamlı bir değişim saptamamışlardır.

Çalışmamızda tüm gruplarda *IMPA* açısında (tablo 24) artış gözlenmiş ancak, Herbst grubunda tedavi öncesine göre oluşan artış anlamlı bulunmamıştır ($2.1 \pm 4.45^\circ$). En çok artış ortalama 4.5° ile JJ grubunda ve tedavi öncesine göre anlamlı olmuştur ($4.5 \pm 4.95^\circ$). Ancak 3 grubun birbirleriyle karşılaştırılmasında gruplararası fark anlamlı bulunmamıştır.

Oysa Pancherz (19,20,21), Hagg (57), Pancherz ve Hansen (23,24), Küçükkeleş ve Erverdi (56), Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında bu açının anlamlı şekilde arttığını bulmuşlardır. Valant ve Sinclair (43), üst çenede

molar kronlar, alt çenede akrilik splintten oluşan H mekanizmasını kullanarak yaptıkları çalışmada IMPA açısındaki artışı anlamlı ancak Pancherz (21)'in bildirdiğinden çok daha az bulmuşlar ve sebebini de dizayn farklılığına bağlamışlardır. Sidhu ve ark. (90), alt ve üst akrilik splint tarzı H apareyi uyguladıkları hastalarında anlamlı IMPA artışı ve alt keser intrüzyonu tespit etmişlerdir. Hansen ve ark. (66), Herbst tedavisine bağlı alt keser değişikliklerini incelemeye yönelik çalışmalarında tedavi esnasında alt keser açısında ortalama 10.8°'lik artış ve 3.2 mm.'lik öne hareket tespit etmişlerdir. Diğer yandan bizim bulgularımızı destekleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Windmiller (28), Soytarhan ve Işıksal (55), Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında IMPA açısındaki artışı anlamsız bulmuşlardır.

Cope ve Ark. (47), Jasper Jumper ile, alt keserlerin belirgin şekilde kontrolsüz olarak öne eğildiğini saptamışlardır. Bu da bizim çalışmamızı destekleyen bir bulgudur. Weiland ve Bantleon (117) ise, JJ uyguladıkları çalışmalarında alt keser ve molarların öne hareketinin anlamlı olmadığını bildirmiştir. Stucki ve Ingervall (116) de, JJ apareyi ile alt keser açısında izleme döneminin sonunda tekrar düzelen bir artış bildirmişlerdir.

Alt keserin konumunu belirleyen bir başka ölçüm de alt keserin referans düzlemine olan uzaklığıdır ki bu ölçüm, IMPA açısı ile beraber yorumlandığında keserlerin gövdesel hareket mi yoksa eğilme hareketi mi yaptığını gösterebilir (tablo 18, A1-RD). Buna göre tüm gruplarımızda alt keser ucunun öne hareketi olmakla beraber sadece Herbst (5 ± 2.49 mm) ve Jasper Jumper (2.23 ± 1.76 mm) gruplarında anlamlı olmuştur. Gruplararası farklara bakıldığında Herbst grubunda da diğer gruplara göre anlamlı dercede farklı alt keser ucu hareketi gözlenmiştir. IMPA açısındaki artışın Herbst grubunda anlamlı olmamasından da yola çıkarak alt keserin Herbst grubunda daha gövdesel bir hareket yaptığı söylenebilir veya Go-Me(Gn) mesafesinin artmış olduğu düşünülebilir. Zira eğer bu mesafe artarsa alt keser öne eğilse bile IMPA açısı çok değişmeyecektir. Bulgularımız bu düşünceyi desteklemektedir.

Pancherz ve Hansen (24), Küçükkeleş ve Erverdi (52), Soytarhan ve Işıksal (55) da, Herbst apareyi ile alt keserin referans düzleminden anlamlı

ölçüde uzaklaştığını saptamışlardır. Bu da bir öne hareket anlamına gelmektedir. Alt keserin öne hareketi farklı ankraj sistemlerine göre değişmektedir. Çalışmamızda alt molarlar arasında uzanan bir lingual ark kullanılmıştır. Alt keserin tedavi başlangıcına göre Herbst ve Jasper Jumper gruplarında anlamlı şekilde öne hareket ettiği, ayrıca gruplararası karşılaştırmada da Herbst grubunda alt keserin Jasper Jumper ve kontrole oranla anlamlı derecede daha fazla öne hareket ettiği gözlenmiştir. Cope ve ark. (47), JJ apareyi ile alt keserlerde anlamlı gömülme olduğunu, JJ' daki kadar olmasa bile Herbst apareyi ile de bu durumun kaydedildiğini eklemiştir. Weiland ve ark (45), alt keserlerin apareyin Y aksı boyunca uyguladığı kuvvet nedeniyle gömüldüğünü bildirmiştir. Orgun, da aynı fikirde olmasına rağmen, çalışmasında alt keserlerin anlamlı olarak öne eğildiğini ve bu öne eğilme nedeniyle dişlerin gömülmüş gibi görünebileceğini eklemiştir (112).

Alt keserlerin ve mandibulanın konumunu yansıtabilecek bir parametre de alt dudağın referans düzlemine olan uzaklığıdır (*tablo 27, Li-RD*). Çalışmamızda bu uzaklıktaki değişim sadece Herbst grubunda (5.1 ± 3.9 mm) anlamlıdır. Bu bulgu alt keser hareketi ile paralellik göstermektedir. Üç grup karşılaştırıldığında Herbst grubu diğer gruplara oranla anlamlı derecede farklılık göstermiştir. Alt dudak Herbst grubunda önde konumlanmıştır. Küçükkeleş ve Erverdi (56), Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında alt dudağın önde konumlandığını gözlemişlerdir. Pancherz ve Pancherz (61) ise, 69 hastada H apareyinin oluşturduğu profil değişimlerini incelemiş ve alt dudağın E doğrusundan uzaklaşma miktarının anlamlı düzeyde olmadığını bildirmişler, alt dudağın alt çenenin öne hareketini her durumda izlemediğini kaydetmişlerdir. Ancak çalışmalarında alt dudağın üste göre daha retrüziv konuma geçtiğini de gözlemlemişlerdir. Aksoy ve Cığır (120) de, Herbst çalışmalarında alt dudağın öne hareketini anlamlı bulmuşlardır. JJ çalışmasında alt dudağın öne hareketini bizim gibi anlamlı bulmayan Orgun, üst keserlerin sarkaç hareketi ile anlamlı hareketi sonucu alt dudağın üst keseri izlediğini ve zıt yöndeki bir etkileşimle alt dudağın yerini koruduğunu savunmuştur.

Alt dudak sulkusunun referans düzlemine olan uzaklığını (tablo 26, Si-RD) incelediğimizde, sadece Herbst grubunda anlamlı (5.1 ± 3.14 mm) bir artış belirlenmiştir. Gruplararası fark Herbst grubunda JJ ve Kontrole göre anlamlı derecededir. Alt dudak sulkusu bu grupta diğerlerinden daha ilerde konumlanmıştır. Bu bölgede yumuşak doku kemiği 1/1 oranında takip eder (134).

Apareylerin vertikal yöndeki etkileri

Çalışmamızda, *gonial açıda* (tablo 15) oluşan değişimler hiçbir grupta anlamlı bulunmamıştır. H: ($1.8 \pm 4.87^\circ$), JJ: ($-0.61 \pm 1.88^\circ$), K: ($-0.85 \pm 2.04^\circ$). Küçükkeleş ve Erverdi (56) de, Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında bu açıda herhangi bir anlamlı değişim olmadığını belirtmişlerdir. Orgun, bizim bulgularımıza paralel olarak JJ apareyinin vertikal yöndeki etkilerini incelemiş, vertikal yönde anlamlı bir değişime rastlamamıştır (112). Aynı şekilde Pancherz (21), Aksoy ve Ciğer (120), Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmalarda vertikal değişimin anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Bizim bulgularımızın aksine, Pancherz (19), Pancherz ve Fackel (53), Gonial açıda hafif bir artış saptamışlar ve artışın sebebinin kondilin daha sagittal büyümeye yönelmesi veya tedavi esnasında değişen kassal aktiviteye bağlı olarak gonion bölgesindeki rezorpsiyon olabileceğini belirtmişlerdir. Wieslander, 8 yaş ortalamasına sahip hastalara uyguladığı headgear-Herbst kombinasyonu ile bu açıda 1.9° 'lik anlamlı artış bulmuş (94), Paulsen ve ark. (62), bir vakada bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları ölçümlerde Herbst apareyinin 7 aylık uygulaması sonrasında gonial açıda 5 derecelik bir açılma saptamışlardır.

Araştırmamızda *GoGnSN* açısında da (tablo 16) hiçbir grupta anlamlı bir değişim olmamıştır. H: ($-0.8 \pm 3.76^\circ$), JJ: ($-0.52 \pm 2.08^\circ$), K: ($-0.7 \pm 1.25^\circ$). Schiavoni ve ark. (85), Soytarhan ve Işıksal (55), Küçükkeleş ve Erverdi (56) de, H apareyi uyguladıkları çalışmalarında *GoGnSN* açısındaki değişimi anlamlı bulmamışlardır. Bu bulguların aksine, Pancherz (21), araştırmasında 6 ay sonunda SN-Mand.düzlem açısında ve palatal düzlem-SN açısında limitli bir değişiklik olduğunu ve dental değişimler sonucunda alt yüz yüksekliğinde hafif artış olduğunu belirtmiştir. Ruf ve Pancherz (65) ise, Herbst apareyi ile *GoGnSN*

açısında tedavi sonrasında azalma saptamışlar ve nedenini maksiller molarların gömülmesi sonucu mandibulada oluşan saat yönünün tersi otorotasyona bağlamışlardır. Dahası alt keser proklinasyonu ve intrüzyonunun da bu rotasyonu kolaylaştırdığını savunmuşlardır. Aslında ramus yüksekliğinin de tedaviyle artması ve arka yüz yüksekliğinde artış olması sonucu da tedavi sonrası dönemde de böyle bir rotasyonun devam etmesi beklenir. Valant ve Sinclair (43), üst çenede molar kronlar alt çenede akrilik splintten oluşan Herbst mekanizmasını kullanarak yaptıkları çalışmada mandibular düzlem açısındaki artışı anlamlı bulmuşlar, Windmiller (28) ise, alt ve üst çenede akrilik splintten oluşan Herbst mekanizmasını kullanarak yaptığı çalışmada GoGnSN açısındaki azalmayı anlamlı bulmamıştır. Nedenini apareyin akrilik kısımlarının ısırtma düzlemi gibi etki etmesi olarak açıklamıştır. Schiavoni ve ark. (85), high angle vakalara da headgear ile beraber mandibulada akrilik splint tarzı Herbst apareyini uygulamışlar ve GoGnSN açısında anlamlı azalma saptamışlardır. Stucki ve Ingervall (116), JJ apareyi ile SN-mandibular düzlem açısında anlamlı azalma bildirmişlerdir. Pancherz ve ark. (100) H ve Bass apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Herbst grubunda mandibular düzlem açısında anlamlı artış saptamışlardır.

Cope ve Ark. (47), JJ ile yaptıkları çalışmada, mandibular değişimlerin saat yönünde rotasyonel olduğuna dikkat çekmişler, anterior corpus (B-pog)'un, goniondan daha fazla aşağı geri hareket ettiğini, kontrol grubunda ise daha paralel bir iniş olduğunu ancak bu bulguların istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığını bildirmişlerdir. Yüksel ve ark. (118), JJ ile beraber oksipital headgear uygulamışlar, alt ve ön yüz yüksekliğinde anlamlı artış saptamışlardır.

Apareylerin kondil üzerine etkileri

Çalışmamızda ölçülen *Artikülare-Referans düzlemi uzaklığı*ndaki (tablo 6) tek anlamlı değişim geriye hareket ile kontrol grubunda olmuştur (0.75 ± 0.97 mm) ve gruplararası fark anlamsız bulunmuştur. Bu durumda artiküler noktanın konumunun tedaviden etkilenmediğini söyleyebiliriz. Soytarhan ve Işıksal (55) da, Herbst apareyi uyguladıkları çalışmalarında farklı bir referans düzlemi

kullanmalarına rağmen Art-RD uzaklığında anlamlı bir değişim olmadığını gözlemlemişlerdir.

Araştırmamızda ölçtüğümüz *SE mesafesinde* (tablo 8) de hiç bir grupta tedavi sonucunda anlamlı bir değişiklik kaydedilmemiştir. Bu bulgumuz da artiküler noktanın nispeten stabil kaldığını göstermektedir. Artiküler noktanın zaman içinde stabil kaldığını fakat Art-Pog boyutunun H ve JJ apareyleri ile arttığını düşünecek olursak bu artışta semfizin ön kısmındaki yerel büyümenin rol oynadığını söyleyebiliriz. Windmiller (28) da, alt ve üst çenede akrilik splintten oluşan H mekanizmasını kullanarak yaptığı çalışmada, sella noktasına göre kondil pozisyonunda anlamlı bir değişime rastlamamıştır. Nedeninin dizayn farkı olabileceğine dikkat çekmiş ancak ölçümler arasında oldukça geniş bir farklılık da saptamıştır. Kondilion noktasının, pyterigoid fossaya göre geriye hareket ettiğini söylemiştir.

Bizim bulgularımızın aksine, Cope ve Ark. (47), Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmada, kondilin kontrol grubuna nazaran anlamlı olarak öne hareket ettiğini saptamışlardır. Woodside ve ark. (51), Herbst tedavisine bağlı olarak primatlarda kondil pozisyonunda değişiklik olduğunu göstermişlerdir. Kondilin anteriordaki pozisyonunun fossanın posteriorunda yeni kemik oluşumu ve fibröz doku birikimi ile sabitlendiğini bulmuşlar ve bu durumu sefalometrik, histolojik ve fonksiyonel olarak kanıtlamışlardır. Wieslander (25) ve Pancherz (19) de Herbst tedavisinden sonra insanlarda kondilin daha anteriorde yer aldığını ve fossanın posterior kısmındaki radyolojik değişikliği göstermişlerdir.

Çalışmamızda *saddle açısında* (tablo 14, N-S-Ar), sadece kontrol grubundaki artış anlamlı bulunmuştur. Gruplararası fark ise anlamsızdır. Artiküler açıda ise herhangi bir anlamlı değişim saptanmamıştır. Pangrazio-Kulbersh ve Berger (100)'in ikiz hastalarına Herbst ve Frankel uygulayarak iki apareyi karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında Herbst grubunda saddle (N-S-Ar) açısındaki artış ve artiküler açıdaki (S-Ar-Go) azalma kondilin posterior superior yönde gelişimini düşündürmektedir. Bu bulgular daha önceki hayvan çalışmaları ile de kanıtlanmıştır (1).

Apareylerin çenelerarası ilişki üzerine etkileri

Çalışmamızda ANB açısı (tablo 4), Herbst ($-1.9 \pm 1.66^\circ$) ve Jasper Jumper ($-1.42 \pm 1.21^\circ$) gruplarında tedavi öncesine göre anlamlı derecede azalma gösterirken gruplararası karşılaştırmada da kontrol grubuna göre H ve JJ gruplarında anlamlı olarak azaldığı ortaya çıkmıştır ($p=0.004$). Pancherz (19), Soytarhan ve Işıksal (55), Küçükkeleş ve Erverdi (56), Aksoy ve Ciğer (120), Herbst apareyini inceledikleri çalışmalarında, Orgun (112) ise JJ kullandığı çalışmasında ANB değerinde kontrole göre anlamlı azalma saptamışlardır. Aelbers ve Dermaut (79), fonksiyonel ortopedik tedavi konulu çalışmalar üzerinde yaptıkları istatistiksel araştırmada bu yayınları gözden geçirerek ANB açısının H apareyi ile ortalama 3.5° azaltılabildiğini saptamışlardır. Weiland (46), bu açıdaki azalmayı JJ apareyi ile 2° derece olarak bildirmiştir. Valant ve Sinclair (43), Windmiller (28), Sidhu ve ark. (90), Herbst apareyini kullanarak yaptıkları çalışmalarda, ANB açısındaki azalmayı anlamlı bulmuşlardır. Bu açıdaki azalmanın daha çok mandibular büyümenin etkisiyle olduğunu bildiren araştırmacılar H apareyinin maksilla üzerindeki minimal headgear etkisini gözardı etmemek gerektiğini de belirtmişlerdir. Yüksel ve ark. (118), Jasper Jumper ile beraber oksipital headgear uygulamışlar, ANB açısında anlamlı artış saptamışlardır. Aslında tüm çalışmalarda ANB açısını azaldığı bildirilmiştir ve bu açı farklı mekanizmalarla da olsa azalmaktadır. Çalışmamızda bu açının azalması JJ grubunda daha çok maksiller inhibisyon ile olmakta ancak B ve Pog noktalarının da öne hareketi söz konusu olmaktadır. Herbst grubunda ise, Gonion-Gnathion mesafesinin artması, Pogonyonun öne hareketi yani bir miktar mandibular stimülasyon en önemli sebep olarak görülmektedir.

Çalışmamızda Overjet (tablo 21), H ($-3.6 \pm 1.83\text{mm}$) ve JJ ($-4.4 \pm 2.52\text{mm}$) gruplarında tedavi öncesine göre anlamlı derecede azalma gösterirken gruplararası karşılaştırmada da kontrol grubuna göre anlamlı olarak azalmıştır (H-K: $p=0.002$), (J-K: $p=0.000$). Orgun (112), JJ uygulamasıyla overjetteki azalmayı üst çenenin geriye zorlanması, üst keser dişlerin geriye devrilmesi, alt keser dişlerin ileriye hareketinin kombinasyonuna bağlamıştır. Weiland ve ark. İse (46), overjet düzelmesini maksiller büyümeyi aşan mandibüler büyümeye ve

üst keser dişlerin retrüzyonuna bağlamışlardır. Pancherz ve Hansen (23), üst molarların 2 mm.lik anlamlı distalizasyonunun ve alt molarların da 2.1 mm.lik anlamlı mezializasyonunun overjetin azalmasında önemli payı olduğunu bildirmişlerdir.

Pancherz (19,20,21), Pancherz ve Hansen (23), Hagg (57), Küçükkeleş ve Erverdi (52,56), Paulsen ve ark. (62), Hansen ve ark. (63), Sidhu ve ark. (90), Herbst apareyi uyguladıkları hastalarında anlamlı overjet azalması saptamışlardır. Aslında overjetin anlamlı derecede azaldığını saptamayan araştırma yoktur. Tartışılması gereken konu overjet azalma mekanizmalarıdır. Herbst ile yapılmış çalışmalarda çoğunlukla mandibular büyüme bu konuda sorumlu tutulmuştur. Çalışmamızda JJ grubunda maksiller inhibisyon, üst keser dikleşmesi, üst keser retraksiyonu, üst molar distalizasyonu, alt molar mezializasyonu ve alt keser protruzyonu ile beraber B ve Pog noktalarının da öne hareketi etkili olmuştur. Herbst grubunda ise, Gonion-Gnathion mesafesinin artması, Pogonyonun öne hareketi yani bir miktar mandibular stimülasyon ve alt moların ve alt keserin bazal kaide içinde öne hareketi etkili görülmektedir.

Overbite (tablo 22) değerindeki azalma, çalışmamızda sadece JJ grubunda tedavi başlangıcına göre ve gruplararası karşılaştırmada kontrol grubuna göre anlamlı bulunmuştur (-1.9 ± 2.38 mm). Stucki ve Ingervall (116), Orgun (112), da JJ apareyi ile overbite'ta anlamlı azalma bildirmişlerdir. Orgun, Herbst apareyi ile overbite değerinin çok fazla azalamadığını, nedeninin de Herbst apareyindeki teleskop mekanizmasının JJ da olduğu gibi hemen kaninin distalinde değil de premoların üzerinde olması ve dolayısı ile Herbst apareyinin bu bölgeye uyguladığı kuvvetin daha distalde oluşarak arka dişlerin uzamasına fazla izin vermemesi olarak açıklamış, JJ apareyi ile daha çok ön bölgenin vertikal yöndeki hareketinin azaldığını, arka dişlerin de serbestçe uzadığını bildirmiştir. Bizim bulgularımızın aksine Pancherz (19), bantlı tip Herbst apareyi kullandığı çalışmasında overbite değerinde anlamlı azalma saptamıştır. Pancherz (21), istatistiksel olmayan bir başka araştırmasında 6 ay sonunda hastalarının tümünde ortalama 2.5 mm.lik overbite azalması belirlemiştir. Küçükkeleş ve Erverdi (52), Paulsen ve ark. (62), Soytarhan ve Işıksal (55),

Hansen ve ark. (63), Herbst apareyi ile overbite değeriinde anlamlı azalma bildirmişlerdir.

Molar ilişkisi (tablo 19,20)

Çalışmamızda sadece Jasper Jumper grubunda *üst molar* distalizasyonu olarak yorumlanabilecek anlamlı bir değişime rastlanmıştır (Ü6-RD: 1.4 ± 2.03 mm). Herbst ve Kontrol gruplarında anlamlı olmamakla beraber JJ grubundakinin aksine *üst molar*ın mezializasyonu söz konusudur. Üç grup birbiriyle karşılaştırıldığında *üst molar* hareketi açısından gruplararası anlamlı bir fark görülmemektedir. *Alt molar* ise tedavi başlangıcına göre Jasper Jumper (A6-RD: -2.3 ± 2.53 mm) ve Herbst (A6-RD: -6.5 ± 1.95 mm) gruplarında anlamlı şekilde öne hareket etmiştir. Gruplararası karşılaştırmada alt moların her 3 gruptaki hareketi de incelendiğinde Herbst grubunda, K ve JJ gruplarına oranla anlamlı düzeyde daha fazla öne hareket olduğu gözlenmektedir.

Pancherz (20), bantlı Herbst apareyi uyguladığı çalışmasında referans düzlemi olarak Olp düzleminden sagittal ölçümler yapmış ve molar ilişkisinde tedavi öncesine göre anlamlı düzelme saptamıştır. Molar ilişkisindeki bu düzelmenin mandibula uzunluğundaki artış, maksiller molarların distalizasyonu ve mandibular molarların mezializasyonu ile gerçekleştiğini bildirmiştir. Pancherz ve Pancherz (59), Herbst apareyinin maksiller yapı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada maksiller molarlarda ortalama 2,1 mm.lik kontrol grubuna göre anlamlı olan bir distalizasyon kaydetmişlerdir. Valant ve Sinclair (43), *üst molar*lara kron alt çeneye de akrilik splint mekanizmasıyla uyguladıkları Herbst papreyi ile tedavi sonrasında maksiller molarların ortalama 2.2 mm. distalize olduğunu mandibular molarlardaki mezializasyonun ise 4.9 mm. ortalamaya ulaştığını bildirmişlerdir. Bu bulgular orjinal bantlı dizaynı uygulamış olan Pancherz'in (21) bulgularından biraz daha fazladır. Küçükkeleş ve Erverdi (52), Soytarhan ve Işıksal (55), Herbst apareyi ile anlamlı *üst molar* distalizasyonu ve alt molar mezializasyonu, yine Küçükkeleş ve Erverdi (56), anlamlı alt molar mezializasyonu bildirmişlerdir. Küçükkeleş (119), *üst molar*larda Pancherz gibi distalizasyon elde edememesini, apareyi kademeli olarak aktive etmesine bağlamıştır. Oysa Pancherz, maksimum bir etki için alt çenenin bir seferde öne

alınması gerektiğini bildirmiştir (20). Paulsen ve ark. (62), bir vakada bilgisayarlı tomografi kullanarak yaptıkları ölçümlerde Herbst apareyinin 7 aylık uygulaması sonrasında alt molarların 5 mm.lik mezializasyonunu gözlemlemişlerdir..

Cope ve Ark. (47), Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmada, alt molarların hem kron hem de kök kısımlarının kontrollere göre daha fazla öne hareket ettiğini saptamışlardır. Maksiller dental arkın tek bir ünite halinde bağlanmış olduğunu ve hem üst keserlerin hem de üst molarların kendi kökuçları erafında kontrollü eğilme hareketi yaptıklarını gözlemlemişlerdir. Molardaki posterior tipping hareketinin yön olarak Herbst'teki gibi, ancak magnitüd olarak daha fazla olduğunu iddia etmişlerdir. Ancak karşılaştırmaları sadece Herbst ile yapılmış başka çalışmalara dayanmaktadır. Aynı şekilde alt diş arkının da bir ünite olarak birbirine bağlı olduğunu ve alt moların da kontrole göre daha çok meziale yürüdüğünü bildirmişlerdir (43,20). Jasper Jumper apareyinin üst molarlarda intrüzyona da neden olduğunu ve Pancherz'in Herbst apareyi ile benzer bir sonuç elde ettiğini bildirmişlerdir (21). Bunda, kuvvet vektörünün moların rotasyon merkezinin arkasında ve altında olmasının etkili olduğunu ve doğal olarak bu durumda molar sürmesinin durdurulacağını hatta moların gömülmesinin bekleneceğini düşünmüşlerdir. Orgun (112), Jasper Jumper ile yaptığı çalışmada üst molarlarda hem distalizasyon hem de gömülme saptamıştır. Üst dişlerin birbirlerine bir ünite olarak bağlanmaları sebebiyle aparey tarafından uygulanan kuvvet vektörünün bu ünitenin rezistans merkezinin altından ve arkasından geçmekte olduğunu ve sonuçta üst arkın rotasyona zorlandığını bildirmiştir. Bu etkiyi uzun kollu high-pull headgear etkisine benzetmiştir (112).

Weiland ve Bantleon (111), Jasper Jumper ile yaptıkları çalışmalarında molarların anlamlı distalizasyonunu saptayarak apareyin maksiller dentisyon üzerinde belirgin dentoalveoler etkisi olduğu yorumunu yapmışlardır. Molarlar ve keserler birbirine tüm bir ünite olarak bağlı olduklarından molar distalizasyonunu keser retroklinasyonuna bağlamışlardır. Alt çenedeki molar mezializasyonunun da bir miktar alt keser proklinasyonuna yol açtığını belirlemişlerdir. Bu dişsel etkiler aslında bazı iskeletsel etkileri azaltmaktadır zira tüm önlemlere rağmen

ankraj kaybı olmaktadır. Stucki ve Ingervall (116), Yüksel ve ark. (118), Sidhu ve ark. (91) da, benzer mekanizmadan söz etmişlerdir.

Bulgularımız, Herbst apareyi ile distalizasyon elde edildiğine dair bulgular dışında her iki apareyle anlamlı alt molar mezializasyonu olduğu ve Jasper Jumper apareyi ile üst molar distalizasyonunun anlamlı düzeyde olduğu konusunda diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum içindedir.

MAZMAKİS ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE VE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

9. SONUÇLAR

1. Her iki aparey de çeneler arası iskeletsel ve dişsel ilişkinin düzeltilmesinde etkili bulunmuştur.
2. JJ apareyi maksiller büyümenin inhibisyonunda etkili bulunmuştur.
3. Her iki aparey de alt molar ve keserin öne hareketine sebep olmuştur ancak bu durum Herbst apareyinde daha çarpıcı olmuştur.
4. JJ apareyi üst molar distalizasyonu oluşturmuştur.
5. Artikülar-pogonyon arası mesafedeki artış tedavi gruplarında ve kontrol grubunda benzer niteliktedir. Bu boyut tedavilerden etkilenmemiştir.
6. Herbst apareyi korpus boyutunda artış oluşturmuştur.
7. Üst dudak ve dudak sulkusu JJ apareyi ile geride konumlanmıştır.
8. Alt dudak ve alt dudak sulkusu H apareyi ile ileride konumlanmıştır.

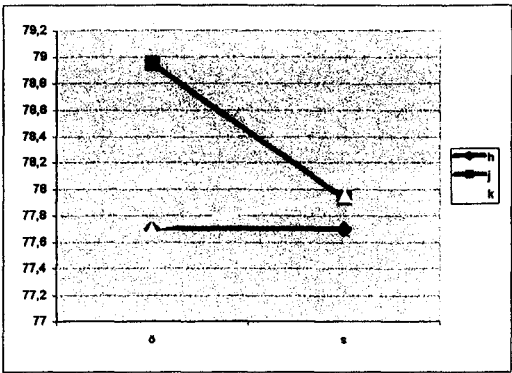
10. TABLOLAR

Tablo 2

SNA :

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	77,7	3,95	77,7	2,54	0	3,46	1 ns	0,009 *
J	78,95	3,4	77,93	3,6	-1,02	1,03	0,001 *	
K	77,7	4,14	77,95	4,19	0,25	0,82	0,4 ns	

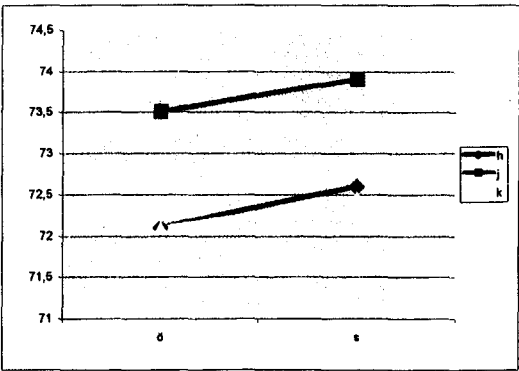
Mann Whitney U p<0,016 *							
grup	H	0,08	ns	H	0,66	ns	J
	J			K			K
							0,002 *



Tablo 3

SNB :

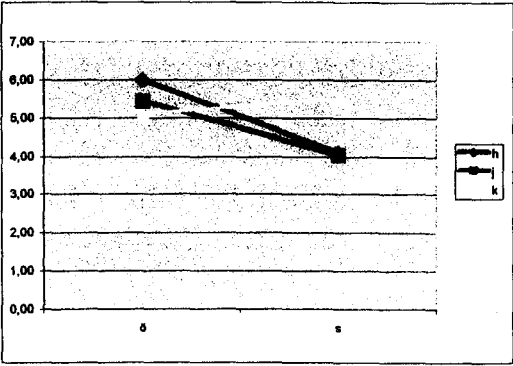
grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	71,7	2,31	73,6	1,95	1,9	2,96	0,07 ns	0,11 ns
J	73,5	3,44	73,9	3,46	0,4	0,98	0,05 *	
K	72,1	3,11	72,45	3,6	0,35	1,31	0,71 ns	



Tablo 4
ANB:

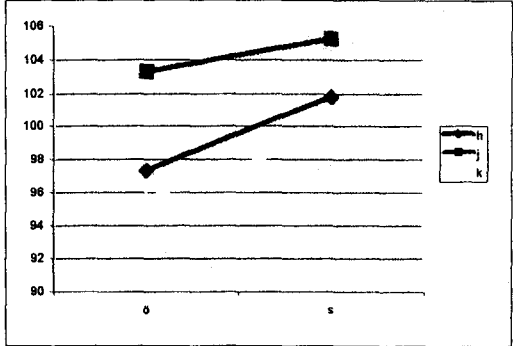
grup	önce		sonra		fark		Eğil t testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	6	2,1	4,1	1,79	-1,9	1,66	0,006 *	0,004 *
J	5,45	1,9	4,02	2,24	-1,42	1,21	0 *	
K	5,1	2,34	5,5	1,43	0,4	2,11	0,56 ns	

Tukey HSD testi			
p<0,05 *			
	H	J	K
H			
J			
K	*	*	



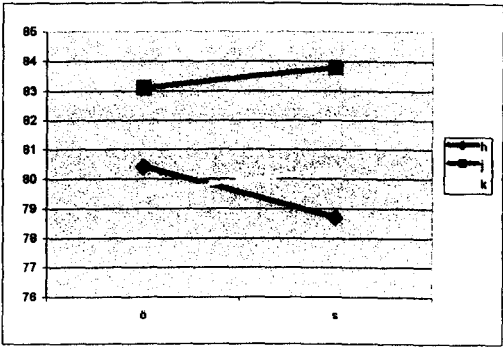
Tablo 5
Art-Pog:

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskall Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	97,3	9,15	101,8	9,57	4,5	3,74	0,01 *	0,11 ns
J	103,3	3,95	105,2	4,71	1,97	2,42	0,00 *	
K	95,6	5,66	99,45	4,07	3,85	5,74	0,01 *	



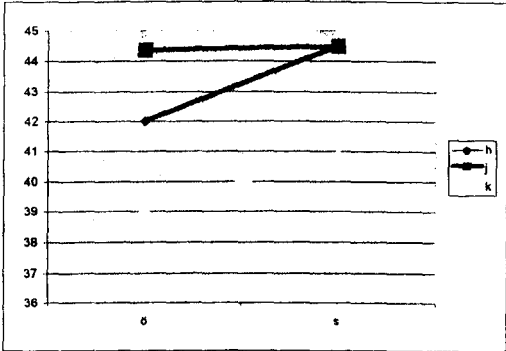
Tablo 6
Art-RD:

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon		Kruskal Wallis	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		p< 0,05 *	
H	80,4	5,94	78,7	5,12	-1,7	4,66	0,33	ns	0,16	ns
J	83,09	3,71	83,76	4,56	0,66	1,76	0,11	ns		
K	79,55	2,56	80,3	2,98	0,75	0,97	0,05	*		



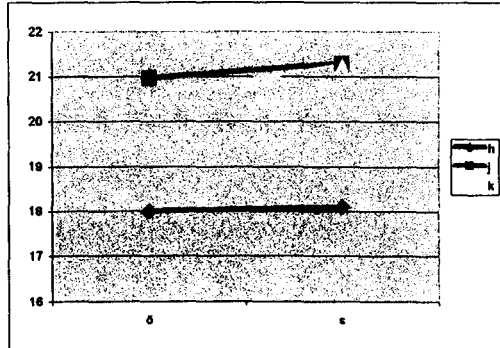
Tablo 7
SL:

grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi		Anova	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		p< 0,05 *	
H	42	5,05	44,5	5,7	2,5	4,79	0,13	ns	0,16	ns
J	44,35	8,08	44,47	7,89	0,11	2,86	0,85	ns		
K	39,05	6,68	40,85	7,71	1,8	3,02	0,09	ns		



Tablo 8
SE :

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	
H	18	4,16	18,1	4,48	0,1	2,6	0,72 ns	0,33 ns
J	20,95	2,58	21,28	2,96	0,33	1,12	0,16 ns	
K	20,55	2,39	21,25	2,83	0,7	1,33	0,12 ns	

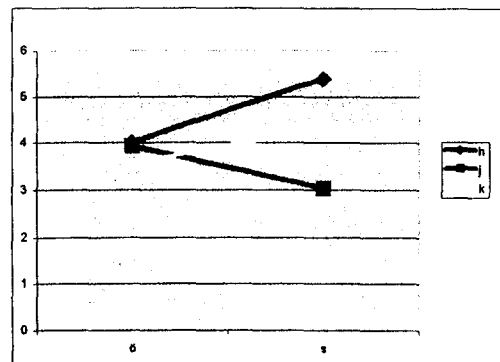


Tablo 9
A-RD:

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	
H	4	1,94	5,4	2,75	1,4	2,87	0,17 ns	0,00 *
J	3,92	2,43	3,02	2,61	-0,9	1	0 *	
K	3,55	2,63	4,3	2,28	0,75	1,31	0,06 ns	

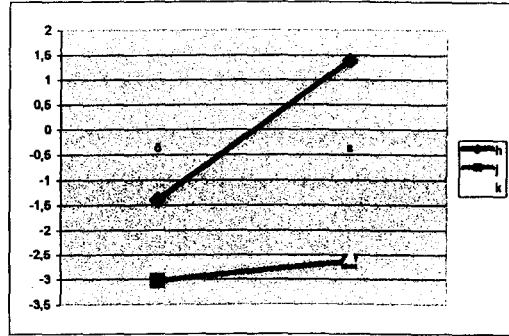
Mann Whitney U p<0,016 *

grup	H	J	K
	0,006 *	0,26 ns	0,0003 *



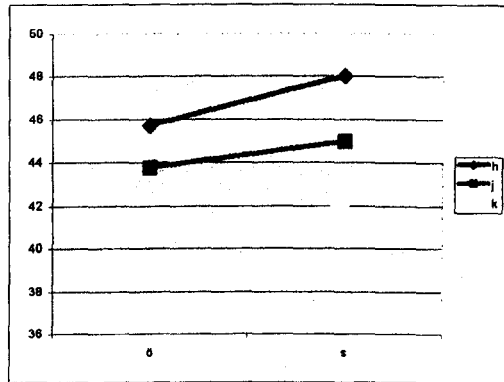
tablo 10
B-RD:

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskal Wallis p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	-1,4	2,91	1,4	3,3	2,8	3,85	0,06 ns	0,22 ns
J	-3,04	0,98	-2,64	2,06	-0,4	1,73	0,31 ns	
K	-2,7	1,37	-2,55	1,69	0,15	0,85	0,67 ns	



Tablo 11
Art- Go :

grup	önce		sonra		fark		Eşil t testi p<0,05 *	Anova p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	45,7	4,39	48	3,8	2,3	3,46	0,06 ns	0,59 ns
J	43,73	3,81	44,95	4,51	1,21	2,47	0,03 *	
K	40,5	2,99	41,95	3,73	1,45	2,51	0,1 ns	

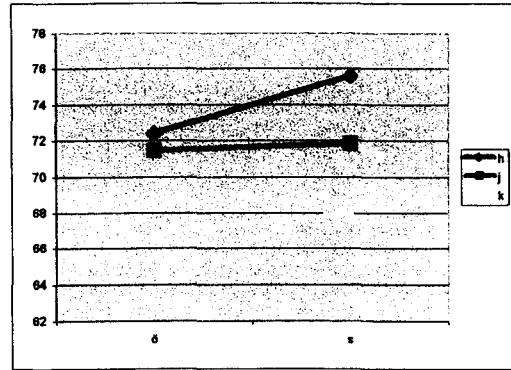


Tablo 12
Go-Gn :

	önce		sonra		fark		Eşli t testi	Anova
grup	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	72,4	5,35	75,6	6,36	3,2	2,29	0 *	0,004 *
J	71,42	4,25	71,83	4,49	0,4	2,2	0,36 ns	
K	66,85	3,39	68	3,43	1,15	0,94	0 *	

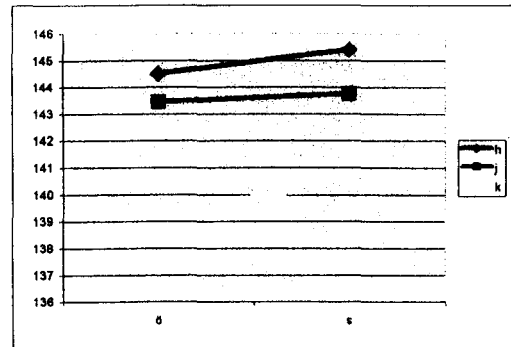
Tukey HSD testi
p<0,05 *

	J	K	H
J			
K			
H	*		



Tablo 13
Artiküler açısı:

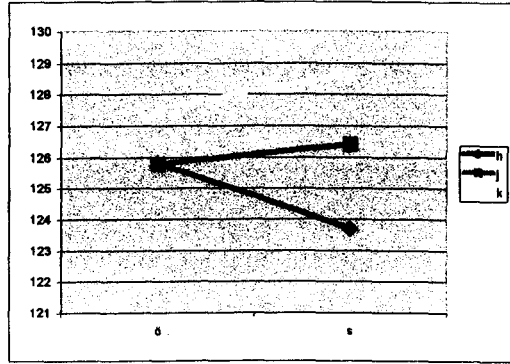
grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskal Wallis p< 0,05 *	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		
H	144,5	11,3	145,4	9,34	0,9	8,53	0,76 ns	0,32	ns
J	143,4	5,67	143,7	6,6	0,3	3,2	0,42 ns		
K	140,5	4,73	139,6	6,55	-0,9	3,11	0,55 ns		



Tablo 14

Saddle açısı:

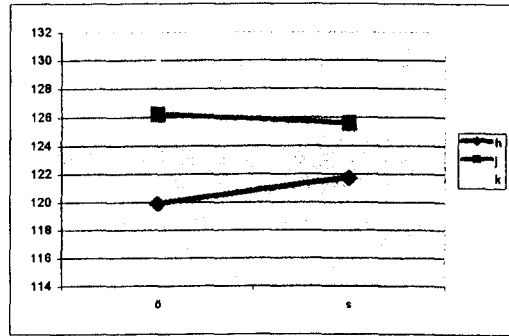
grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskal Wallis p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	125,8	6,89	123,7	5,03	-2,1	4,97	0,21 ns	0,1 ns
J	125,8	4,29	126,4	5,07	0,61	2,1	0,19 ns	
K	127,6	4,39	128,7	4,3	1,1	1,26	0,03 *	



Tablo 15

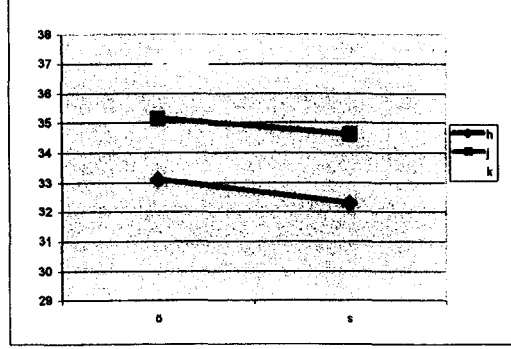
Gonial açı:

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskal Wallis p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	119,9	6,82	121,7	5,39	1,8	4,87	0,31 ns	0,12 ns
J	126,2	5,25	125,6	5,48	-0,61	1,88	0,14 ns	
K	129,7	4	128,9	4,64	-0,85	2,04	0,08 ns	



Tablo 16
GoGnSn:

grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	33,1	5,25	32,3	5,79	-0,8	3,76	0,09 ns	0,31 ns
J	35,14	4,73	34,61	5,08	-0,52	2,08	0,26 ns	
K	37,1	3,54	36,4	3,97	-0,7	1,25	0,11 ns	

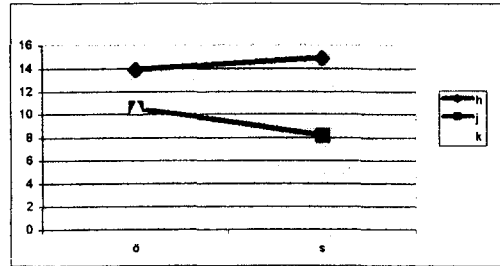


Tablo 17
Ü1-RD:

grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	13,9	2,28	14,9	2,92	1	2,58	0,25 ns	0,0004 *
J	10,52	3,23	8,14	3,49	-2,38	2,5	0 *	
K	10,65	3,84	11,2	4,55	0,55	1,46	0,26 ns	

Tukey HSD testi
p<0,05 *

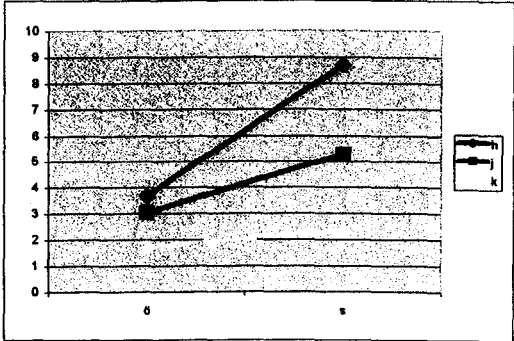
	J	K	H
J			
K	*		
H	*	*	



Tablo 18
A1-RD :

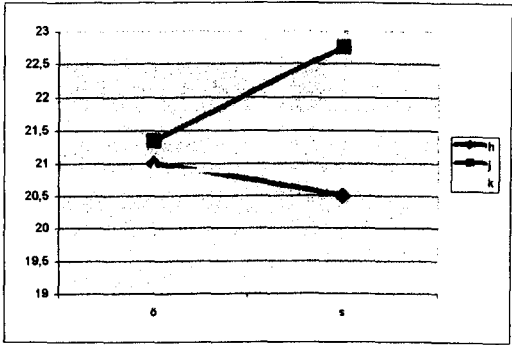
grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi		Anova	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		p< 0,05 *	
H	3,7	2,87	8,7	3,23	5	2,49	0	*	0,0000	*
J	3,02	2,86	5,26	3,33	2,23	1,76	0	*		
K	1,7	3,63	2,35	3,47	0,65	1,65	0,24	ns		

Tukey HSD testi			
p<0,05 *			
	K	J	H
K			
J			
H	*	*	



Tablo 19
Ü6-RD :

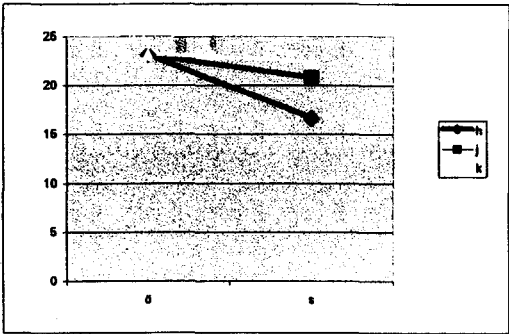
grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi		Anova	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		p< 0,05 *	
H	21	3,12	20,5	2,91	-0,5	3,5	0,66	ns	0,08	ns
J	21,35	2,12	22,76	2,98	1,4	2,03	0	*		
K	20,9	2,65	20,8	2,84	-0,1	1,71	0,85	ns		



Tablo 20
A6-RD :

grup	önce		sonra		fark		Eğilim testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	
H	23,1	2,92	16,6	2,71	-6,5	1,95	0 *	0 *
J	23,09	2,4	20,78	2,41	-2,3	2,53	0 *	
K	23,15	2,4	22,3	3,22	-0,85	1,41	0,09 ns	

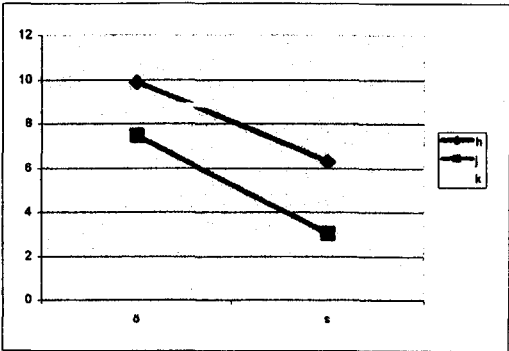
Tukey HSD testi			
p<0,05 *			
	H	J	K
H			
J	*		
K	*		



Tablo 21
Overjet :

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	
H	9,9	1,96	6,3	1,25	-3,6	1,83	0 *	0 *
J	7,45	2,25	3,04	0,9	-4,4	2,52	0 *	
K	8,95	3,31	8,5	2,53	-0,45	2,16	0,9 ns	

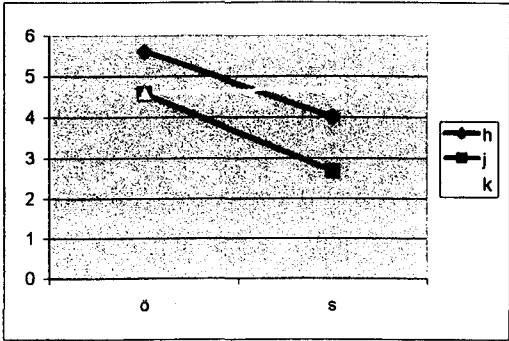
Mann Whitney U					
p<0,016 *					
grup	H	J	H	K	J
H	0,48	ns	0,002 *	0,0003 *	
J					



Tablo 22
Overbite :

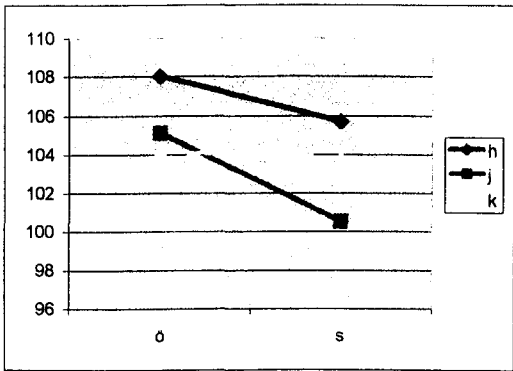
grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskall Wallis p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	5,6	3,56	4	2,7	-1,6	2,41	0,08 ns	0,03 *
J	4,57	1,99	2,66	1,41	-1,9	2,38	0 *	
K	4,6	2,75	4,7	2,9	0,1	1,07	0,93 ns	

Mann Whitney U p<0,016 *						
grup	H	0,91 ns	H	0,07 ns	J	0,008 *
	J		K		K	



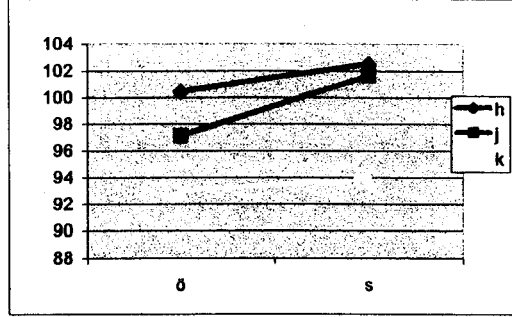
Tablo 23
Ü1-SN :

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon p<0,05 *	Kruskall Wallis p< 0,05 *
	X	ss	X	ss	X	ss		
H	108	4,05	105,7	3,23	-2,3	5,31	0,22 ns	0,07 ns
J	105,1	5,48	100,5	6,4	-4,59	7,13	0 *	
K	104,2	7,58	103,8	7,8	-0,35	2,1	0,64 ns	



Tablo 24
IMPA :

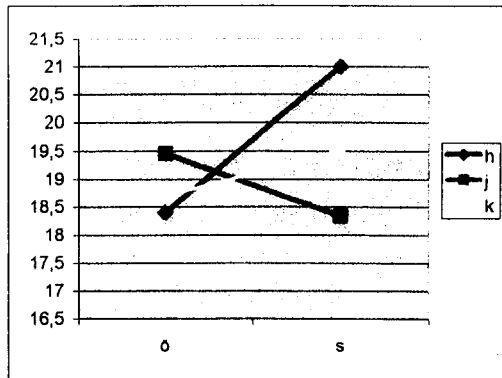
grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon		Kruskal Wallis	
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *		p< 0,05 *	
H	100,4	9,68	102,5	8,74	2,1	4,45	0,17	ns	0,06	ns
J	97,11	5,38	101,6	3,3	4,5	4,96	0	*		
K	93	8,49	93,85	7,31	0,85	2,1	0,2	ns		



Tablo 25
Ss-RD:

grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	
H	18,4	2,54	21	2,53	2,6	3,09	0,02 *	0 *
J	19,45	2,88	18,33	2,87	-1,11	2,15	0,01 *	
K	18,7	2,94	19,5	3,09	0,8	1,27	0,13 ns	

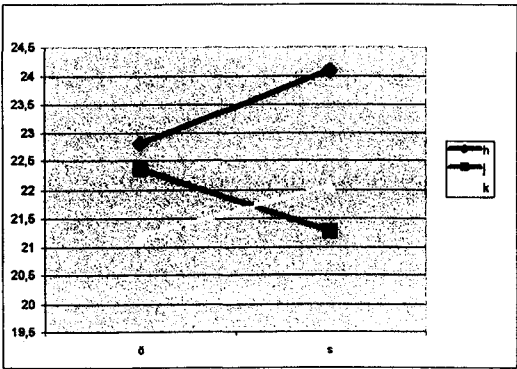
Tukey HSD testi			
p<0,05 *			
J	K	H	
J			
K			
H	*		



Tablo 26
Ls-RD :

grup	önce		sonra		fark		Wilcoxon	Kruskal Wallis
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	22,8	3,04	24,1	3,17	1,3	3,49	0,3 ns	0,02 *
J	22,35	3,06	21,26	3,34	-1,09	1,39	0 *	
K	21,2	3,38	22,05	2,72	0,85	2,31	0,24 ns	

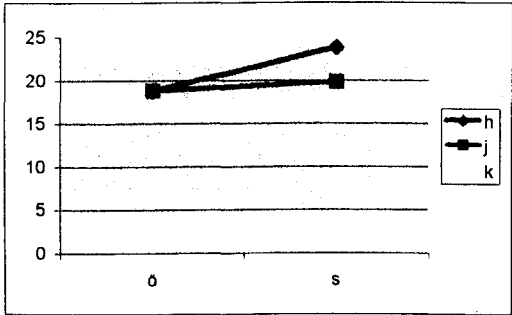
Mann Whitney U p<0,016 *					
grup	H		H		J
J	0,13 ns		K	0,87 ns	K
					0,004 *



Tablo 27
Li-RD :

grup	önce		sonra		fark		Eşli t testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	18,7	2,86	23,8	2,85	5,1	3,9	0 *	0,002 *
J	18,73	2,56	19,73	3,35	1	2,33	0,06 ns	
K	16,9	3,89	17,5	2,78	0,6	3,46	0,59 ns	

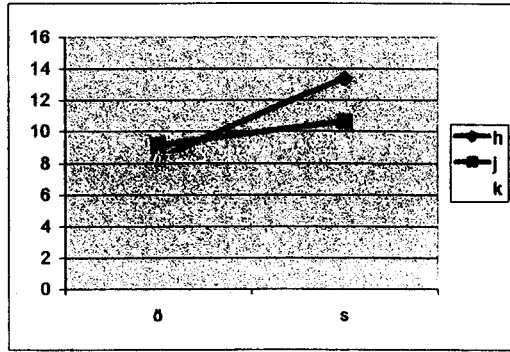
Tukey HSD testi p<0,05 *			
	K	J	H
K			
J			
H	*	*	



Tablo 28
Si-RD :

grup	önce		sonra		fark		Eğilim testi	Anova
	X	ss	X	ss	X	ss	p<0,05 *	p< 0,05 *
H	8,3	2	13,4	3,13	5,1	3,14	0 *	0 *
J	9,11	1,94	10,6	2,98	1,57	2,59	0,01 *	
K	8,5	2,47	9,15	2,33	0,65	2,51	0,43 ns	

Tukey HSD testi			
p<0,05 *			
	K	J	H
K			
J			
H	*	*	



11. KAYNAKLAR

1. McNamara, J.A. Jr., Bryan, F.A.: Longterm mandibular adaptations to protrusive function: An experimental study in *Macaca mulatta*. *Am. J. Orthod.* 92:98-108, 1987
2. Basset, C. A. L.: Clinical implications of cell function in bone grafting, *Clin. Orthop.* 87:49-59, 1972
3. Ahlgren, J., Ingerwall, B., Thilander, B.: Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am. J. Orthod.* 64: 445-456, 1973.
4. Gardner, D.E. , Luschei, E.S., Joondeph, D.R.: Alterations in the facial skeleton of the guinea pig following lesion of the trigeminal motor nucleus. *Am. J. Orthod.* 78: 66-80, 1980.
5. Armstrong, W.D. : Bone growth in paralyzed limbs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 61: 358-362, 1946
6. Geiser, M., Trueta, J. : Muscle action bone rarefaction and bone formation (an experimental study). *J. Bone Joint Surg.* 40(B): 282-311, 1958.
7. Spyropoulos, M. N.: The morphogenetic relationship of the temporal muscle to the coronoid process in human embryos and fetuses. *Am. J. Anat.* 150: 395-410, 1977 Abstract
8. Moss, J.P.: Function-Facts or fiction? *Am. J. Orthod.* 67: 625-646, 1975
9. Pancherz, H.: Activity in the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions: An electromyographic investigation. *Am. J. Orthod.* 77: 679-688, 1980.

10. Gianelly, A.; Bronson, P., Martignoni, M.; Bernstein, L.: Mandibular growth, condyle position and Frankel appliance therapy. *Angle Orthod.* 53:131-142, 1983
11. Stöckli, W.P., Willert, H.G.; Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am. J. Orthod.* 60:142-155, 1971.
12. McNamara, J.A.Jr.; Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod.* 64:578-606, 1973.
13. Charlier, J.P., Petrovic, A., Stutzmann, J. H.; Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *Am. J. Orthod.* 55:71-74, 1969.
14. Nielsen, I.L.: Facial growth during treatment with the function regulator appliance. *Am. J. Orthod.* 85:401-410, 1984.
15. De Vincenzo, J.P.: Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am. J. Orthod.* 99:241-257, 1991.
16. Bishara, S.E., Ziaja, R.R.: Functional appliances: A review. *Am. J. Orthod.* 95: 250-258, 1989
17. Ülgen, M.: Ortodontik tedavi prensipleri. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1983.
18. Graber, T.M., Neumann, B.: Removable orthodontic appliances, 2nd ed., Ch.1: 1-10, Ch.6: 118-131, Ch.8:209-229, W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1977

19. Pancherz, H. : Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. Am. J. Orthod. 76: 423-442. 1979.
20. Pancherz, H.: The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: A cephalometric investigation. Am. J. Orthod. 82: 104-113, 1982.
21. Pancherz, H. :The Herbst appliance. Its biologic effect and clinical use. Am. J. Orthod. 87: 1-20. 1985
22. Pancherz, H.: The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment. A cephalometric long-term investigation. Am. J. Orthod. 100:220-223. 1991.
23. Pancherz, H., Hansen, K.: Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. Eur. J. Orthod. 8:215-228. 1986
24. Pancherz, H., Hansen, K.: Mandibular anchorage in Herbst treatment. Eur. J. Orthod. 10: 149-164. 1988.
25. Wieslander, L.: Intensive treatment of severe Class II malocclusion with a headgear Herbst appliance in the early mixed dentition. Am. J. Orthod. 86:1-3. 1984.
26. Herbst, E.: Dreißigjährige Erfahrungen mit dem Retentions-Scharnier. Zahnärztliche Rundschau 38: 1514-1523, 1934.
27. Bakke, M., Paulsen, H.U.: Herbst treatment in late adolescence: clinical, electromyographic, kinesiographic, and radiographic analysis of one case. Eur. J. Orthod. 11:397-407, 1989

28. Windmiller, C. E.: The acrylic-splint Herbst appliance: A cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.* 104: 73-84. 1993.
29. Pancherz, H.: Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *Swed. Dent. J. Supp.* 15: 189-196, 1982.(abstract)
30. Sarnas, K. V., Pancherz, H., Rune, B., Selvik, G.: Hemifacial Microsomia treated with the Herbst appliance: Report of a case analyzed by means of roentgen stereometry and mettalic implants. *Am. J. Orthod.* 82:68-74, 1982
31. Pancherz, H., Pancherz, A.M.: Muscle activity in Class II, Division 1 malocclusions treated by bite Jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. *Am. J. Orthod.* 78:321-329,1980
32. Langford, N.M.: The Herbst appliance. *J. Clin. Orthod.* 15: 558-561, 1981
33. Langford, N.M.: Updating fabrications of the Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* 16: 173-174, 1982.
34. Howe, R.P.: The bonded Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* 16:663-667, 1982
35. Howe, R.P.: Updating the bonded Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* 17: 122-124,1983.
36. Clements, R.M., Jacobson, A.: The MARS appliance: report of a case. *Am.J. Orthod.* 82:445-455, 1982.
37. Pancherz, H., Hagg, H. : Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation, an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am. J. Orthod.*: 88:273-87. 1985.

38. Hagg, U., Pancherz, H.: Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II Division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. Eur. J. Orthod. 10:169-76. 1988
39. McNamara, J. A., Howe, R.P.: Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 94: 142-9, 1988
40. Howe, R.P.: The acrylic-splint Herbst, problem solving. J.Clin. Orthod. 18:497-501, 1984.
41. Howe, R.P. Removable plastic Herbst retainer. J.Clin. Orthod. 21:533-7., 1987.
42. McNamara, J. A.: Fabrication of the acrylic-splint Herbst appliance. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 94:10-8, 1988
43. Valant, J.R., Sinclair P.M.: Treatment effects of the Herbst appliance. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 95:138-47., 1989.
44. Cote, E.F.: Obstructive sleep apnea-an orthodontic concern. Angle Orthod. 58:293-304. 1988 Abstract
45. Weiland, F.J., Bantleon, H.P., Droschl, H.: Treatment of class II malocclusion with jasper Jumper and Activator. Presentation at 70th EOS Congress, Graz, Austria. 1994
46. Weiland, F.J., Bantleon, H.P.: Treatment of class II malocclusion with jasper Jumper appliance. a preliminary report, 1994

47. Cope, J.B., Bushgang, P.H., Cope, D.D., Parker, J.: Blackwood, H.O.: Quantitative of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthod.* 64:113-122, 1994.
48. American Orthodontics. Jasper Jumper: Fixed functional appliance. *American Orthodontics Instructional Pamphlet.* 1: 1-16, 1991.
49. Blackwood, H.O.: Clinical management of the Jasper Jumper. *J. Clin. Orthod.* 25:755-760, 1991
50. Woodside, D.G., Altuna, G., Harvold, E., Herbert, M., Metaxas, A.: Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 83: (6): 460-468., 1983.
51. Woodside, D.G., Metaxas, A., Altuna, G.: The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodelling. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 92: (3): 181-197., 1987.
52. Erverdi, N., Küçükkeleş, N.: Herbst apareyi ve klinik uygulamaları. *Türk Ortodonti Dergisi* 2(2):351-356. 1989.
53. Pancherz, H., Fackel, U.: The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *European Journal of Orthodontics* 12: 209-218. 1990.
54. Hansen, K., Pancherz, H., Petersson, A.: Longterm effects of the Herbst appliance on the craniomandibular system with special reference to the TMJ. *European Journal of Orthodontics* 12: 244-253. 1990.

55. Soytarhan, A., Işıksal, E.: Angle Sınıf II/1 düzensizliği gösteren olgularda Herbst apareyinin uygulanışı. Türk Ortodonti Dergisi 3(1): 94-101. 1990.
56. Küçükkeleş, N., Sandallı, T.: Cephalometric evaluation of the theurapeutic effects of the Herbst appliance in the treatment of class II div 1 malocclusion. Journal of Marmara University Dental Faculty. Vol.1, No 3, September 1992.
57. Hagg,U.: Change in mandibular growth direction by means of a Herbst appliance? A case report. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.; 102:456-463. 1992.
58. Hansen, K., Pancherz, H.: Long-term effects of Herbst treatment in relation to normal growth development: a cephalometric study. European Journal of Orthodontics 14; 285-295. 1992.
59. Pancherz, H., Pancherz, A.M.: The headgear effect of the Herbst appliance: A cephalometric long-term study. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.;103:510-520. 1993.
60. White, L.W.: Current Herbst appliance therapy. J. Clin. Orthod. Vol.28, No 5: 296-309. 1994.
61. Pancherz, H., Pancherz, A.M.; Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. European Journal of Orthodontics 16: 275-286. 1994.
62. Paulsen, H.U., Karle, A., Bakke, M., Herskind, A.: CT-Scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. European Journal of Orthodontics: 17:165-175. 1995.

63. Hansen, K., Iemamnuaisuk, P., Pancherz, H.: Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationship: A biometric study. *British Journal of Orthodontics* Vol.22:123-134, 1995
64. Hiyama, S.: An electromyographic study on functional adaptations-associated with Herbst appliance. *Kokubyo Gakkai Zasshi*, Mar.63: 1,18-30.,1996.
65. Ruf, S., Pancherz, H.: The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: A cephalometric roentgenographic study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*:10:225-229., 1996.
66. Hansen, K., Koutsonas, T.G., Pancherz, H.: Longterm effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*: Jul.,112:1,92-103.,1997.
67. Obijou, C., Pancherz, H.: Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions.; *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*:112: 287-291. 1997
68. Paulsen, H.U.: Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: A long-term radiographic study. *European Journal of Orthodontics*, 19:657-668.1997.
69. Foucart, J.M., Pajoni, D., Carpentier, P., Pharaboz, C.: MRI study of temporomandibular joint disk behavior in children with hyperpropulsion appliances. *Orthod. Fr.* 69(1): 79-91, 1998.
70. Ruf, S., Pancherz, H.: Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur.J. Orthod.* Aug. 20(4): 375-88,1998.

71. Paulsen, H.U., Rabol, A., Sorensen, S.S.: Bone scintigraphy of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. *Eur. J. Orthod.* Aug.(20):4:369-74., 1998.
72. Ruf, S., Hansen, K., Pancherz, H.: Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession?. *Am. J. Orthod. Dentofacial orthop.* Jul;114(1): 100-6, 1998.
73. Pancherz, H.: The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin. Orthod.* Dec:3(4):232-43,1997
74. Hansen, K., Pancherz, H., Hagg. U.: Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period:a cephalometric study. *European Journal of Orthodontics.*13: 471-481.,1991.
75. Konik, M., Pancherz, H., Hansen, K.: The mechanism of class II correction in late Herbst treatment.; *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*:Jul,112:1, 87-91. 1997
76. Held, Spirgi, Cimasoni. : An orthopedically treated adult case of class II malocclusion. *Am. J. Orthod.* Vol.49, No: 10: 761-764. October 1963
77. Ruf, S., Pancherz, H.: The mechanism of class II correction during Herbst therapy in relation to the vertical jaw base relationship: a cephalometric roentfenographic study. *Angle Orthod.* 67:4, 271-276. 1997.
78. Wong, G.W.K., So, L.L.Y., Hagg, U.: A comparative study of sagittal correction with the Herbst appliance in two different ethnic groups. *European Journal of Orthodontics.* 19:195-204. 1997.

79. Aelbers, C.M.F., Dermaut, L.R.: Orthopedics in orthodontics: Part 1, fiction or reality- a review of the literature. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*: 110:513-519. 1996.
80. Howe, R.P., McNamara, J.A.: Clinical management of the bonded Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* 17:456-63. 1983
81. Breads, P.R., Abruzzo, M.; Quintessence of dental technology. Vol:8., No:4. 249-253. 1984.
82. Goodman, P., McKenna, P.: Modified Herbst appliance for the mixed dentition. *J. Clin. Orthod.* Nov (811-814), 1985.
83. Howe, R.P.: Lower premolar extraction + removable plastic Herbst treatment: for mandibular retrognathia. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 92:275-285., 1987.
84. Valant, J.R.: Increasing maxillary arch length with a modified Herbst appliance. *J. Clin. Orthod.* Dec. 810-814., 1998
85. Schiavoni, R., Grenga, V., Macri V.: Treatment of class II malocclusions with the Herbst appliance: A cephalometric investigation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 102:393-409., 1992
86. Schiavoni, R., Grenga, V. : Nonextraction treatment of a high-angle class II case with a modified Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* Vol 28, No:8. 453-457. 1994.
87. Zreik, T.: A fixed removable Herbst appliance. *J.Clin. Orthod.* Vol 28, No:4. 246-248. 1994.

88. Küçükkeleş, N., Arun, T.: Bio-thermal Herbst application during the mixed dentition. J. Clin. Pediatr. Dentistry. 18(4):253-258., 1994
89. Amoric, M.: Termoformed Herbst appliance. J.Clin. Orthod. Vol 1995 mar.173-173
90. Sidhu, M. S., Kharbanda, O.P., Sidhu, S.S.: Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of class II division 1 malocclusion. British Journal of Orthodontics. Vol22:1-12. 1995.
91. Geric, S., M.: Skeletodental treatment effects of the banded versus the acrylic splint Herbst appliance in children. Memphis: University of Tennessee. 1996.
92. Erdoğan, E.: Geç daimi dentisyon dönemindeki sınıf II olgularda basit bir ortodontik yaklaşım: Hareketli Herbst aparatı. Türk Ortodonti Dergisi 9(2)236-244. 1996
93. Chang, C.B.: Treatment effects of Edgewise bioprogressive Herbst appliance. Loma Linda University : 1996 (Abstract).
94. Wieslander, L.: Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 104:319-329.,1993.
95. Dischinger, T.: Edgewise Herbst appliance. J.Clin. Orthod. Vol 1995 dec.738-742.
96. Erdoğan, E. : Vertikal yüz boyutları artmış iskeletsel sınıf II vakalarda karma dişlenme döneminde sabit Herbst aparatı ve ekstra-oral kuvvet uygulaması. Türk Ortodonti Dergisi 8(1): 114-123. 1995

97. Dischinger, T.: Edgewise Bioprogressive Herbst appliance. J.Clin. Orthod. Vol 28. No 9: 608-617. 1989
98. Hilgers, J.J. : Hyperefficient orthodontic treatment using tandem mechanics. Semin. Orthod. Mar;4(1):17-25, 1998.
99. Ömblus, J., Malmgren, O., Pancherz, H., Hagg, U., Hansen, K.: Long-term effects of class II correction in Herbst and Bass therapy. European Journal of Orthodontics. 19:185-193. 1997.
100. Pancherz, H., Malmgren, O., Hagg, U., Ömblus, J., Hansen, K.: Class II correction in Herbst and Bass therapy. European Journal of Orthodontics. 11:17-30. 1989
101. Kulbersh, P.V., Berger, J.: Treatment of identical twins with Frankel and Herbst appliances. A comparison of results. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 103:131-137, 1993.
102. McNamara, J.A., Howe, R.P., Dischinger, G.T.: A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of class II malocclusion. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 98:134-144, 1990.
103. Kaplan, R.G.: Induced condylar growth in a patient with hemifacial microsomia. Angle orthod. Vol: 59, No:2, 85-90, 1989.
104. Eveloff, S.E., Rosenberg, C.L., Carlisle, C.C., Millman, R.P.: Efficacy of a Herbst mandibular advancement device in obstructive sleep apnea. Am. J. Respir. Crit. Care med. 149:905-909. 1994
105. Rider, E.A. : Removable Herbst appliance for treatment of obstructive sleep apnea. J.Clin. Orthod. Vol Apr. 256-257. 1988

106. Jasper, J.J.: The Jasper jumper – a fixed functional appliance. Sheboygan, Wisconsin: American Orthodontics. 1987
107. Cash, R.G.: Adult nonextraction treatment with a Jasper Jumper. J.Clin. Orthod. Vol: 25, No:1: 43-47,1991.
108. Weiland, F., Bantleon, H. P., Droschl, H.: Die Anwendung des Jasper Jumper in der Funktionskieferorthopadie. Prakt. Kieferorthop.7:93-102,1993.
109. Küçükkeleş, N., Orgun, A.: Jasper Jumper uygulaması. Türk Ortodonti Dergisi. 6(2) 198-203, kasım 1993.
110. Jasper, J.J., McNamara, J.A.: The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 108:641-650,1995.
111. Weiland, F.J., Bantleon, H.P.: Treatment of class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance- a preliminary report. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 108:341-350,1995.
112. Orgun, A.: İskeletsel sınıf II olgularda Jasper Jumper apareyinin tedavi etkinliğinin sefalometrik araştırılması. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul. Doktora tezi. 1995.
113. Mills,C.M., McCulloch, K.J.: Case report: modified use of the Jasper Jumper appliance in a skeletal Class II mixed dentition case requiring palatal expansion. Angle Orthod. 67:4, 277-282, (Abstr.), 1997.
114. Weiland,F.J., Ingervall, B., Bantleon,H.P., Droschl H.: Initial effects of treatment of class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear

combination, and Jasper Jumper. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 112:1,19-27, (Abstr.), 1997.

115. McNamara, Jr.J.A, Brudon, W.L.: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham press, Inc. 1993. Third printing. November. U.S.A: Chapter 2
116. Stucki, N., Ingervall, B.: The use of the Jasper Jumper for the correction of class II malocclusion in the young permanent dentition. European Journal of Orthodontics. 20:271-281, 1998.
117. Erdoğan, E., Erdoğan, E.: Asymmetric application of the Jasper Jumper in the correction of midline discrepancies. J.Clin. Orthod. Vol:32, No:3: 170-80, 1998.
118. Yüksel,S., Meral,O., Üçem,T.T.: Jasper Jumper oksipital headgear ve aktivatör oksipital headgear uygulamalarının dentofasiyal yapıya etkileri. Türk Ortodonti Dergisi. 10(1): 46-54, Nisan 1997.
119. Pham,T., Göz,G., Bacher,M., Alfter,G.: New clinical applications for the Jasper Jumper. J.Orofac. Orthop., 57:6, 366-371 (Abstr.), Dec. 1996
119. Küçükkeleş, N.: Sınıf II bölüm 1 olguların tedavisinde Herbst apareyi ile aktivatörün etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması. İstanbul 1989, Doktora tezi.
120. Aksoy, A.Ü., Ciğer, S.: Herbst apareyi uygulanan sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde dentofasiyal sistemdeki değişikliklerin sefalometrik olarak incelenmesi. H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 2: 72-79, 1985.

121. Schwindling, F.P.: Improving dentofacial esthetics while paying attention to the anterior facial height index. : J. Orofac. Orthop. 57:6, 372-81, 1996.
122. Schwindling, F.P.: Jasper Jumper Color Atlas. Edition Schwindling. Germany 1997.
123. Grave, K.C., Brown, T.: Carpal radiographs in orthodontic treatment. Am. J. Ortod. 75: 27-45, 1979
124. Weiland, F.J., Bantleon, H.P., Droschl H.: Die Anwendung des Jasper Jumper in der Funktionskieferorthopadie. Prakt. Kieferorthop. 7: 93-102, 1993.
125. Weiland, F.J., Bantleon, H.P., Droschl, H.: Die Behandlung des distalbisses mit dem Jasper Jumper . Z. Stomatol. 91/3: 133-141, 1994.
126. Charlier, J.P., Petrovic, A., Hermann-Stutzmann, J.: Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. Am. J. Orthod. 55: 71-74, 1969.
127. McNamara, Jr.J.A., Brudon, W.L.: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham press. Inc. 1993. Third printing. November. U.S.A. Chapter 2.
128. Bergersen, E.O.: A comparaive study of cefalometric superimposition. Angle orthod. 31: 223, 1961.
129. Holdaway, R.A.: A soft tissue sefalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning part 1: Am. J. Orthod. 84:1, 1983
130. Rudee, A.A.: Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. Am. J. Orthod. 50: 421, 1970.

131. Hershey, H.G.: Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. Am. J. Orthod. 61:45, 1972.
132. Anderson, J.P. : A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten years out of retention. Angle Orthod. 43: 324, 1973.
133. Garner, O.L.: Soft tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. Am. J. orthod. 52: 103, 1966.
134. Proffit W.: Surgical orthodontic treatment. Mosby Year Book, 1991.
135. May, P. W., Chada, J., Ledoux, W.R., Weinberg, R, McMinn, R.W.: A cephalometric examination of skeletal and dental changes in Class II division 1 malocclusion treated with a fixed functional appliance. certificate thesis, louisiana State university School of dentistry, New orleans. (116 içinde)
136. May T.W., Chada J., Ledoux W.R., Weinberg R., Block M.S., McMinn R.W.: Skeletal and dental changes using Jasper Jumper appliance. J. Dent. Res. 1992: IADR Supplement. (116 içindedir)

12. ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Şumnu'da dünyaya geldim. İlköğrenimimi Kültür Koleji ve Ataköy Muhittin Üstündağ İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi Galatasaray Lisesi'nde yaptım. 1987 yılında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde başladığım yüksek öğrenimimi 1992 yılında tamamladım. 1993 yılında Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünün açmış olduğu lisans üstü eğitim programına başladım. Halen Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak görev yapmaktayım. İngilizce ve Fransızca biliyorum. Evliyim.

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Doktora öğrencisi Pervin BİLGİNER'in çalışması jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı Doktora tezi olarak uygun görülmüştür.

İMZA

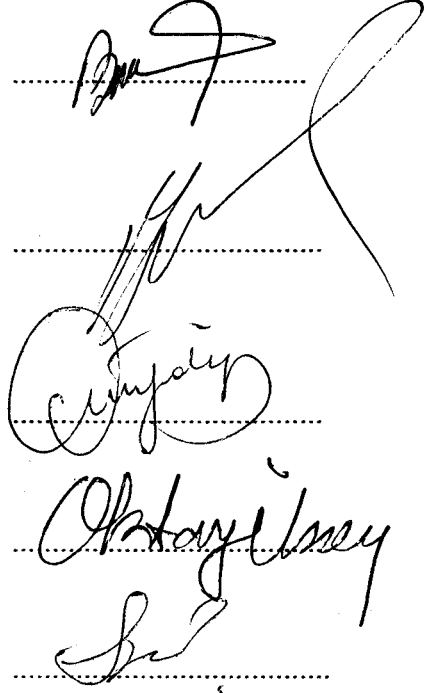
Tez Danışmanı : Doç.Dr.Nazan KÜÇÜKKELEŞ
Üniversitesi : Marmara

Üye : Prof.Dr.Nejat ERVERDİ
Üniversitesi : Marmara

Üye : Prof.Dr.Müfide DİNÇER
Üniversitesi : Gazi

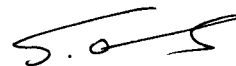
Üye : Prof.Dr.Oktay ÜNER
Üniversitesi : Gazi

Üye : Yrd.Doç.Dr.Sibel BİREN
Üniversitesi : Marmara



ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 24/12/1998 tarih ve 5... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof.Dr. Sevim ROLLAS
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü