



Mini-Maksiller Protraksiyon Apareyi ve Delaire Tip Yüz Maskesinin iskeletodental Yapı Üzerinde Oluşturduğu Sefalometrik Değişikliklerin Karşılaştırılması

Comparison of Cephalometric Changes on Skeletodental Structures by the Mini-Maxillary Protraction Appliance and Delaire Type Face Mask



Prof. Dr. Zahir ALTUĞ
Doç. Dr. Hatice GÖKALP
Dr. Ayşegül DALKIRAN

Ankara Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti AD. / Ankara Univ.
Faculty of Dentistry, Dept. of
Orthodontics, Ankara, Turkey

Yazışma adresi:
Corresponding Author:
Doç. Dr. Hatice Gökçalp
Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı, 06500,
Beşevler, Ankara, Türkiye
Tel: +903122965652
Fax: +903122130960
e-mail: haticegokalp@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Mini-Maksiller protraktor ve Delaire tip yüz maskesi ile oluşan sefalometrik değişikliklerin karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışmada iki tedavi ve bir kontrol grubu vardı. Mini-Maksiller protraktor grubundaki bireylerin ortalama yaşı 11.55 yıl; Delaire tip yüz maskesi grubundaki bireylerin 11.28 yıl ve Kontrol grubunun ki ise 10.50 yıl idi. Ortalama tedavi süresi 0.67 aydı. 43 hastanın tedavi öncesi (T1) ve sonrası (T2) lateral sefalogramları X-Y koordinat sistemi ve yapısal çakıştırma yöntemi ile analiz edildi. T1 ve T2 değerleri arasındaki farklar paired-t testi ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki farkın kaynağı ise variant analizi ve Duncan testi ile incelendi.

Mini-Maksiller protraktor ve Delaire tip yüz maskesi gruplarının her ikisinde de üst çenenin öne doğru hareketinin istatistik olarak önemli olduğu bulundu. Mandibulada, SNB açısında küçük bir azalma ve mandibular düzlem açısında belirgin bir aşağıya doğru hareket ile saat yönünde bir rotasyon oldu. X-Y referans düzlemine göre yapılan doğrusal ölçümlerde maksilladaki düzelme mandibuladan daha fazla idi. Yumuşak doku değişiklikleri burun ve üst dudakın ileri hareketinden ibaretti.

Sonuç olarak, Sınıf III malokluzyondaki düzelme her iki grupta iskeletsel ve dental değişikliklerin kombinasyonu ile olmuştur. (Türk Ortodonti Dergisi 2007; 20:212-227)

Anahtar Kelimeler: Sınıf III malokluzyon, Yüz maskesi, Mini-Maksiller protraksiyon apareyi, Ortopedik tedavi.

SUMMARY

Objective of present study is to compare the cephalometric changes that occur with the Mini-Maxillary Protractor and Delaire type face mask therapies for Class III malocclusion. This study included two treatment and one control group. The mean age was 11.55 years in the Mini-Maxillary Protractor group, 11.28 years in the Delaire type face mask group and 10.50 years in the Control group. The mean treatment time was 0.67 months. Pre-treatment (T1) and post-treatment (T2) lateral cephalograms of 43 patients were analyzed by an x-y coordinate system and structural superimpositions. Differences between the T1 and T2 values were analyzed with paired t-tests. The source of the difference between the groups was analyzed by variant analysis and Duncan test.

It was found that statistically significant anterior movement of the maxilla occurred in both the Mini-Maxillary Protractor and Delaire type face mask groups. The mandible rotated clockwise with mild decreases in SNB and a significant downward movement at the mandibular plane angle. Linear measurements according to the x-y coordinate system demonstrated that the correction was due more to the maxilla than the mandible. Soft tissue changes included the nose and upper lip moving forward.

Improvement of Class III relationship in both groups occurs by a combination of skeletal and dental changes. (Turkish J Orthod 2007;20:212-227)

Key Words: Class III malocclusion, Facemask, Mini-Maxillary Protraction appliance, Orthopedic treatment



GİRİŞ

Yüz maskesi ve palatal ekspansiyonun birlikte uygulanması gelişmekte olan Sınıf III malokluzyonun tedavisinde son yıllarda genel bir tedavi yaklaşımı olmuştur. Yüz maskesi tedavisinin popülaritesi Sınıf III malokluzyonun yapısal etyolojisinin tümünde veya bir kısmında maksiller yetersizliğin farkına varılmasıyla artmıştır (1,2). Oppenheim (3) Sınıf III malokluzyonun tedavisi sırasında mandibulanın geriye doğru hareketinin mümkün olmadığını, fakat mandibuladaki aşırı büyümeyi kompanse etmek için maksillanın ileri alınabileceğini bildirmiştir. Nitekim, klinik sonuçlar bu yaklaşımın çenelik, fonksiyonel apeareler veya kamuflaj tedavileri gibi diğer tekniklerden daha başarılı olduğunu göstermektedir (4-6).

Devamlı protraksiyon uygulanan hayvanlarda maksillada belirgin iskeletsel değişikliklerin elde edilebildiği gösterilmiştir (7-14). Ağız dışı protraksiyon aygıtları sagittal yöndeki maksiller yetersizliği provoke etmek için aktif büyüme döneminde uygulanır. Maksillanın etkili bir şekilde ileri alınması için kuvvetin üst çeneye bir bütün olarak uygulanması gerekir. Protraksiyon kuvveti ağız dışı apeareler yardımıyla üst çeneye iletildiğinden, protraksiyon kuvvetinin etkinliğinde uygun tasarlanmış bir apeare, kritik bir öneme sahiptir (15, 16).

Delaire tip yüz maskesinde alın ve çeneden kuvvet alınır (18). Bu apeare çok etkili olmakla birlikte az estetikdir. Bu nedenle, Altuğ tarafından Mini-Maksiller Protraktor (MMP) isimli yeni bir apeare dizayn edilmiştir (19, 20). Bu apeareyin en belirgin özelliği Delaire tip yüz maskesinden daha küçük olmasıdır. Bu çalışmanın amacı Sınıf III malokluzyonun tedavisinde kullanılan MMP ile Delaire tip yüz maskesinin (DTYM) iskeletsel ve yumuşak dokular üzerindeki etkisinin sefalometrik film üzerinde karşılaştırılmasıdır.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışmanın materyali, seri olarak tedavi edilmiş ve iskeletsel Sınıf III malokluz-

INTRODUCTION

In recent years, a combination of facemask and palatal expansion therapy has become a common approach for correcting the developing Class III malocclusion. The popularity of facemask therapy has increased due to the awareness of maxillary deficiency as all or part of the Class III structural etiology (1, 2). Oppenheim (3) reported that it was impossible to move the mandible backward during the treatment of Class III malocclusion, but it is possible to bring the maxilla forward, to compensate for the mandibular overgrowth. Furthermore, clinical reports suggest this approach is more successful than other techniques, such as a chin cup, functional appliance, or camouflage therapy (4-6).

Several investigators have demonstrated that dramatic skeletal changes can be obtained in animals with continuous protraction forces to the maxilla (7-14). Protraction devices for the maxilla are used to promote the growth of a deficient maxilla by applying extraoral force to actively growing patients. To protract the maxilla effectively, the force should be applied to the maxilla as a unit. Since the intraoral appliance delivers the force to the maxilla from the extraoral appliances, a properly designed appliance has a critical importance to the effectiveness of the protraction device (15, 16).

Delaire type face mask is supported from forehead and chin (18). This appliance is more effective, but less aesthetic. For this reason, it has been designed a new appliance named the Mini-Maxillary Protractor (MMP) by Altuğ (19, 20). The main feature of this appliance is that it is smaller than the Delaire type face mask. The purpose of the present study was to compare cephalometric effects of the MMP and Delaire Type Face Mask (DTYM) on Class III malocclusion treatments.

SUBJECTS and METHODS

The material consisted of pre-treatment and post-treatment lateral cephalometric films of 30 consecutively treated patients with skeletal Class III malocclusion (19 girls and 11 boys) that were available for this



Yona sahip 19 kız 11 erkek toplam 30 hastadan tedavi öncesi (T1) ve sonrası (T2) alınan lateral sefalometrik filminden ibaretti. Çalışmada iki tedavi grubu ile bir kontrol grubu vardı. Birinci grupta ortalama yaşı 11.6 yıl olan 8 kız 7 erkek 15 hasta vardı ve bunlara MMP uygulandı. İkinci grup ortalama yaşı 11.3 yıl olan 11 kız 4 erkek 15 hastadan oluştu ve DTYM ile tedavi edildi. Kontrol grubunda ise yaş ortalaması 10.5 yıl olan 6 kız 9 erkek 15 Sınıf III malokluzyonlu birey vardı ve bunlara herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmadı.

Tedavi grupları Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniğinde tedavi gören hastalardan; Kontrol Grubu ise Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden oluşturuldu. Bu çalışma Ankara Üniversitesi etik kurulu tarafından 2004 de onaylandı.

Hasta Seçme Kriterleri

Bu çalışmaya retruziv maksilla ile birlikte Mandibular protruzyonu olan veya olmayan konkav profile sahip, negatif overjet'e sahip ve sefalometrik olarak iskeletsel Sınıf III yapıdaki bireyler dahil edildi. Sınıf III malokluzyon teşhisi süt veya daimi dentisyon döneminde en az 3 mm molar mezial step ve anterior çapraz kapanış veya uc-uca kesici ilişkisine göre kondu. Hastaların hiç birisine daha önce ortodontik tedavi yapılmadı.

Mini-Maksiller Protraksiyon Apareyinin Şekli ve Kuvvet Uygulama Protokolü

Grup I' e MMP ile maksiller genişletme apareyi birlikte uygulandı. Üst çene, maksiller dişlerin okluzal yüzeyini tümü ile örten büyük-vidalı bir aparey ile genişletildi. MMP uygulamasından önce, maksiller genişletme hızı ve miktarı her hastanın bireysel ihtiyacına bağlı olmakla birlikte, hastaların çoğunda bukkal çapraz kapanış ortadan kalkıncaya kadar, ortalama üç hafta süresince günde bir devir (0.25 mm) aktive edilerek yapıldı. Maksiller protraksiyon elastikleri üst çene plağı üzerinde premolar bölgeye yerleştirilen çengeller ile mandibu-

study. This study had two treatment groups. The first group consisted of 15 patients (8 girls and 7 boys; mean age 11.6 years) and those were treated with the MMP. The second group comprised of 15 patients (11 girls and 4 boys; mean age 11.3 years) received the DTFM. Third group as the Control group consisted of 15 subjects (6 girls and 9 boys; mean age 10.5 years) was comprised of untreated Class III malocclusion subjects. The treatment groups were comprised from patients treated at the University of Ankara Department of Orthodontics clinic. The Control group was obtained from the archives of the University of Ankara, Department of Orthodontics. This study was approved by the Ethical Committee of the University of Ankara in 2004.

Criteria for Patient Selection

Only patients with a concave profile, a retrusive maxilla with or without a mandibular protrusion, a negative overjet, as well as other cephalometric data indicating a Class III skeletal pattern, were included in the study. The diagnosis of Class III malocclusion was based upon a molar mesial step of at least 3 mm and the presence of an anterior cross-bite or edge-to-edge incisor relationship in the primary or permanent dentition. None of the patients had previous orthodontic treatment.

Mini-Maxillary Protractor Design and Traction Protocol

MMP and maxillary expansion appliance were applied in Group I. Maxilla was expanded with a full coverage acrylic cap splint type expansion appliance with a maxi-screw. Although the rate and amount of expansion was dependent on the individual need of each patient, most patients received one turn a day (0.25 mm) activation for an average of three weeks and until disappearance of the buccal cross bite prior to Mini-Maxillary Protractor delivery. Protraction elastics were inserted between the maxillary hooks and horizontal bar of the mandibular plate. The protraction forces approximated 200 to 450 grams per side. The chin and lower dental arch were used as anchorage unit



lar plağın horizontal çubuğu arasından uygulandı. Protraksiyon kuvveti her iki tarafta 200-450 gm civarında idi. MMP' da çene ucu ve alt dental ark bir ankıraj unite olarak kullanıldı. Mandibulaya akrilik çenelikten 400 gm'lık servikal kuvvet uygulandı (Şekil 1).

Delaire Tip Yüz Maskesi ve Kuvvet Uygulama Protokolü

Grup II'ye DTYM ve büyük vidalı genişletme apareyi uygulandı. Maksiller genişletme apareyi MMP grubunda olduğu gibi uygulandı. DTYM grubunda DTFM'ın ayarlanabilir anterior parçası aracılığıyla maksillaya aşağı ve ileri doğru elastik uygulandı. Bu çalışmada bir tarafta 300-400 gm'lık maksiller protraksiyon kuvveti, birinci premolarların yakınına yerleştirilen çengel ile Delaire tip yüz maskesinin anterior kısmı arasında kapanışın açılmaması için okluzal düzlemle 20°-30°lik açı yapacak şekilde aşağı ve ileri yönde uygulandı. Optimal iskeletsel etki ve minimum diş hareketi elde etmek için yüz maskesi günde 18 saat kullanıldı. Anterior çapraz kapanış ortadan kalkınca protraksiyona son verildi.

Sefalometrik Analiz

Lateral sefalometrik film aynı makine ile ve aynı teknisyen tarafından alındı. Ölçümler horizontal (HD) ve vertikal (VD) düzlem içeren bir referans grid sistemine göre yapıldı. Frankfort düzlemi horizontal düzlem (HD) olarak kullanıldı ve buna Sella'dan dik indirilerek vertikal düzlem (VD) oluşturuldu. Tedavi öncesi sefalogram üzerinde belirlenen HD ve VD, tedavi sonrası sefalogram üzerine Björk'ün yapısal çakıştırma kriterlerine göre aktarıldı.

Sefalometrik noktalardan HD ile VD'e olan sagittal ve vertikal uzaklıklar ölçüldü. Noktalar ve referans düzlemleri sırasıyla Şekil 2 ve 3 üzerinde gösterilmiştir. Tüm sefalometrik noktalar aynı araştırmacı tarafından (A.D.A.) asetat kağıdı üzerinde işaretlendi ve PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System, Aarhus, Denmark) programında digitize edildi.

Tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik

in the Mini-Maxillary Protractor. A cervical force of 400 gm was applied to the mandible from an acrylic chin cap (Figure 1).

Delaire Type Face Mask and Traction Protocol

DTFM and maxillary expansion appliance with maxi-screw were applied on Group II. The maxillary expansion appliance was applied as such in the MMP group. DTFM was a one-piece construction with an adjustable anterior wire and hooks to accommodate the downward and forward pull of the maxilla from the elastics. To avoid an opening of the bite as the maxilla was repositioned, the protraction elastics were inserted near the maxillary first premolars with a downward and forward pull of 20°-30° to the occlusal plane. 300-400 gm of elastic force per side was managed in this study.

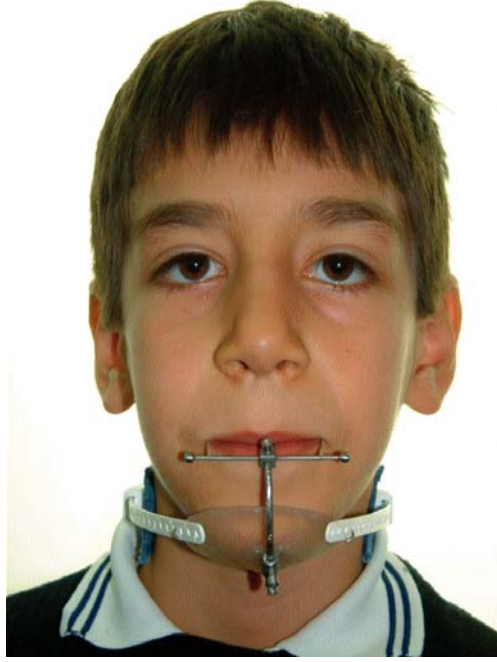
Face mask was wear 18 hours a day to obtain an optimal skeletal effect, but with a minimal amount of tooth movement. Protraction was stopped when the anterior cross bite was eliminated.

Cephalometric Analysis

Lateral cephalometric films were taken by the same technician and machine. Measurements were based on a reference grid system consisting of a horizontal (HL) and vertical (VL) lines. Frankfort horizontal plane was used as the best estimate for the HL, and a line perpendicular to this plane through sella, represented the VL. The reference lines, VL and HL were drawn initially on the pretreatment cephalogram and transferred to the post-treatment cephalograms by superimposition on stable mid-sagittal structures of the cranial base and the calvaria according to the method of Björk.

Both the HL and VL served as a grid in which sagittal and vertical distances between landmarks were measured as projections from these lines. Landmarks and reference lines used in the study are shown in Figure 2 and 3 respectively. All cephalometric landmarks were marked on acetate paper and digitized on PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System, Aarhus, Denmark) computer system by the same investi-

Şekil 1: Mini maksiller
protraksiyon apareyi
Figure 1:Mini maxillary
protractor



film üzerinde maksiller ve mandibuler dentoalveolar ölçümler yapıldı. Bunun için vertikal ve horizontal referans düzlemleri oluşturuldu. Tedavi öncesi sefalometrik film üzerinde zigomatik kemiğin ön kenarına çizilen teğet ile maksiller vertikal düzlem (VDmax), bu düzlemin orta noktasından indirilen dikme ile de horizontal referans düzlemi (HDmax) oluşturuldu. Bu haç tedavi sonrası filme zigomatik kemiğin ön kenarı üzerinde çakıştırma yapılarak aktarıldı (Şekil 4). Bu haçtan referans noktaları arasındaki uzaklıklar ölçüldü.

Simfisin alt kenarının iç kortikal yapıları ile üçüncü molar dişin alt kenarı arasında mandibular horizontal düzlem (HDman) oluşturuldu. Mandibular vertikal düzlem (VDman) simfizin alt kenarının iç kortikal yapılarına çizildi. Bu haç birinci filmde ikinciye Björk'ün kriterlerine göre aktarıldı. Mandibular dentoalveolar ölçümler mandibular landmarklar ile referans haçı arasında yapıldı (Şekil 5).

İstatistik Analiz

Tedavi öncesinde lateral sefalometrik film üzerinde yapılan ölçümlerin ortalama ve standart sapması hesaplandı. Tedavi önce ve sonrası veriler paired t test ile karşı-

gator (A.D.A.).

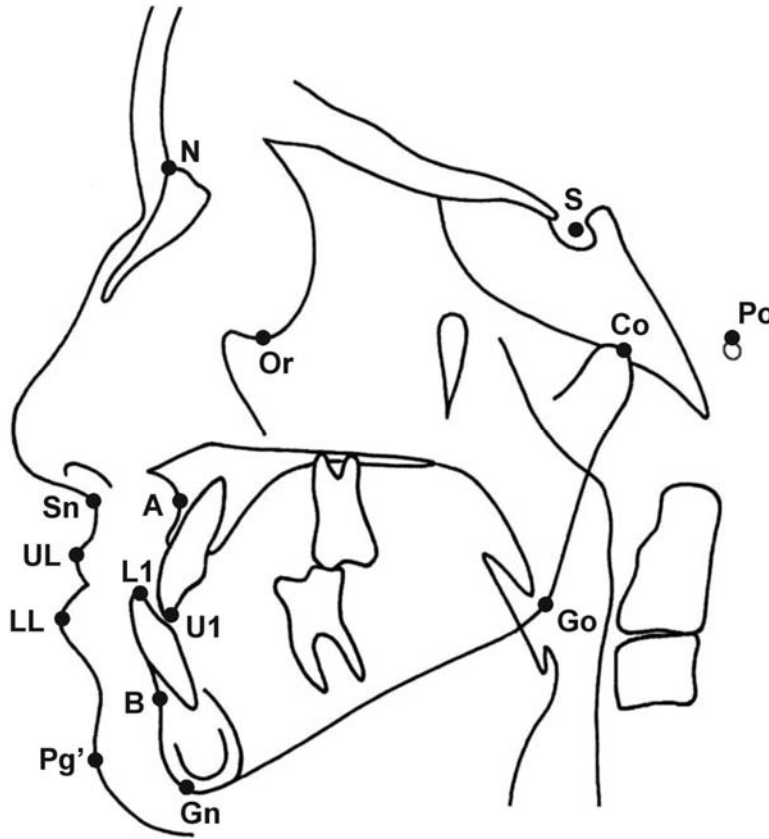
Maxillary and mandibular dentoalveolar measurements were made on pretreatment and post-treatment cephalometric films to separate pure skeletal effects from dentoalveolar effect. Vertical and horizontal reference lines were also constructed for maxillary and mandibular dentoalveolar measurements. A tangent line constructed from anterior border of the zygomatic bone as a maxillary vertical line (VLmax); and a perpendicular line drawn from midpoint of the maxillary vertical line as a maxillary horizontal line (HLmax) on the pretreatment cephalogram. This cross was transferred to the post-treatment cephalograms by superimposition on the anterior border of the zygomatic bone (Figure 4). Sagittal and vertical distances between landmarks were measured as projections from these lines.

A mandibular horizontal line (HLman) was constructed between the inner cortical structures of the inferior border of the symphysis and inferior border of the lower third molar germ. Mandibular vertical line (VLman) was drawn inner cortical structures of inferior border of the symphysis on pretreatment cephalograms. This mandibular grid was transferred to the post-treatment cephalograms by superimposition according



Şekil 2: Çalışmada sefolometrik noktalar

Figure 2: Cephalometric landmarks used in the study



laştırıldı. Farklılığın nereden kaynaklandığını bulmak için Duncan test yapıldı.

Metod Hatası

İlk ölçümden bir ay sonra rasgele seçilen 30 film üzerinde aynı araştırmacı tarafından landmarklar yeniden belirlendi ve dijitize edildi. Tekrarlama katsayısı tüm değişkenler için ölçümlerin doğruluğunu doğrular şekilde 0.90'ın üzerinde idi.

SONUÇLAR

Tedavi öncesi Üç Gruba ait Morfolojik özellikler (Tablo 1)

ANB açısında ve üst dudağın vertikal konumunda gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark bulundu (UL -HL) (Table 1; ANB= $p < .01$ and UL-HL = $p < .05$). Bu farklılık Delaire tip yüz maskesi grubunda belirgindi (Table 1).

Tedavi sonrası Üç Gruba ait Morfolojik özellikler (Tablo 2, 3, 4, 5)

Tedavi sonrası dönemde maksiller, mandibular, kraniyofasiyal ve yumuşak doku ölç-

to the method of Björk. Mandibular dento-alveolar measurements were made between the mandibular landmarks and the mandibular reference grid (Figure 5).

Statistical Analysis

The mean and standard deviation of the pretreatment measurements made on lateral cephalometric films were calculated. Pretreatment and posttreatment data were compared by paired t test. Duncan test were made to identify where the differences are originated from.

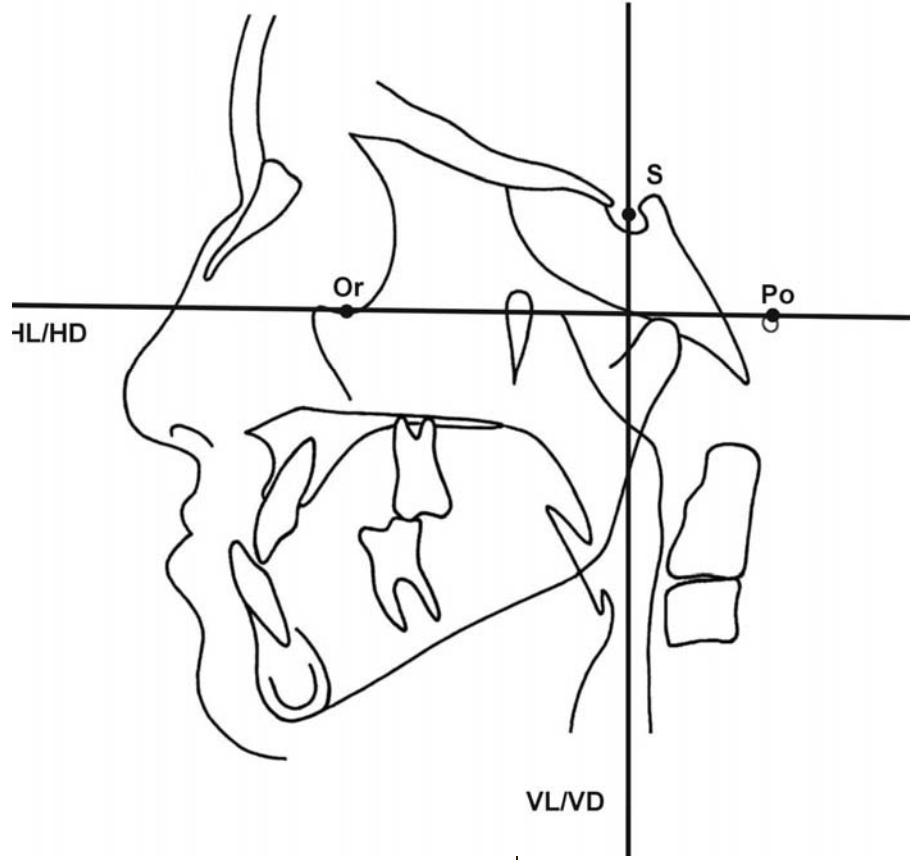
Method Error

The identification of the landmark and digitizing procedures were repeated for randomly selected 30 cephalometric films by the same examiner at least one month after the first measurement. Repeatability coefficients were above 0.90 for all variables, confirming the reliability of the measurements.



Şekil 3: Araştırmada kullanılan referans düzlemler

Figure: Cephalometric reference lines in the study



çümlerinde istatistik olarak önemli bir farklılık yoktu.

Tedavinin sonunda maksilla her iki tedavi grubunda da öne doğru hareket etti. Grup I de SNA açısında 1.03° 'lik ($P < .01$) bir artış, Grup II de ise 1.25° 'lik ($P < .01$) bir artış vardı. A-VL/VD, Grup I'de 1.41 mm ($p < .01$); Grup II'de ise 1.54 mm (p

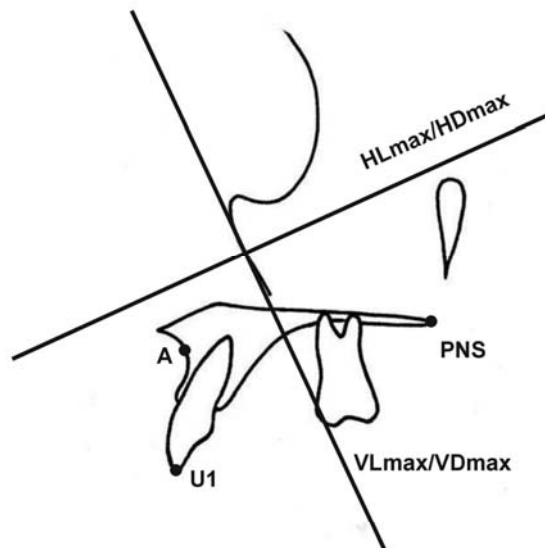
RESULTS

Pretreatment Morphologic Components of the 3 Groups (Table 1)

A statistically significant difference was found between groups for the ANB angle and upper lip vertical position (UL -HL) (Table 1; ANB= $p < .01$ and UL-HL = $p < .05$). This difference was explicit in the Delaire type face mask group (Table 1).

Şekil 4: Maxiller referans düzlemler

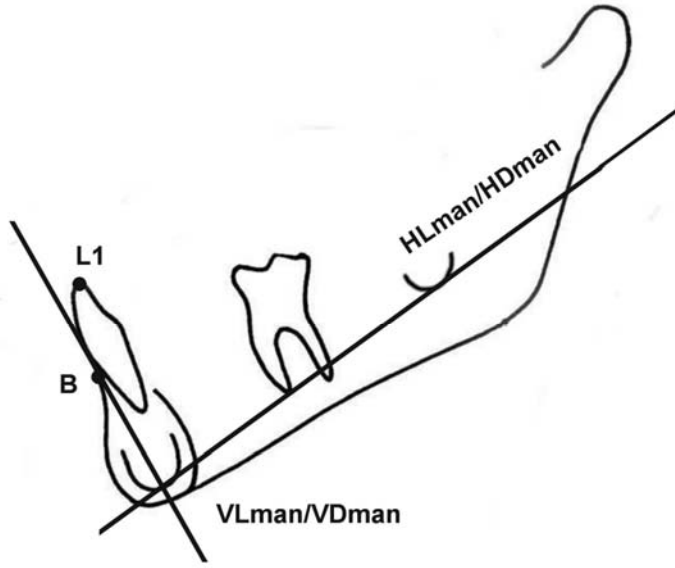
Figure 4: Maxiller reference lines





Şekil 5: Mandibular referans düzlemler

Figure 5: Mandibular reference lines



<.001) arttı. Grup I'de Co-A mesafesi 1.59 mm ($p < .05$); Grup II'de ise 1.80 mm ($p < .01$) arttı.

Tedavi sonunda her iki grupta da mandibula geriye doğru hareket etti. Grup I'de SNB açısı 0.77° ; Grup II'de ise 0.76° azaldı. B-VL /VD mesafesi Grup I'de 2.64 mm ($p < .01$); Grup II'de ise 3.34 mm ($p < .001$) arttı. Gn-VL/VD mesafesi Grup I'de 2.67 mm ($p < .05$); Grup II'de ise 3.48 mm ($p < .001$) azaldı. Co-Gn mesafesi Grup I'de 0.91 mm'lik Grup II'de ise 1.30 mm'lik artış gösterdi.

Sn-HL/HD and UL -HL/HD dışında, Grup I'de yumuşak doku profilinde anlamlı bir değişiklik gözlenmedi. Grup II'de, UL -VL/VD mesafesi 2.00 mm ($p < .05$) ve LL-VL/VD mesafesi 2.61 mm ($p < .01$) arttı.

Kontrol grubunda iskeletsel ve yumuşak doku yapısı ile ilgili parametreler, büyümekte olan Sınıf III malokluzyonun özelliklerini gösterdi.

Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Değişiklikler

Maksiller ve Mandibular dentoalveolar değişiklikler Tablo 6 ve 7'de özetlenmiştir. Tedavi periyodu süresince U1-VL/VD mesafesi üst kesici dişlerin öne doğru hareketi sonucunda Grup I'de 2.30 mm ($p < .001$); Grup II'de ise 2.21 mm ($p < .01$) arttı. Tedavi grupları ile karşılaştırıldığında, A-VL/VD mesafesi Grup I'de anlamlı idi (1.23 mm, $p < .05$). Her üç grupta mandibular paramet-

Post treatment Morphologic Components of the 3 Groups (Table 2, 3, 4, 5)

There was no statistically significant difference in the mean change of maxillary and mandibular, craniofacial and soft tissue measurements after the treatment period.

Maxilla moved anteriorly in both treatment groups at the end of the treatment. SNA increased 1.03° ($p < .01$) in Group I and 1.25° ($p < .01$) in Group II. A-VL increased 1.41 mm ($p < .01$) in Group I and 1.54 mm ($p < .001$) in Group II. Co-A distance increased 1.59 mm ($p < .05$) in Group I and 1.80 mm ($p < .01$) in Group II.

Mandible moved posteriorly in both groups at the end of the treatment. SNB decreased 0.77° in Group I and 0.76° in Group II. B-VL increased 2.64 mm ($p < .01$) in Group I and 3.34 mm ($p < .001$) in Group II. Gn-VL distance decreased 2.67 mm ($p < .05$) in Group I and 3.48 mm ($p < .001$) in Group II. Co-Gn distance increased of 0.91 mm in Group I and 1.30 mm in Group II.

Excluding the Sn-HL and UL -HL, no significant change was observed in the soft tissue profile in Group I. In Group II, UL -VL distance increased 2.00 mm ($p < .05$) and LL-VL distance increased 2.61 mm ($p < .01$).

In the control Group, growing features of Class III malocclusion could be demonstrated by increases in the parameters related to skeletal and soft tissue structures.

Maxillary and Mandibular Dentoalveolar Changes



Tablo I: Çalışma gruplarının protraksiyon başlangıcında morfolojik komponentler bakımından karşılaştırılması.

Table 1: Comparison of the study groups concerning with morphologic components at the beginning of the protraction.

Değişkenler / Parameters	Grup I (MMPA)	Grup II (DTFM)	Grup III (Kontrol)	p	Duncan Test		
	I	II	III				
Maksiller İskeletsel Ölçümler Maxillary skeletal measurements							
	X±Sd	X±Sd	X±Sd				
SNA (°)	78.17±4.05	77.50±3.97	78.02±4.57	Ns			
A-VP (mm)	61.50±4.41	60.87±5.19	61.29±4.99	Ns			
Co-A (mm)	80.59±5.12	79.81±4.89	80.06±6.60	Ns			
Mandibular İskeletsel Ölçümler Mandibular skeletal measurements							
	X±Sd	X±Sd	X±Sd				
SNB (°)	80.75±4.63	80.79±4.30	79.29±4.57	Ns			
B-VP (mm)	65.46±5.34	64.81±6.29	64.42±6.20	Ns			
B-HP (mm)	90.04±6.38	89.80±6.16	87.87±6.45	Ns			
Go-VP (mm)	48.35±5.45	48.35±5.57	46.96±5.58	Ns			
Go-HP (mm)	30.72±4.40	31.53±5.53	29.44±4.39	Ns			
Gn-VP (mm)	82.47±6.89	82.03±7.42	81.69±8.76	Ns			
Gn-HP (mm)	100.17±7.14	100.35±7.13	98.18±7.60	Ns			
Co-VP (mm)	2.56±1.99	3.15±2.26	2.68±2.63	Ns			
Co-HP (mm)	100.17±7.14	100.35±7.13	98.18±7.60	Ns			
Co-Gn (mm)	110.79±7.14	110.41±7.30	109.15±8.58	Ns			
Kranyofasyal Ölçümler Craniofacial measurements							
	X±Sd	X±Sd	X±Sd				
ANB (°)	-2.58±2.08	-3.29±2.73	-1.26±1.68	**	*		
FH-MP(°)	28.11±4.38	27.91±4.85	29.13±4.29	Ns			
Yumuşak Doku Ölçümleri Soft tissue measurements							
	X±Sd	X±Sd	X±Sd				
Sn-VP (mm)	27.49±4.22	27.07±4.66	26.72±4.76	Ns			
Sn-HP (mm)	74.87±4.31	74.05±4.47	73.69±4.78	Ns			
UL-VP (mm)	39.96±4.32	38.97±4.83	39.95±5.33	Ns			
UL-HP (mm)	83.54±4.55	82.30±4.55	82.85±5.14	*		*	
LL-VP (mm)	54.50±4.86	53.33±6.20	54.60±6.50	Ns			
LL-HP (mm)	94.79±6.31	93.82±5.71	93.28±7.70	Ns			
Pg'-VP (mm)	77.39±7.37	76.46±7.89	76.01±8.90	Ns			

relere anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (Tablo 7).

TARTIŞMA

Bu çalışmada tedavi edilmemiş Sınıf III malokluzyonlu kontrol grubunun kullanılmış olması önemlidir. Böylece iskeletodental yapılarda protraksiyon ile oluşan değişiklikler orijinal malokluzyonla karşılaştırılabilmektedir.

Sefalogramların aynı kişi tarafından incelenmesi metod hatasını azaltmıştır. Referans grid kullanılarak stabil kranial yapılar üzerinde çakıştırma yapılması ile iskeletodental yapılar ile maksilla ve mandibulada

Maxillary and mandibular dentoalveolar changes are summarized on Table 6 and 7. During the treatment period, the U1-VL distance increased 2.30 mm ($p < .001$) in Group I and 2.21 mm ($p < .01$) in Group II, as a result of the anterior movement of the upper incisors. When the treatment groups were compared, the change in A-VL distance was significant in Group I (1.23 mm, $p < .05$). No significant change was observed in the mandibular parameters in three groups (Table 7).

DISCUSSION

In this study it is important that untreated Class III malocclusions were used as a control group. Thus, changes that occurred by



Değişkenler / Parameters	Grup I (MMPA)	Grup II (DTFM)	Grup III (Kontrol)	p	Duncan test		
	I	II	III				
Maksiller İskeletsel Ölçümler Maxillary skeletal measurements							
	X±Sx	X±Sx	X±Sx				
SNA (°)	79.21±4.36	78.76±4.02	78.05±4.39	Ns			
A-VP (mm)	62.91±4.71	62.41±5.30	62.68±5.18	Ns			
Co-A (mm)	82.18±4.80	81.62±4.70	81.58±5.76	Ns			
Mandibular İskeletsel Ölçümler Mandibular skeletal measurements							
SNB (°)	79.98±4.15	80.03±3.97	79.20±3.85	Ns			
B-VP (mm)	68.10±5.74	68.16±6.40	66.38±6.57	Ns			
B-HP (mm)	91.18±5.44	91.17±5.93	90.29±5.68	Ns			
Go-VP (mm)	48.91±5.26	49.17±5.79	48.52±6.01	Ns			
Go-HP (mm)	30.42±4.06	31.09±5.70	31.06±4.42	Ns			
Gn-VP (mm)	85.14±6.39	85.51±7.54	83.60±7.40	Ns			
Gn-HP (mm)	101.45±6.08	101.75±7.17	100.70±6.41	Ns			
Co-VP (mm)	2.29±1.92	2.97±2.54	2.68±2.63	Ns			
Co-HP (mm)	101.45±6.08	101.75±7.17	100.70±6.41	Ns			
Co-Gn (mm)	111.71±6.26	111.72±6.88	110.05±6.94	Ns			
Kranyofasyal Ölçümler Craniofacial measurements							
ANB (°)	-0.77±1.35	-1.27±1.86	-1.14±1.55	Ns			
FH-MP(°)	29.50±4.40	29.78±5.06	29.08±4.75	Ns			
Yumuşak Doku Ölçümleri Soft tissue measurements							
Sn-VP (mm)	28.20±4.80	28.25±5.13	28.11±5.72	Ns			
Sn-HP (mm)	76.57±4.53	76.15±4.82	75.96±5.38	Ns			
UL-VP (mm)	41.13±4.99	40.98±5.47	40.43±5.82	Ns			
UL-HP (mm)	85.59±5.33	85.10±5.23	84.40±6.36	Ns			
LL-VP (mm)	55.94±5.62	55.94±6.16	54.84±6.74	Ns			
LL-HP (mm)	95.26±6.03	95.21±5.90	94.76±7.91	Ns			
Pg'-VP (mm)	78.75±7.74	78.34±7.79	76.62±8.79	Ns			

Tablo II: Çalışma gruplarının protraksiyon sonunda morfolojik komponentler bakımından karşılaştırılması.

Table II: Comparison of the study groups concerning with morphologic components at the end of the protraction.

oluşan değişikliklerin değerlendirilmesi mümkün olmuştur. Böylece tedavi öncesi ve sonrasındaki sagittal ölçümler aynı referans düzlemi kullanılarak yapılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları her iki protraksiyon apareyi ile belirgin ve benzer ortopedik değişiklikler olduğunu göstermiştir. Maksiller pozisyonu belirleyen A noktasında, Mini-Maksiller Protraksiyon grubunda 1.41 mm'lik ve Delaire tip yüz maskesinde ise 1.54 mm'lik ileri doğru hareket elde edilmiştir. Bizim çalışmada Mini-Maksiller protraktor ile SNA da +1.03°'lik; Delaire tip yüz maskesinde ise 1.25°'lik artış olması daha önce yapılan çalışmalarla benzerlik

protraction on skeletodental structures can be compared with the same original malocclusion.

Registration of the cephalograms was undertaken by the same examiner in order to reduce method error. The reference grid used in the evaluation of the sagittal changes made it possible to evaluate the skeletal and dental changes that occurred in maxilla and mandible along the grid by superimposition on stable cranial structures. Thus, all before and after treatment sagittal measurements were made with the same reference plane.

Results of this study demonstrate that significant and similar orthopedic changes can



Tablo III: Grup I'de maksiller protraksiyonla oluşan değişiklikler.

Table III: Changes occurred by maxillary protraction therapy in Group I.

Değişkenler / Parameters	Tedavi Öncesi Pre-treatment	Tedavi Sonu Post-treatment	Fark Difference	p
	X±Sx	X±Sx	D±Sd	
Maksiller İskeletsel Ölçümler Maxillary skeletal measurements				
SNA (°)	78.17±4.05	79.21±4.36	1.03±1.62	**
A-VP (mm)	61.50±4.41	62.91±4.71	1.41±2.19	**
Co-A (mm)	80.59±5.12	82.18±4.80	1.59±3.68	*
Mandibular İskeletsel Ölçümler Mandibular skeletal measurements				
SNB (°)	80.75±4.63	79.98±4.15	0.77±1.97	Ns
B-VP (mm)	65.46±5.34	68.10±5.74	2.64±4.71	**
B-HP (mm)	90.04±6.38	91.18±5.44	1.14±4.04	Ns
Go-VP (mm)	48.35±5.45	48.91±5.26	0.55±4.31	Ns
Go-HP (mm)	30.72±4.40	30.42±4.06	-0.30±3.56	Ns
Gn-VP (mm)	82.47±6.89	85.14±6.39	2.67±5.57	*
Gn-HP (mm)	100.17±7.14	101.45±6.08	1.28±4.58	Ns
Co-VP (mm)	2.56±1.99	2.29±1.92	-0.27±2.23	Ns
Co-HP (mm)	100.17±7.14	101.45±6.08	1.28±4.58	Ns
Co-Gn (mm)	110.79±7.14	111.71±6.26	0.91±4.87	Ns
Kranyofasyal Ölçümler Craniofacial measurements				
ANB (°)	-2.58±2.08	-0.77±1.35	1.81±1.92	***
FH-MP(°)	28.11±4.38	29.50±4.40	1.39±3.28	*
Yumuşak Doku Ölçümleri Soft tissue measurements				
Sn-VP (mm)	27.49±4.22	28.20±4.80	0.70±4.40	Ns
Sn-HP (mm)	74.87±4.31	76.57±4.53	1.70±4.07	*
UL-VP (mm)	39.96±4.32	41.13±4.99	1.17±4.90	Ns
UL-HP (mm)	83.54±4.55	85.59±5.33	2.04±4.38	*
LL-VP (mm)	54.50±4.86	55.94±5.62	1.44±5.75	Ns
LL-HP (mm)	94.79±6.31	95.26±6.03	0.47±5.51	Ns
Pg'-VP (mm)	77.39±7.37	78.75±7.74	1.36±7.85	Ns
Pg'-HP (mm)	106.44±7.33	106.74±6.58	0.30±6.50	Ns

Önemlilik Derecesi / Significance level: Ns: Non significant; *p<0.05; **p<0.01, ***p<0.001.

göstermektedir (17-19).

Maksiller protraksiyon çok ilginç bir konudur ve bu konu ile ilgili çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılmasının amacı Mini-Maksiller protraktör isimli yeni bir apleyle Delaire tip yüz maskesinin iskeletodental yapılarıdaki etkisini karşılaştırmaktır.

Mc Namara (4) ve Turley (5) maksiller hareketi kolaylaştırmak için protraksiyondan bir kaç gün önce bonded hızlı palatal genişletme apleyi kullanmayı önermektedir. Literatürde yalnızca maksiller genişletmenin sınırdaki Sınıf III malokluziyonun tedavisinde yararlı olabileceği ile ilgili bazı

occur by both protraction appliances. All measures of maxillary position showed statistically significant changes, with 1.41 and 1.54 mm of forward movement at A-point for the Mini-Maxillary Protractor and Delaire type face masks, respectively. Our findings of SNA increasing +1.03° and 1.25° with the Mini-Maxillary Protractor and Delaire type face masks, respectively, indicates changes similar to those that occurred with a previous report (17-19).

Maxillary protraction is a most interesting subject and various studies have been performed about this issue. The object of the present study was performed was to compa-



Değişkenler / Parameters	Tedavi Öncesi Pre-treatment	Tedavi Sonu Post-treatment	Fark Difference	p
	X±Sx	X±Sx	D±Sd	
Maksiller İskeletsel Ölçümler Maxillary skeletal measurements				
SNA (°)	77.50±3.97	78.76±4.02	1.25±1.76	**
A-VP (mm)	60.87±5.19	62.41±5.30	1.54±2.26	***
Co-A (mm)	79.81±4.89	81.62±4.70	1.80±3.27	**
Mandibular İskeletsel Ölçümler Mandibular skeletal measurements				
SNB (°)	80.79±4.30	80.03±3.97	0.76±1.80	*
B-VP (mm)	64.81±6.29	68.16±6.40	3.34±4.69	***
B-HP (mm)	89.80±6.16	91.17±5.93	1.37±3.65	*
Go-VP (mm)	48.35±5.57	49.17±5.79	0.82±3.92	Ns
Go-HP (mm)	31.53±5.53	31.09±5.70	-0.43±3.57	Ns
Gn-VP (mm)	82.03±7.42	85.51±7.54	3.48±5.13	***
Gn-HP (mm)	100.35±7.13	101.75±7.17	1.40±4.20	*
Co-VP (mm)	3.15±2.26	2.97±2.54	-0.18±2.16	Ns
Co-Hor (mm)	100.35±7.13	101.75±7.17	1.40±4.20	*
Co-Gn (mm)	110.41±7.30	111.72±6.88	1.30±4.31	Ns
Kranyofasyal Ölçümler Craniofacial measurements				
ANB (°)	-3.29±2.73	-1.27±1.86	2.02±2.05	***
FH-MP(°)	27.91±4.85	29.78±5.06	1.86±3.22	**
Yumuşak Doku Ölçümleri Soft tissue measurements				
Sn-VP (mm)	27.07±4.66	28.25±5.13	1.17±3.89	Ns
Sn-HP (mm)	74.05±4.47	76.15±4.82	2.10±3.52	**
UL -VP (mm)	38.97±4.83	40.98±5.47	2.00±4.70	*
UL -HP (mm)	82.30±4.55	85.10±5.23	2.80±4.14	***
LL-VP (mm)	53.33±6.20	55.94±6.16	2.61±5.51	**
LL-HP (mm)	93.82±5.71	95.21±5.90	1.39±4.99	Ns
Pg'-VP (mm)	76.46±7.89	78.34±7.79	1.88±6.98	Ns
Pg'-HP (mm)	106.09±6.68	106.65±6.96	0.56±5.79	Ns

Önemlilik Derecesi / Significance level: Ns: Non significant; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001.

bulgular vardır. Oppenheim (3) bu olayı ilk gözleyen araştırmacılardan birisidir. Bu çalışmada maksiller sütural sistemi aktive etmek ve protraksiyon aygıtının etkisini kolaylaştırmak için maksiller genişletme maksiller protraksiyon ile aynı zamanda uygulanmıştır.

Bu çalışmanın sonucu Mini-maksiller protraktor ile oluşan iskeletsel, dental ve yumuşak doku değişiklikleri önceki çalışmalara benzer şekilde bir önemlilik göstermiştir (15-19). Her iki çalışma grubunda da orta yüz bir bütün olarak öne doğru yer değiştirmiş, sagittal yöndeki mandibuler

re the effects between a new appliance named the Mini-Maxillary Protractor and the Delaire type face mask on skeletodental structures.

Mc Namara (4) and Turley (5) have recommended the use of bonded rapid palatal expansion appliance for several days before beginning protraction in order to facilitate maxillary movement. There is some evidence in the literature that maxillary expansion alone can be beneficial in the treatment of borderline Class III malocclusions. Oppenheim (3) was one of the first to observe this phenomenon. Maxillary expansion was applied simultaneously maxillary protraction in

Tablo IV: Grup II'de maksiller protraksiyonla oluşan değişiklikler.

Table IV: Changes occurred by maxillary protraction therapy in Group II.



Table V: Protraksiyon periyodu süresince kontrol grubunda spontan büyüme ile oluşan değişikliklerin değerlendirilmesi.

Table V: Evaluation of spontaneous growth changes in the control group during protraction period.

Değişkenler / Parameters	Gözlem Öncesi Pre-observation	Gözlem Sonu Post- observation	Fark Difference	p
	X±Sx	X±Sx	D±Sd	
Maksiller İskeletsel Ölçümler Maxillary skeletal measurements				
SNA (°)	78.02±4.57	78.05±4.39	0.03±1.95	Ns
A-VP (mm)	61.29±4.99	62.68±5.18	1.39±2.87	Ns
A-HP (mm)	24.98±5.14	24.99±4.86	0.01±3.84	Ns
Co-A (mm)	80.06±6.60	81.58±5.76	1.51±5.40	Ns
Mandibular İskeletsel Ölçümler Mandibular skeletal measurements				
SNB (°)	79.29±4.57	79.20±3.85	-0.09±2.34	Ns
B-VP (mm)	64.42±6.20	66.38±6.57	1.97±6.38	Ns
B-HP (mm)	87.87±6.45	90.29±5.68	2.42±5.49	Ns
Go-VP (mm)	46.96±5.58	48.52±6.01	1.56±6.05	Ns
Go-HP (mm)	29.44±4.39	31.06±4.42	1.63±4.04	Ns
Gn-VP (mm)	81.69±8.76	83.60±7.40	1.91±7.93	Ns
Gn-HP (mm)	98.18±7.60	100.70±6.41	2.52±6.43	Ns
Co-VP (mm)	2.68±2.63	2.68±2.63	0.00±0.00	Ns
Co-HP (mm)	98.18±7.60	100.70±6.41	2.52±6.43	Ns
Co-Gn (mm)	109.15±8.58	110.05±6.94	0.90±6.91	Ns
Kranyofasyal Ölçümler Craniofacial measurements				
ANB (°)	-1.26±1.68	-1.14±1.55	0.12±1.35	Ns
FH-MP(°)	29.13±4.29	29.08±4.75	-0.05±4.03	Ns
Yumuşak Doku Ölçümleri Soft tissue measurements				
Sn-VP (mm)	26.72±4.76	28.11±5.72	1.39±6.41	Ns
Sn-HP (mm)	73.69±4.78	75.96±5.38	2.28±5.97	Ns
UL -VP (mm)	39.95±5.33	40.43±5.82	0.48±7.40	Ns
UL -HP (mm)	82.85±5.14	84.40±6.36	1.55±6.27	Ns
LL-VP (mm)	54.60±6.50	54.84±6.74	0.24±7.88	Ns
LL-HP (mm)	93.28±7.70	94.76±7.91	1.48±7.97	Ns
Pg'-VP (mm)	76.01±8.90	76.62±8.79	0.61±11.28	Ns

büyüme sınırlandırılmış ve yumuşak doku parametrelerinde arzu edilir sonuçlar elde edilmiştir. Yüz maskesi grubunda maksiller kesici protrüzyonunda hafif bir artış olmuş, ancak Mini-maksiller protraksiyon grubunda maksiller kesici protraksiyonu daha büyük olmuştur.

SNB açısındaki azalma yüz maskesi grubunda 0.77°, Mini-maksiller protraksiyon grubunda ise 0.76° dir. Bu azalma boyut değişikliğine yansımamış, ancak pozisyon değişikliğine yansımıştır. Diğer mandibuler parametreler ile FH/MP açısında azalma bulunmuştur. Mandibulanın

this study to activate the maxillary sutural system and facilitate the effects of the protraction appliances.

The results of the present study revealed that significant skeletal, dental and soft tissue changes occurred with the Mini-Maxillary Protractor that were similar to previous studies (15-19). The mid-facial complex was displaced anteriorly, mandibular forward growth was restricted and favorable results were obtained in soft tissue parameters in both of the treatment groups. Dentally, there was a slight increase in the maxillary incisor position in the face mask group, but the maxillary incisor protrusion was greater in the



Değişkenler / Parameters	Grup I			p
	Tedavi Öncesi Pre-treatment	Tedavi Sonrası Post-treatment	Fark Difference	
	X±Sx	X±Sx	D±Sd	
A-VP	15.43±3.58	16.66±2.96	1.23±1.99	*
A-HP	9.43±5.39	9.87±4.88	0.43±2.13	Ns
PNS-VP	24.63±4.35	25.50±4.47	0.86±1.63	Ns
PNS-HP	25.70±3.77	26.23±4.42	0.53±2.36	Ns
U1-VP	28.70±5.06	31.00±5.23	2.30±1.54	***
U1-HP	26.93±7.85	26.43±7.91	-0.50±2.33	Ns
Grup II				
A-VP	14.43±4.94	15.11±5.33	0.67±1.48	Ns
A-HP	9.14±4.95	8.50±4.11	-0.64±1.55	Ns
PNS-VP	22.43±5.24	22.93±5.00	0.50±1.19	Ns
PNS-HP	27.00±4.26	26.14±5.52	-0.85±2.60	Ns
U1-VP	29.32±4.86	31.54±5.58	2.21±1.89	**
U1-HP	23.89±5.69	23.00±5.99	0.89±2.55	Ns
Grup III				
A-VP	17.92±3.23	18.07±3.24	0.15±1.16	Ns
A-HP	5.65±3.51	6.23±3.48	0.57±1.51	Ns
PNS-VP	20.58±5.45	20.65±4.76	0.07±1.74	Ns
PNS-HP	24.15±3.31	23.50±3.30	-0.65±1.12	Ns
U1-VP	30.81±6.01	32.42±4.90	1.61±2.89	Ns
U1-HP	21.88±7.81	22.38±7.31	0.50±1.91	Ns

Önemlilik Derecesi / Significance level: Ns: Non significant; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001.

Tablo VI: Tüm çalışma gruplarında maksiller çakıştırma sonuçlarının paired-t test ile değerlendirilmesi.

Table VI: Evaluation of the maxillary superimposition results with paired t test in the study groups.

aşağıya ve geriye doğru rotasyonu B noktasını geriye taşımıştır. Her iki tedavi tekniği de mandibuler protrazyonda küçük artışlara neden olmuştur. Her iki tedavi grubunda mandibuler sagittal uzunlukta daha küçük artış olmuştur.

Maksiller protraksiyonun etkisi, üst dental ark ankraj alındığı için, üst dental arka yansıdır. Bununla birlikte, her iki grupta da üst keserler benzer şekilde protrüze olmuştur. Dentoalveolar ve iskeletsel etkilerin toplamı maksillaya pozitif olarak yansıdığı için fasiyal profilde arzu edilir değişiklikler elde edilmiştir.

Sonuç olarak, maksiller protraksiyon aygıtı erken ve karışık dişlenme döneminde özellikle maksiller retrognatizmden kaynaklanan Sınıf III malokluzyonun tedavisinde kullanılabilir. Mini-Maksiller protraktor tedavisinin tercih edilmesi bu apareyin hem Sınıf III malokluzyonu düzeltmesin-

Mini-Maxillary Protractor group.

SNB^o decreased 0.77^o in face mask group and decreased 0.76^o in Mini-Maxillary Protractor group. This decrease is not a reflection of a change in dimension, but of a change in position, diagnosed by the other mandibular parameters and the FH/MP angle. Downward and backward mandibular rotation takes point B backward. Both Mini-Maxillary Protractor and face mask therapies induced smaller increments in mandibular protrusion. Total mandibular sagittal length (Co-Gn) showed smaller increase in both of the treatment groups.

The effect of maxillary protraction had been reflected on dental arches because the anchorage for maxillary protraction is the upper dental arch. However, upper incisors protruded similarly in both of the treatment groups. Due to the fact that the sum of dentoalveolar and skeletal changes was positively reflect in the maxilla, a favorable alteration on the facial profile was obtained at



Tablo VII: Tüm çalışma gruplarında mandibular çakıştırma sonuçlarının paired-t test ile değerlendirilmesi.

Table VII: Evaluation of the mandibular superimposition results with paired t test in the study groups.

Değişkenler / Parameters	Grup I			p
	Tedavi Öncesi Pre-treatment	Tedavi Sonrası Post-treatment	Fark Difference	
	X±Sx	X±Sx	D±Sd	
B-VP	5.40±2.56	6.60±3.42	1.20±3.58	Ns
B-HP	15.83±2.32	16.06±2.89	0.23±2.22	Ns
Go-VP	68.77±4.60	69.53±5.15	0.76±2.24	Ns
Go-HP	13.60±5.28	13.13±4.88	-0.46±1.31	Ns
Co-VP	107.27±4.88	108.53±5.91	1.26±3.47	Ns
Co-HP	17.87±6.22	18.90±7.43	1.03±2.27	Ns
L1-VP	15.73±2.85	18.00±3.54	2.25±1.37	Ns
L1-HP	33.37±2.54	34.67±6.94	1.30±7.51	Ns
Grup II				
B-VP	6.50±2.93	6.46±3.35	-0.03±1.07	Ns
B-HP	16.23±1.99	15.83±2.24	-0.40±1.83	Ns
Go-VP	66.13±4.91	66.90±4.65	0.76±1.65	Ns
Go-HP	11.93±3.67	12.40±4.40	0.46±1.77	Ns
Co-VP	105.30±7.39	106.23±7.14	0.93±2.37	Ns
Co-HP	15.40±5.23	14.60±6.07	0.80±1.78	Ns
L1-VP	15.53±4.58	16.93±4.42	1.40±2.67	Ns
L1-HP	31.93±2.63	32.06±3.76	0.13±2.31	Ns
Grup III				
B-VP	5.76±2.44	5.88±2.54	0.11±1.17	Ns
B-HP	16.84±2.24	16.65±2.79	-0.19±1.23	Ns
Go-VP	65.62±4.61	67.04±4.58	1.42±2.15	Ns
Go-HP	13.92±3.40	13.27±3.80	-0.65±1.86	Ns
Co-VP	104.38±8.90	105.42±7.31	1.03±2.75	Ns
Co-HP	14.92±5.50	14.62±4.21	-0.30±3.49	Ns
L1-VP	14.23±3.78	14.58±3.95	0.34±1.08	Ns
L1-HP	33.42±4.27	34.35±3.91	0.92±1.82	Ns

Önemlilik Derecesi / Significance level: Ns: Non significant.

deki yeterliliğine ve hem de hasta ve hekimin kullanma kolaylığına bağlanabilir.

the end of the study period.

Conclusively, maxillary protraction appliance can be used for management of Class III malocclusion especially with maxillary retrognathism during the early and mixed permanent dentition. Choice of Mini-Maxillary Protractor therapy is associated with both its efficiency in correcting Class III malocclusions, the ease of use by the clinician as well as the patient compliance level.



KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA Jr, et al. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56:7-30.
2. Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod.* 1986;89:302-311.
3. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod.* 1944;30:345-68.
4. McNamara JA. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987;22:598-608.
5. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988;22:314-25.
6. Rygh P, Tindlund R. Orthopedic expansion and protraction of the maxilla in cleft palate patients—a new treatment rationale. *Cleft Palate J.* 1982;19:104-12.
7. Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod.* 1973;63:509-16.
8. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod.* 1977;71: 249-76.
9. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod.* 1979;75: 318-33.
10. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkey by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.* 1978;74:121-41.
11. Friede H, Lennartsson B. Forward traction of the maxilla in cleft lip and palate patients. *Eur J Orthod.* 1981;3:21-39.
12. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in *Macaca irus*. *Am J Orthod.* 1977;71:249-277.
13. Jackson G, Kokich V, Shapiro P. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod.* 1979;75:318-333.
14. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.* 1978;74:121-141.
15. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. *Angle Orthod.* 1983;53:175-91.
16. Cozzani G. Extraoral traction and Class III treatment. *Am J Orthod.* 1981;80:638-50.
17. Altuğ Z, Arslan AD. A mini maxillary protractor for Class III correction. 2005; 39: 522-525.
18. Altuğ Z, Arslan AD. Skeletal and Dental effects a mini maxillary protraction appliance. *Angle Orthod.* 2006; 76: 360-368.
19. Ngan P, Hägg, U, Yiu C, Merwin D, Wei SHY. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1996;18:151-168.
20. Takada K, Petdachai S, Sakuda M. Changes in dentofacial morphology in skeletal Class III children treated by a modified maxillary protraction headgear and a chin cup: a longitudinal appraisal. *European Journal of Orthodontics.* 1993; 15: 211-221.
21. Delaire J. L'articulation du fronto-maxillaire: basis theoretiques et principes generaux d'application de forces extra-orales postero-anterieures sur masque ortopedique. *Rev Stomat Paris* 1976; 77: 921-930.