



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Sınıf III Hastalarda Growth Treatment Response Vector (GTRV) Analizi

Growth Treatment Response Vector (GTRV) Analysis in Class III Patients



Dr. Mohammad Said
YOUSSEF*
Yrd.Doç.Dr. Şirin
NEVZATOĞLU**
Prof.Dr. Ahu ACAR

* Özel Muayenehane, Stokholm,
İsveç **Marmara Üniv., Dişhek. Fak.,
Ortodonti A. D., İstanbul /
*Private practice, Stockholm,
Sweden, ** Marmara Univ., Faculty
of Dentistry, Dept. of Orthodontics,
İstanbul, Turkey

Yazışma adresi:
Corresponding Author:
Şirin Nevzatoğlu,
Marmara Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD,
Teşvikiye Mah. Büyükciftlik Sok.
No: 6 k.3, 34365
Nişantaşı, Şişli, İstanbul, Türkiye.
Tel: 0212 231 91 20 – 418
Faks: 0212 232 36 25
e-posta: sirin2288@hotmail.com
sirin.nevzatoglu@marmara.edu.tr

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı yüz maskesi ile tedavi edilmiş bir grup sınıf III hastada, tedavi sonrası maksiller ve mandibuler büyümeyi Growth Treatment Response Vector (GTRV) analizi kullanılarak değerlendirmek ve aşırı mandibuler büyümeyi ya da gelecekte oluşabilecek cerrahi düzeltim gereksinimini öngörebilmektir. **Bireyler ve Yöntem:** On üç hastanın (7 erkek ve 6 kız) lateral sefalometrik röntgenleri Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalı arşivinden temin edilmiştir. Yüz maskesi kullanımının başlangıcında erkek ve kız hastaların yaş ortalaması sırasıyla 12,46 ve 11,4 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada her hastadan alınmış 2 sefalometrik film materyali oluşturmuştur. İlk film yüz maskesiyle yapılan maksiller protraksiyonun hemen ardından, diğeri ise protraksiyondan 2 - 4 yıl sonrasındaki takip periodu içerisinde alınmıştır. Yüz maskesi uygulamasının ardından oluşabilecek aşırı mandibuler büyümeyi ve gelecekte oluşabilecek cerrahi gereksinimi öngörebilmek için GTRV analizi kullanılmıştır. GTRV analizinin uygulanmasından 6 yıl sonra hastalar tekrar çağırılmış ve kontrol edilmişlerdir. **Bulgular:** Onüç vakadan sadece 2 tanesinde GTRV oranı mutlak cerrahi gereksinimini gösterecek şekilde 0,33'ün altında bulunmuştur. Üç vakada GTRV oranı, gelecekteki cerrahi gereksinimini gösterecek şekilde 0,38'in altında fakat 0,33'e eşit ya da büyük olarak bulunmuştur. GTRV analizi uygulandıktan 6 sene sonra yapılan değerlendirmede görülmüştür ki 11 hastanın tedavisi başarılı olarak sonuçlanmıştır. Sadece 2 hastaya ortognatik cerrahi endikasyonu konulmuştur. Bir hastaya cerrahi uygulanmış, diğeri ise cerrahi reddettiğinden ona kamufraj tedavisi uygulanmıştır. **Sonuç:** Yüz maskesi maksiller yetmezliğe sahip sınıf III hastalarda en çok tercih edilen apareylerden biridir. Yüz maskesi ile protraksiyon tamamlandıktan 2-4 yıl sonra kontrol lateral sefalogramları alınabilir ve GTRV oranının hesaplanmasında kullanılabilir. Böylece elde edilen GTRV oranıyla hastanın gelecekteki mandibuler büyümesi tahmin edilebilir ve ileride doğabilecek cerrahi ihtiyaç hakkında klinisyen, hasta ve ailesine daha net bir fikir verebilir (Türk Ortodonti Dergisi 2012;25:214-223).

Anahtar Kelimeler: GTRV, Sınıf III maloklüzyon, Yüz maskesi, Büyüme tahmini.

Gönderim Tarihi: 02.08.2012
Kabul Tarihi: 24.10.2012

SUMMARY

Aim: The objective of the present study was to assess the posttreatment maxillary and mandibular growth in a group of Class III patients treated with facemask therapy, using the Growth Treatment Response Vector (GTRV) analysis, in an effort to predict excessive mandibular growth, and future surgical treatment need. **Subjects and Method:** Lateral cephalometric radiographs of 13 patients, (7 males and 6 females) were obtained from the archive of Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. The mean age of the male and female patients at the beginning of the facemask treatment was found to be 12.46 and 11.4 years respectively. Two cephalometric radiographs taken from each patient comprised the material of the study; one posttreatment radiograph taken immediately after maxillary protraction with facemask and another radiograph taken after 2 to 4 years of follow-up period. In order to predict excessive mandibular growth that occurred after facemask treatment and to detect the possible need for future orthognathic surgery, the GTRV analysis was performed. After 6 years of performing GTRV analysis patients were recalled and rechecked. **Results:** It was found that only in 2 out of 13 cases, the GTRV ratio was below 0.33, indicating a definite need for surgery. Three cases had GTRV values below 0.38 but higher than or equal to 0.33, indicating possibility of future need of surgery. Reevaluation of the patients six years after performing the GTRV analysis showed that the treatments of 11 patients were already completed successfully. It was detected that only 2 patients had indications for orthognathic surgery. While one patient underwent surgery and the other one refused to have it and received compensation treatment with a compromised outcome. **Conclusion:** Facemask is one of the most popular appliances, which is used in the early treatment of Class III patients with maxillary deficiency. A follow up lateral cephalogram can be taken 2-4 years after completion of the protraction with the facemask and can be used in the calculation of the GTRV ratio which predicts the future mandibular growth and gives a clear idea to the clinician, patient and family about possible future need of surgery (Turkish J Orthod 2012;25:214-223).

Key Words: GTRV, Class III malocclusion, Facemask, Growth prediction.

Date Submitted: 02.08.2012
Date Accepted: 24.10.2012



GİRİŞ

Uzun zamandan beri Sınıf III maloklüzyon en ağır fasyal anomaliler arasında gösterilmektedir. Birçok yazar Sınıf III maloklüzyonların yaklaşık %50'sinden, parsiyel olarak da olsa maksillanın, geriye kalan kısımdan ise mandibular prognatizmin ya da dentoalveolar faktörlerin sorumlu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Protraksiyon yüz maskesinin, maksiller yetersizliği olan Sınıf III hastaların tedavisinde kullanımı önerilmektedir (1,2). Erken ortodontik tedavinin amacı daha uygun dentofasyal gelişimin gerçekleşebileceği ortam yaratmaktır (3). Erken Sınıf III maloklüzyon tedavisinin hedefleri şunları kapsayabilir: geri dönüşü olmayan yumuşak doku ve kemik değişikliklerinin önlenmesi, iskeletsel uyumsuzlukların düzeltilmesi ve gelecekte meydana gelecek büyüme için daha uygun bir ortam sağlanması, oklüzal fonksiyonun düzeltilmesi, tedavinin ikinci aşamasının basitleştirilmesi, daha tatminkar bir fasyal estetiğin sağlanması ile birlikte çocuğun psikososyal gelişiminin sağlanması (4). Çalışmalar yüz maskesi ve/ya da çeneliğin dudak postürü ve fasyal görünümü düzelttiğini göstermiştir (5,6).

Yüz maskesinin ilk olarak tanıtılması 100 yıldan fazla bir zaman öncesinde yapılmıştır. Maksillayı protrakte edebilmek için, ekstraoral ve intraoral ankraj ünitelerinin yer değiştirdiği pek çok aparey tasarlanmıştır. Yüz maskesinin dişsel ve iskeletsel etkileri literatürde çok iyi dökümanté edilmiştir (7,8,9,10,11). McNamara (7) büyüme periyodundaki Sınıf III maloklüzyonun tedavisinde ortopedik yüz maskesi kullanılmasının aşağıdaki etkileri oluşturduğunu bildirmiştir: maksilla ve maksiller diş arkının ileri ve aşağı yönde hareketi, mandibuler büyümenin inhibisyonu ile birlikte mandibulanın aşağı ve geriye yönlendirilmesi, ayrıca alt anterior dişlerin linguale devrilmesi.

Ortodontistlerin Sınıf III hastalarda erken ortodontik tedaviye başlamakta isteksiz olmalarının sebeplerinden biri meydana gelecek olan mandibuler büyümeyi öngörememeleridir. Büyüme periyodunun sonunda, erken ortopedik tedavi uygulanmış hastalara yine cerrahi tedavi uygulaması gerekebilmektedir. Aşırı mandibuler

INTRODUCTION

Class III malocclusion has long been viewed as one of the most severe facial anomalies. Several authors suggest that the maxilla is at least partially at fault in nearly 50% of all Class III malocclusions with the remaining percentage attributed to mandibular prognathism and dentoalveolar factors. Protraction facemask has been advocated in the treatment of Class III patients with maxillary deficiency (1, 2). The objective of early orthodontic treatment is to create an environment in which a more favorable dentofacial development can occur (3). The goals of early Class III treatment may include: prevention of progressive irreversible soft tissue or bony changes, improvement of skeletal discrepancies and providing a more favorable environment for future growth, correction of occlusal function, simplifying phase II comprehensive treatment and providing a more pleasing facial esthetics, thus improving the psychosocial development of a child (4). Studies have shown that treatment with facemask and/or chin cap improves lip posture and facial appearance (5, 6).

The facial mask was first described more than 100 years ago. Several appliances have been designed to protract the maxilla by changing the extra-and intra-oral anchorage units. The dental and skeletal effects of facemask appliance are well documented in the literature (7, 8, 9, 10, 11). McNamara (7) found that treatment of Class III malocclusion in the growth period with the orthopedic facemask has the following effects: a forward and downward movement of the maxilla and the maxillary dentition, a downward and backward redirection of mandibular growth and an inhibition of mandibular growth and also lingual tipping of the lower anterior teeth.

One of the reasons orthodontists are reluctant to render early orthopedic treatment in Class III patients is the inability to predict mandibular growth. Patients who received early orthopedic treatment could still require surgical treatment at the end of the growth period. The ability to identify Class III patients with excessive mandibular growth





büyümenin erken teşhisi, ortodontistin gelecekteki ortodontik tedaviyi planlamasını kolaylaştırır.

Turpin gelişen Sınıf III maloklüzyonuna müdahale edilecek zamanı belirlemek için olumlu ve olumsuz faktörlerden oluşan bir liste geliştirmiştir (12). Yazar, olumsuz sütunda yer alan özelliklere sahip bireylerin tedavisinin, büyüme tamamlanana kadar ertelenmesi gerektiğini önermektedir. Hastalar başlangıç tedavileri başarılı olsa dahi, ileride cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulabileceğinin farkında olmalıdırlar.

Schulhof ve ark. (13), Sınıf III hastaların birkaç morfolojik karakteristiklerini standart olanlarla karşılaştırmışlardır (molar ilişki, kranyal defleksiyon, porion noktası ve ramus pozisyonu gibi). Rocky Mountain Data System'ini kullanarak deviasyon miktar toplamının 4'ten fazla bulunması halinde, bunun aşırı mandibuler büyüme uyarısı olarak kabul edilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu yöntemle yapılmış olan tahminlerin doğruluk oranı %70-80 olarak bulunmuştur. Mito ve ark. (14), servikal vertebral kemik yaşının, mandibuler büyüme potansiyelinin tahmininde kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Yazarlar bu yöntemin sadece ortalama büyüme paternine sahip iskeletsel Sınıf I hastalarda kullanışlı olduğunu belirlemişlerdir. Erken tedavinin uzun dönem sonuçlarının diskriminant analizleri, öngörü değeri olan çeşitli değişkenleri tanımlamıştır.

Baccetti ve ark. (9) Sınıf III maloklüzyonda uygulanan erken hızlı maksiller genişletme ve yüz maskesini takiben sabit aygıtlarla yapılan kapsamlı tedavinin sonuçlarını öngörebilmek için sefalometrik değişkenlerden oluşan bir model oluşturmayı amaçlamışlardır. Diskriminant analizlerini, uzun dönem tedavi sonuçlarının tedavi öncesi prediktif değişkenlerini seçebilmek için uygulamışlardır. Sınıf III maloklüzyonlu bir hastanın tedavi öncesi sefalometrik kayıtları uzun mandibuler ramus (artmış posterior yüz yüksekliği), dar kranyal kaide açısı ve dik mandibuler düzlem açısını gösteriyorsa, uzun dönemde bu hasta için ortopedik tedavi uygun olmayabilir .

Tek bir sefalometrik radyograf kullanarak mandibuler büyüme tahmini yapabilmeyen sınırlamaları vardır. Aşırı mandibuler büyüme

early can help orthodontists to plan for future orthodontic care.

Turpin developed a list of positive and negative factors to aid in deciding when to intercept a developing Class III malocclusion (12). The author recommends that individuals who present with characteristics in the negative column should have treatment delayed until growth is completed. Patients should be aware that surgery may be needed at a later date, even when an initial phase of treatment may be successful.

Schulhof et al. (13) compared several morphological characteristics of Class III patients with the norm (molar relationship, cranial deflection, porion location, and ramus positions). Using the Rocky Mountain Data System, they suggested that if the sum of the deviations is greater than four, this could be accepted as a warning for excessive mandibular growth. The accuracy of their prediction was around 70-80%. Mito et al. (14) suggested the use of cervical vertebral bone age to predict mandibular growth potential. The authors noted that this method is only useful in skeletal Class I patients with average growth pattern. Discriminant analysis of long-term results of early treatment identified several variables that had predictive values.

Baccetti et al. (9) aimed to select a model of cephalometric variables to predict the results of early treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by comprehensive treatment with fixed appliances. Discriminant analysis was applied to select pretreatment predictive variables of long-term treatment outcome. Orthopedic treatment of Class III malocclusion might be unfavorable over the long term when a patient's pretreatment cephalometric records exhibit a long mandibular ramus (increased posterior facial height), an acute cranial base angle, and a steep mandibular plane angle.

The use of a single cephalometric radiograph to predict mandibular growth has limitations. A new method of predicting excessive mandibular growth was introduced by Peter Ngan (15). In this method, he



tahmininde kullanılan yeni bir yöntem Peter Ngan tarafından tanıtılmıştır (15). Bu yöntemde Ngan, aşırı mandibuler büyümenin tahmin edilebilmesi amacıyla, yüz maskesi uygulanmasından bir kaç yıl sonra alınan seri sefalometrik ragraflar kullanılarak, Growth Treatment Response Vector (GTRV) analizi uygulamasını önermiştir. Çalışma, yüz maskesinin başarılı sonuçlandığı 20 hasta ve yüz maskesi kullanımının başarısız olduğu 20 hasta üzerinde yürütülmüştür. Başarılı ve başarısız grupların GTRV oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç hafif-orta dereceli iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip ve GTRV oranı 0,33 ve 0,88 arasında olan hastalarının ortodontik tedaviyle başarılı bir şekilde kamufle edilebileceğini ortaya koymuştur. Ngan, protraksiyon yüz maskesi gibi apareyler kullanılarak erken dönemde tedavi edilen maksiller yetersizliğe bağlı, büyüyen Sınıf III hastaların yüz uyumsuzluklarının düzeltilebileceği sonucuna varmıştır. Protraksiyon yüz maskesi kullanımının durdurulmasından 2-4 yıl sonra, gelecekteki mandibuler büyümenin tahmin edilebilmesi ve GTRV oranlarının hesaplanabilmesi için kontrol lateral sefalogram alınabilir.

Bu çalışmanın amacı, yüz maskesi ile tedavi edilmiş bir grup Sınıf III hastanın seri sefalometrik radyograflarını ve GTRV analizini kullanarak tedavi sonrasında meydana gelebilecek maksiller ve mandibuler büyümenin daha net tahmin edilebilmesi ve değerlendirilebilmesi, dolayısıyla aşırı mandibuler büyümeye bağlı olarak oluşabilecek gelecek cerrahi tedavi ihtiyacını tahmin edebilmektir. Aynı zamanda hastaların uzun dönem takibi yapılarak GTRV analizinin doğruluğunu sorgulamak.

BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 13 hastanın (7 erkek, 6 kız) lateral sefalometrik radyografları kullanılmıştır. Çalışma gereçlerini, her hastadan hemen protraksiyon sonrasında alınmış bir ve 2-4 yıllık takip döneminde alınmış ikinci bir sefalometrik film oluşturmaktadır. Erkek ve kız hastaların yüz

proposed the use of serial cephalometric radiographs taken a few years after facemask treatment in order to perform Growth Treatment Response Vector (GTRV) analysis to predict excessive mandibular growth. His study was on 20 patients who were successfully treated with facemask therapy and 20 patients who were unsuccessfully treated with facemask therapy. The GTRV ratio of the successful and unsuccessful groups were significantly different from each other, the results suggest that Class III patients with a mild to moderate Class III skeletal pattern and a GTRV ratio that falls between 0.33 and 0.88 can be successfully camouflaged with orthodontic treatment. He concluded that early treatment of Class III patients with maxillary deficiency using appliances such as the protraction facemask can be used to normalize the facial disharmony during the growing years. A follow-up lateral cephalogram can be taken 2-4 years after completion of protraction facemask treatment to calculate the GTRV ratio for predicting future mandibular growth. The objective of the present study is to assess and predict more accurately posttreatment maxillary and mandibular growth with serial cephalometric radiographs using the GTRV analysis in a group of Class III patients treated by facemask therapy, in an effort to predict excessive mandibular growth, and future surgical treatment need. At the same time we aimed to question the accuracy of the GTRV analysis, by doing the long-term follow-up of the same patients.

SUBJECTS ve METHOD

This study was conducted on the lateral cephalometric radiographs of 13 patients, (7 males, 6 females) selected from the archive of Marmara University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics. The study material involved two cephalometric radiographs obtained from each patient; posttreatment and another radiograph obtained within 2 - 4 years of follow-up period. The mean age of the male and female patients at the beginning of the facemask treatment was 12.46 and 11.4 years respectively. Mean age for the study group was found to be 11.93 years (Table 1).





Tablo I. Hastaların yaş dağılımları.

	N	Minimum / Minimum	Maximum / Maksimum	Mean / Ortalama	SD/SS
Kız / Female	6	9.5	13.21	11.4	10.96
Erkek / Male	7	11.22	13.70	12.46	00.74
Toplam / Total	13	10.08	13.62	12.42	10.66

Table I. Age distribution of the cases.

maskesi tedavisi başlangıcındaki ortalama yaşları sırasıyla 12,46 ve 11,4 olarak tespit edilmiştir. Çalışma grubu için ortalama yaş ise 11,93 olarak hesaplanmıştır (Tablo 1).

Vakalar aşağıdaki kriterlere göre çalışmaya dahil edilmiştir:

1. Sınıf III molar ilişkisiyle beraber anterior çapraz kapanış.
2. Gerçek Sınıf III hastalar (psödo ya da fonksiyonel Sınıf III hastalar çıkarıldı). Sadece maksiller retrognatiye bağlı Sınıf III hastalar dahil edildi.
3. Herhangi bir hormonal ya da büyüme sapması olmayan sağlıklı bireyler.

Bu çalışma için seçilen hastalar, akrilik cap ve yüz maskesi kombinasyonundan oluşan klasik protraksiyon sistemi ile tedavi edilmişlerdir. Protraksiyon kuvveti maksillaya ekspansiyon aygıtının kanin bölgesindeki çengellerden, yüz maskesinin çengellerine asılan elastikler aracılığıyla iletilmiştir. Kuvvet vektörü oklüzal düzlemin 15-30° altından geçecek şekilde uyumlanmıştır (Şekil 1). Hastalardan apareylerini günde en az 16 saat olacak şekilde takmaları istenmiştir. Tedavi 7

The cases were selected according to the following criteria:

1. Anterior cross bite with Class III molar relationship.
2. True Class III patients (pseudo or functional class III patients were excluded). Class III patients due to maxillary retrognathism were only accepted.
3. Healthy patients without any hormonal or growth discrepancy.

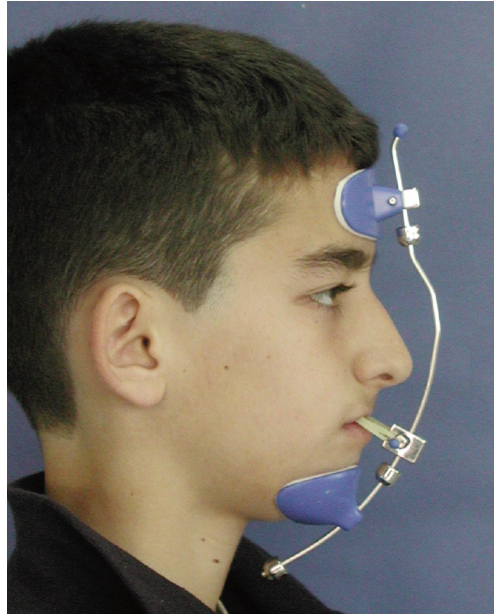
The patients who were selected for this study, were treated with the regular protraction system which was composed of an acrylic cap splint and facemask. Protraction force was transmitted to the maxilla through elastics which were attached between the hooks on the expansion appliance at the canine region and the hooks on the facemask. Force vector was adjusted to pass at a 15- 30° below to the occlusal plane (Figure 1). Patients were advised to wear the appliance for at least 16 hours/day. Treatment started with rapid maxillary expansion for 7 to 10 days and continued with a facemask application. The appliance was removed after the establishment of Class II canine relationship. Total treatment time with the facemask was found to be 6-8 months.

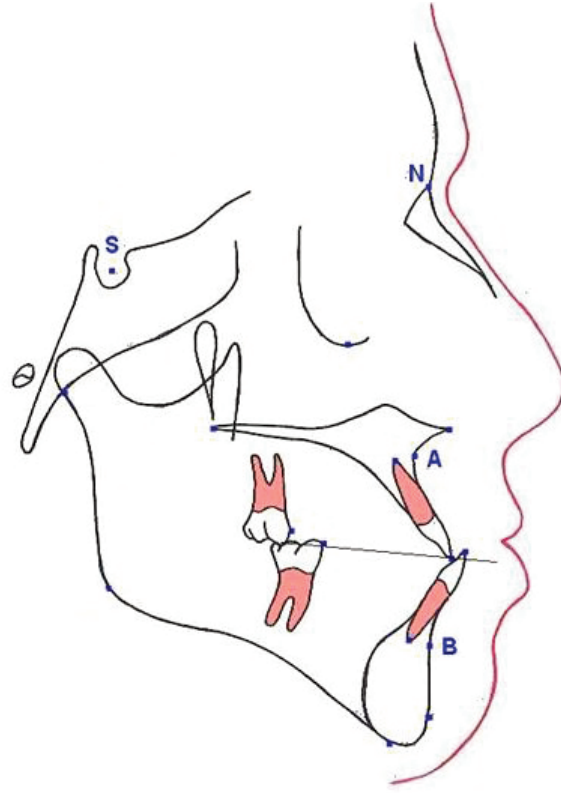
Lateral cephalometric X-ray films were obtained for each patient at Marmara University, Faculty of Dentistry, Oral Diagnosis and Radiology Department. Tracing of the posttreatment and the follow up radiographs were done on 8×10 inch tracing paper using 0.1 mm tracing pen. The landmarks used in this study are shown in Figure 2.

According to Ngan (15) the horizontal growth changes of the maxilla and mandible between the posttreatment and the follow up

Şekil I. Yüz maskesinin kuvvet uygulama yönü.

Figure I. Force vector direction of the facemask..





Şekil II. Lateral sefalometrik işaret noktaları.

Figure II. Lateral cephalometric landmark points.

ila 10 günlük hızlı maksiller genişletme sonrasında yüz maskesi ile devam ettirilmiştir. Ağız içi aygıtlar, Sınıf II kanin ilişkisi sağlandıktan sonra çıkartılmışlardır. Yüz maskesi ile yapılan toplam tedavi süresi 6-8 ay olarak hesaplanmıştır.

Her bir hastanın lateral sefalometrik filmleri Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji bölümünde çekilmiştir. Tedavi sonrası ve kontrollerde alınan radyografların çizimi 8x10 inch'lik çizim kağıtları ve 0.1 mm'lik çizim kalemı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada Şekil 2'de gösterilen anatomik noktalar kullanılmıştır.

Ngan'a göre (15) maksilla ve mandibulanın tedavi sonrası ve kontrol radyografları arasındaki horizontal büyüme değişiklikleri, tedavi sonrası radyograflarındaki A ve B noktalarının yerini tespit ederek belirlenir. Oklüzal düzlem (O) maksiller molarların meziobukkal tüberkülleri ile maksiller kesicilerin insizal kenarları rehber alınarak çizilir. Sonrasında AO ve BO çizgileri A ve B noktalarından oklüzal düzleme dik indirilerek oluşturulur. İlk çizim, mid-sagittal kranyal yapıdaki sabit noktalar

radiographs are determined by locating the A and B points on the posttreatment radiograph. The occlusal plane (O) is constructed by using the mesiobuccal cusp of the maxillary molars and the incisal tip of the maxillary incisors as landmarks. The lines AO and BO are then constructed by connecting point A and B perpendicular to the occlusal plane. The first tracing is superimposed on the follow up radiograph using the stable landmarks on the mid-sagittal cranial structure which are the nasion (N) and Sella Tursica (S). The A and B points on the follow up radiograph are then located and the lines AO and BO are again constructed by connecting points A and B of the follow up radiograph to the occlusal plane of the first tracing. The distance between the A points of the two tracings along the occlusal plane represents the growth changes of the maxilla and the distance on the occlusal plane of the B points of the two tracings represents the growth changes of the mandible (Figure 3). After the measurements were completed, the GTRV ratio for each patient was calculated by using the following formula:



olan Nasion (N) ve Sella Tursica (S) üzerinde kontrol radyografları ile karşılaştırılır. Sonrasında kontrol radyograflarındaki A ve B noktalarının da yerleri belirlenir. AO ve BO doğruları kontrol radyograflarındaki A ve B noktasından ilk çizimdeki oklüzal düzlemlerle birleştirilerek çizilir. İki çizimdeki oklüzal düzlem boyunca A noktaları arasındaki mesafe, maksilladaki büyüme değişikliğini ortaya koyarken; B noktaları arasındaki mesafe de mandibulanın büyüme değişikliğini ifade etmektedir (Şekil 3).

Ölçümler tamamlandığında aşağıdaki formül kullanılarak GTRV oranı hesaplandı:

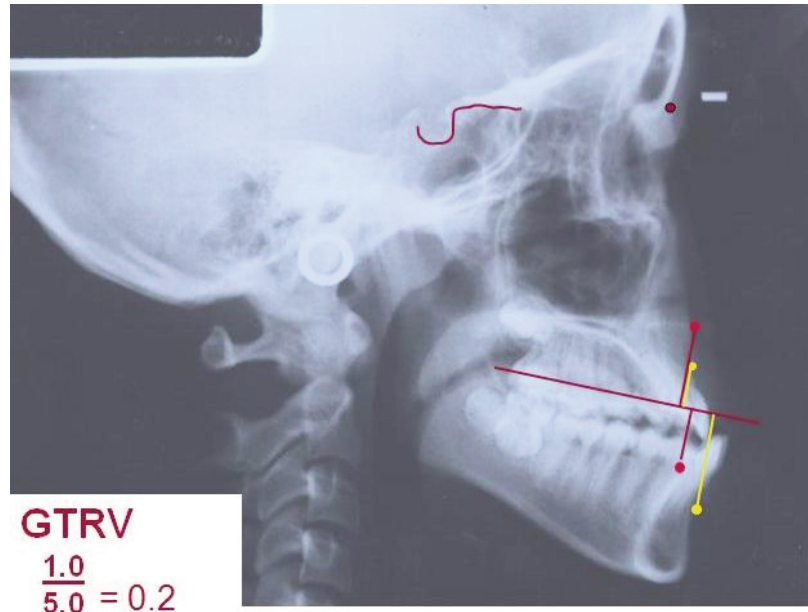
$$\text{GTRV} = \frac{\text{Maxillanın horizontal büyüme değişikliği}}{\text{Mandibulanın horizontal büyüme değişikliği}}$$

Ngan'a göre (15), hafif - orta dereceli Sınıf III iskeletsel paterne sahip, GTRV oranları 0,33 ile 0,88 arasında olan hastalar ortodontik tedavi ile başarılı bir şekilde kamufle edilebilir. GTRV oranı 0,33-0,38 arasında olan Sınıf III hastalar sınır vakalar olarak kabul edilebilir ve yine yüz maskesiyle başarıyla tedavi edilebilir ya da sonunda cerrahi vakalara dönüşebilir. Bu hastaların gelecekte ortognatik cerrahiye ihtiyaç duyabilecekleri ile ilgili uyarımları gerekmektedir.

GTRV analizi uygulanmasından altı yıl sonra hastalar tekrar çağırıldı ve kontrol edildi.

Şekil III. Tedavi sonrası ve takip röntgenleri arasındaki maksiller ve mandibuler horizontal büyüme değişiklikleri.

Figure III. Horizontal growth changes of the maxilla and the mandible between the posttreatment radiograph and the follow up radiograph.



$$\text{GTRV} = \frac{\text{Horizontal growth changes of the maxilla}}{\text{Horizontal growth changes of the mandible}}$$

According to the Ngan (15), Class III patients with a mild to moderate Class III skeletal pattern and a GTRV ratio that falls between 0.33 and 0.88 can be successfully camouflaged with orthodontic treatment. The Class III patients with a GTRV ratio between 0.33 – 0.38 can be considered as borderline cases which can be either treated successfully with facemask or turn out to be surgery cases in the end and would better be warned of future need for orthognathic surgery.

Six years after performing the GTRV analysis, the patients were recalled and rechecked.

RESULTS

The horizontal growth changes of the maxilla and mandible during the follow up period and GTRV Ratios of the patients are shown in Table 2.

It was found that only for 2 cases out of 13, the GTRV ratio was below 0.33, indicating a definite need for surgery. Three cases had GTRV values below 0.38 but higher than 0.33 indicating possibility of future need of surgery.



Hasta / Patient	A1-A2 (mm)	B1-B2 (mm)	GTRV Oranı / GTRV Ratio	Gelecek / Future
1	4.5	7.5	0.6	--
2	3	8.5	0.35	-
3	8	12	0.67	--
4	6	8	0.75	--
5	2	6	0.33	-
6	4	4.5	0.89	--
7	3	6.5	0.46	--
8	3	3.5	0.86	--
9	5	18	0.28	++
10	3	8.5	0.35	-
11	3	6.5	0.46	--
12	1	5	0.2	++
13	3.5	7	0.5	--

Cerrahi olmayan vaka / Non surgery case = (--)

Sınır vaka / Border line case= (-)

Cerrahi vaka / Surgery case = (++)

Tablo II. Horizontal growth changes of the maxilla and mandible during follow-up period and GTRV Ratios of the patients.

Table II. Follow-up döneminde maksilla ve mandibulada meydana gelmiş olan horizontal büyüme değişiklikleri ve hastaların GTRV oranları.

BULGULAR

Maksilla ve mandibulanın kontrol dönemindeki horizontal büyüme değişiklikleri ve hastaların GTRV oranları Tablo 2'de gösterilmiştir.

On üç vakadan sadece 2 tanesinde GTRV oranı 0,33'ün altında bulunmuştur, ki bu da mutlak cerrahi gereksinimini göstermektedir.

Üç vakanın GTRV değerleri 0,38 altında ancak 0,33'ten büyük bulunmuştur ki bu da bu vakalar için gelecekte cerrahi ihtiyaç ortaya çıkabileceği ihtimalini gösterir.

Altı yıl sonra görülmüştür ki sadece 2 hasta için ortognatik cerrahi tedavi seçeneği olarak değerlendirilmiştir. Bu hastalardan biri cerrahiyle tedavi edilmiş, ikincisi ise cerrahiye reddettiğinden tedavisi kamuflaj ile bitirilmiştir.

TARTIŞMA

Protraksiyon yüz maskesi kullanımı maksiller yetersizliği olan Sınıf III hastaların tedavisi için önerilmiş ve bu apaceyin kullanımıyla ilgili başarılı sonuçlar rapor edilmiştir (1,2). Ancak, bir çok klinisyenin en büyük kaygılarından biri, erken tedavi sonuçlarının, belirgin mandibuler büyümenin gerçekleştiği pubertal büyüme atılım döneminde de idame ettirilip ettirilemeyeceğidir. Büyüme dönemi sonunda, erken ortodontik tedavi görmüş olan hastalar hala cerrahi tedaviye ihtiyaç duyabilirler. Büyüme dönemi sonlanana kadar hastaların takip edildiği bir çalışmada,

Six years later it was found that orthognathic surgery was a treatment option for only 2 of the patients. One patient underwent surgery and the second one refused to have it and his treatment was completed with a compromised outcome.

DISCUSSION

Protraction facemask has been advocated in the treatment of Class III patients with maxillary deficiency and successful treatment results have been reported with this appliance (1, 2). However, a major concern for most clinicians is whether the early treatment outcome could be sustained during pubertal growth spurt when significant mandibular growth occurs. Patients who received early orthopedic treatment could still require surgical treatment at the end of the growth period. In a random clinical trial when patients were followed until after completion of pubertal growth, two of three patients or 67% were found to have a favorable outcome. The results of the trial showed that about one third of the patients might be candidates for orthognathic surgery later in life because of an unfavorable growth pattern (6, 16, 17). The ability to identify Class III patients with excessive mandibular growth early can help orthodontists to plan for future orthodontic care.

Baccetti et al. (9) found that orthopedic treatment of Class III malocclusion might be





her 3 hastadan 2'sinde veya hastaların %67'sinde yüz maskesi sonrası uygun sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Çalışmanın sonucu göstermiştir ki hastaların yaklaşık üçte biri, uygun olmayan büyüme paterni nedeniyle hayatlarının ileriki dönemlerinde ortognatik cerrahi adayı olabilirler (6,16,17). Ortodontistin Sınıf III hastalarda aşırı mandibuler büyümeyi öngörebilmesi, ileride uygulanacak olan ortodontik tedaviyi planlamasını kolaylaştırır.

Baccetti ve ark. (9) tedavi öncesi sefalometrik ölçümlerde uzun mandibuler ramus, dar kranyal kaide açısı ve dik mandibular düzlem açısı gösteren Sınıf III bireylerde ortopedik tedavinin uzun vadede uygun olmayabileceğini bulmuşlardır. Yazar, çeşitli istatistiksel yöntemler sonucu ortaya çıkan denkleme dayanarak, her yeni Sınıf III maloklüzyona sahip hastaya uygulanacak olan önleyici ortopedik tedavi sonuçlarını %16,7 hata payıyla tahmin edilebileceğini önermiştir. Ancak öngörü için kullanılan bu formüllerle başarılı sonuçların tahmini başarılı olmayanlara göre daha iyidir.

Franchi ve ark. (18) kondil başı eğiminin, maksillomandibuler vertikal ilişkiyle beraber mandibuler ark genişliğinin, erken tedavinin başarısı ya da başarısızlığı hakkında bilgi verebileceğini bulmuştur. Ghiz ve ark. (19) mandibulanın pozisyonu, ramus uzunluğu, korpus uzunluğu ve gonial açının başarılı sonuçları %95 doğruluk oranıyla tahmin edebileceğini bildirmiştir. Ancak tek bir sefalogram kullanılarak oluşturulmuş olan tahmin formülü, başarısız vakaları ancak %70 doğruluk payıyla teşhis edebilmektedir.

Yüz maskesi kullanımından bir kaç sene sonra alınmış olan seri sefalometrik radyografların ve Ngan'ın tavsiye ettiği gibi GTRV analizinin kullanımı, Sınıf III hastaların aşırı mandibuler büyümelerini bireyselleştirerek, tahmin başarısını artırabilir (15). Ngan'a göre GTRV oranları 0,33-0,88 arasında olanlar kamuflej tedavisiyle başarılı bir şekilde tedavi edilebilirken; GTRV oranı 0,33-0,38 arasında olan hastalar sınır vaka olarak kabul edilmektedirler. Bu çalışmanın sonuçları Ngan'ın bu önermesiyle uyumaktadır. Sınır vaka olarak kabul edilen vakaların hepsi ortopedik ve ortodontik olarak başarılı bir şekilde tedavi edilebilirken, sadece GTRV

unfavorable over the long term when a patient's pretreatment cephalometric records exhibit a long mandibular ramus, an acute cranial base angle, and a steep mandibular plane angle. On the basis of the equation generated by the multivariate statistical method, the author suggested that the outcome of interceptive orthopedic treatment for each new patient with Class III malocclusion can be predicted with a probability error of 16.7%. However, these predictive formulas are better in predicting successful outcomes than unsuccessful outcomes.

Franchi et al. (18) found that the inclination of the condylar head, the maxillomandibular vertical relationship together with the width of the mandibular arch could predict success or failure of early treatment. Ghiz et al. (19) found that the position of the mandible, the ramal length, the corpus length, and the gonial angle can predict successful outcomes with 95% accuracy. However, using a single cephalogram, the prediction formula can only accurately diagnose unsuccessful cases with only 70% accuracy.

The use of serial cephalometric radiographs of patients taken a few years apart after facemask treatment and the use of a Growth Treatment Response Vector analysis as suggested by Ngan can individualize and enhance the success of predicting excessive mandibular growth in Class III patients (15). Ngan claimed that patients with a GTRV ratio that fell between 0.33 and 0.88 could be successfully camouflaged with orthodontic treatment while those with a GTRV ratio between 0.33 – 0.38 can be considered as borderline cases. The results of the present study concur with Ngan's proposition. Only those patients who had GTRV ratios lower than 0.33 actually turned out to be orthognathic surgery patients in the end, while those who were considered as borderline cases were all successfully treated with orthopedic and orthodontic treatment.

CONCLUSION

Early treatment of Class III patients with



oranları 0,33'den küçük olan bireyler sonunda gerçekten ortognatik cerrahi hastalarına dönüşmüşlerdir.

SONUÇ

Protraksiyon yüz maskesi gibi apareyler kullanılarak yapılan erken dönem tedavileri, maksiller yetersizliğe bağlı, büyüyen Sınıf III hastaların yüz uyumsuzluklarını düzeltebilmektedirler. Yüz maskesi kullanımı durdurulduktan 2-4 yıl sonrasında takip lateral sefalogramı alınarak GTRV oranı hesaplanabilir. Bu oranla gelecekteki mandibuler büyüme tahmin edilebilir; klinisyen, hasta ve ailesi gelecekteki muhtemel cerrahi ihtiyacı ile ilgili daha net bir fikir elde edebilir.

maxillary deficiency using appliances such as the protraction facemask can be used to normalize the facial disharmony during the growing years. A follow up lateral cephalogram can be taken 2-4 years after completion of the protraction with the facemask and can be used in the calculation of the GTRV ratio which predicts the future mandibular growth and gives a clear idea to the clinician, patient and family about possible future need of surgery.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(6):640-9.
- Ngan P, Hagg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(1):38-49.
- Joondeph DR. Early orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104(2):199-200.
- Ngan PW, Yiu C, Hagg U, Wei SH, Bowley J. Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: a pilot study. *Angle Orthod.* 1997;67(6):433-7.
- Ko YI, Baek SH, Mah J, Yang WS. Determinants of successful chin cup therapy in skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):33-41.
- Ngan PW, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod.* 1997;3(4):255-64.
- McNamara JA Jr. An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthod.* 1987;21(9):598-608.
- Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am J Orthod.* 1981;80(6):638-50.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):16-22.
- Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(6):583-92.
- Da silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(2):196-203.
- Turpin DL. Early Class III treatment (unpublished thesis presented at 81st session of the American Association of Orthodontists, San Francisco, 1981). Data taken from Campbell PM: The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod.* 1983;53(3):175-91.
- Schulhof RJ, Nakamura S, Williamson WV. Prediction of abnormal growth in class III malocclusions. *Am J Orthod.* 1977;71(4):421-30.
- Mito T, Sato K, Mitani H. Predicting mandibular growth potential with cervical vertebral bone age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(2):173-7.
- Ngan P. Early Timely Treatment of Class III Malocclusion. *Semin Orthod.* 200;11:140-145.
- Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998;20(3): 237-54.
- Hagg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25(1): 95-102.
- Franchi L, Baccetti T, Tollaro . Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(1): 80-6.
- Ghiz MA, Ngan P, Gunel E. Cephalometric variables to predict future success of early orthopedic Class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(3):301-6.