



Sınıf II Divizyon 1 Malokluzyonun Fonksiyonel Tedavisinin Zamanlaması

Timing for Functional Treatment of Class II Division 1 Malocclusion

ÖZET

Bu çalışmada Sınıf II aktivatörünün dentofasiyal yapılar üzerindeki etkisi, en uygun tedavi zamanını belirlemek amacıyla üç pubertal büyüme döneminde incelenmiştir. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası Sınıf II div 1 malokluzyona sahip, 36 bireyden elde edilen (1. grup: 12 pre-pubertal, 2. grup 12 pubertal ve 3. grup 12 post-pubertal) lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri ortodonti bölümünün arşivinden seçilmiştir. El-bilek maturasyon kriterlerine göre belirlenen büyüme dönemleri değerlendirilerek gruplar oluşturulmuştur. Bütün tedaviler geleneksel Sınıf II aktivatörü kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasında tedavi ile elde edilen iskeletsel ve dentoalveolar cevapların değerlendirilmesi varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testleri ile yapılmıştır. ANB açısında gruplar da benzer azalma görülmüştür. Pubertal grupta GoGn/SN açısında ($p<0.05$) ve posterior alt alveolar yüksekliğinde (ortalama 2.3 mm) artış bulunmuştur. En fazla overjet (ortalama -7.2 mm) ve üst keser ucu (UIT) (ortalama, -12.1°) azalması diğer gruplardan önemli ölçüde farklı olarak pubertal grupta elde edilmiştir (sırasıyla $p<0.01$ and $p<0.5$). Her üç grupta da mandibular uzunlukta artış elde edilmiştir, en fazla artış pubertal grupta gözlenmiştir (ortalama 4.8 mm). Sonuç olarak fonksiyonel tedavinin dentofasiyal yapılara farklı etkileri değerlendirildiğinde, fonksiyonel tedavi için en uygun zaman maksimum büyüme dönemidir. (*Türk Ortodonti Dergisi* 2008;21:99-107)

Anahtar Kelimeler: Sınıf II malokluziyon, fonksiyonel tedavi, tedavi zamanlaması.

SUMMARY

In the present study, the effects of Class II activator on dentofacial structures were evaluated considering three pubertal growth periods, to ascertain the most favorable treatment timing. Pre and post-treatment lateral cephalometric and hand wrist films, which were obtained from 36 individuals (1 st group: 12 pre-pubertal, 2 nd group: 12 pubertal and 3 rd group: 12 post-pubertal) having Class II, division 1 malocclusion were selected from the orthodontic department archive. Grouping was done considering growth periods according to hand wrist maturation criteria. All the treatments were managed by using conventional type Class II activator. Comparison of skeletal and dentoalveolar responses achieved with treatment between the groups were evaluated by analysis of variance (ANOVA) and Tukey tests. Similar reduction was observed in the ANB angle among the groups. Increases in GoGn/SN angle ($p<0.05$) and in posterior lower alveolar height (mean 2.3 mm) were found in the pubertal group. The largest overjet (mean, -7.2 mm) and upper incisor tip (UIT) (mean, -12.1°) reductions were obtained in the pubertal group which was significantly different from the other groups ($p<0.01$ and $p<0.5$, respectively). An increase in mandibular length (Co-Pg) was observed in each group and pubertal group showed the highest increase in the mandibular length (mean, 4.8 mm). As a result, it can be suggested that considering differential effects of functional treatment on dentofacial structures, the most appropriate treatment time for functional treatment is the maximum pubertal growth period. (*Turkish J Orthod* 2008;21:99-107)

Key Words: Class II malocclusion, functional treatment, treatment timing.



Yrd.Doç.Dr. Gökmen KURT*

Dt. Volkan GÜNEY**

Doç.Dr. Okan AKÇAM**

* Erciyes Üniv. Dişhek. Fak. Ortodonti A.D., Kayseri,
**Ankara Üniv. Dişhek. Fak. Ortodonti A.D., Ankara /
*Erciyes Univ. Faculty of Dentistry Dept. of Orthodontics, Kayseri,
**Ankara Univ. Faculty of Dentistry Dept. of Orthodontics, Ankara, Turkey

Yazışma adresi:

Corresponding Author:

Dr. Gökmen Kurt
Erciyes Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi,
Ortodonti Anabilim Dalı.
Melikgazi, Kampüs Kayseri,
38039
Turkey
Tel : +90 352 437 49 37
Fax: +90 352 438 06 57
E-mail:
gokmenkurt@hotmail.com



GİRİŞ

İskeletsel sınıf II toplumun %20'sini etkileyen dentofasiyal bir bozukluktur. Bu tarz bir anomali protruziv maksilla, retruziv mandibula veya her ikisinin kombinasyonu ile görülen iskeletsel profilde değişiklikleri de beraberinde getirir (1). Ortodontinin en önemli meselerinden biri bu malokluzyonun tedavisi ve hastaya uygun estetik ve fonksiyonun kazandırılmasıdır. Bundan dolayı normal olarak büyümenin nasıl gerçekleştiğinin bilinmesi ortodontiste tedavi zamanlamasını ve tedavi tipini belirleyecek olan önemli bilgiler verir (1,2).

Sınıf II malokluzyonun tedavisinin zamanlamasında iki temel strateji söz konusudur (3-9). Bunlardan ilki pre-adolesan dönemde (8-11 yaş) uygulanacak tedavidir. Ancak bu dönemde yapılacak olan tedavi; distal molar ilişkisinin düzeltilmesi, overjet ve overbite'ın iyileştirilmesi ve keser sıralanması gibi sınırlı bir takım amaçlara yönelik olacaktır (4-9). 'Erken tedavi' olarak isimlendirilen böyle bir tedaviyi takiben adolesan dönemde (12-15 yaş) okluzyonun detaylandırılması ve kesin bir tedavi sonucunun elde edilmesi için ek bir müdahale daha gerekecektir. Sınıf II tedavi zamanlamasında diğer yaklaşım ise adolesan dönemde yapılacak müdahaleyle tam bir düzelmenin sağlanmasıdır (9).

Fonksiyonel çene ortopedisi için en uygun tedavi zamanının belirlenmesi, klinisyenlerin ve araştırmacıların ilgi duyduğu bir konudur. Daha çok fonksiyonel aygıtların tedavi etkilerinin incelendiği sefalometrik çalışmalarda (10-13), mandibulanın anterior pozisyonlanmasını sağlayan aktivatörlerin mandibular büyümeyi belirgin şekilde stimule ettiği gösterilmiştir (14,15).

Mandibular büyümenin atılım döneminde uygulanacak fonksiyonel aygıtlarla en etkili sonuçların elde edildiği gösterilmiştir. Özellikle, Petroviç ve arkadaşlarının (16), aktivatör, Bionator ve Frankel aygıtlarının tedavi etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bu aygıtlarla en olumlu sonuçların bireysel pubertal büyüme atılımı döneminde elde edildiğini göstermiştir. Malmgren ve arkadaşları (12), atılım döneminde Bass aygıtıyla tedavi edilen erkeklerde, atılım öncesi dönemde tedavi edilenlere kıyasla daha belirgin iskeletsel etkiler göstermiştir.

INTRODUCTION

Skeletal Class II is a facial alteration that affects about 20% of the population and this type of discrepancy brings about modifications in the skeletal profile caused by maxillary protrusion, mandibular retrusion, or a combination of both (1). One of the great challenges in orthodontics is to treat this type of malocclusion and provide a proper esthetics and function for the patient. Therefore, the awareness on how growth occurs without any intervention is of great interest to the orthodontist, because it may provide important information related to the timing and type of treatment (1,2).

There are two main strategies for the timing of treatment for Class II malocclusion (3-9). The first calls for intervention during the pre-adolescent years (ages 8-11) with limited goals that include correction of the molar distocclusion, improvement of the overjet/overbite relationships and incisor alignment (4,9). This so-called "early treatment" is usually followed by a more definitive intervention during adolescence (ages 12-15) designed to finish and detail the occlusion. The second major approach to the timing of Class II treatment is to accomplish the entire correction during the adolescent years (9).

Cephalometric studies have shown that the therapeutic effectiveness of the functional appliances (10-13). The studies have demonstrated that, the activator which position the mandible anteriorly can stimulate significant mandibular growth (14,15). On the other hand the issue of optimal treatment timing for functional jaw orthopedics has gained the attention among both researchers and clinicians.

It has been shown that the greatest effects of functional appliances occur when the peak in mandibular growth is included in the treatment period. In particular, investigations by Petrovic et al (16) revealed that the therapeutic effectiveness of the activator, Fränkel appliance, and Bionator is most favorable when these appliances are used during the individual pubertal growth spurt. Malmgren et al (12) demonstrated significantly greater skeletal effects induced by the Bass appliance in boys treated during the peak period than in those treated in the prepeak period. Hägg and Panherz (13) found that sagittal condylar growth in patients treated with the Herbst appliance at the peak in pubertal growth period was twice as much that ob-



Şekil 1: Bir hastanın ve geleneksel tipteki aktivatörün tedavi öncesi resimleri.

Figure 1: Photographs of a patient and the conventional type activator before treatment.

Hägg ve Pancherz (13) Herbst aygıtıyla pubertal büyüme atılımı döneminde tedavi yapılan hastalarda, tedavisi puberta atılımdan 3 yıl önce veya 3 yıl sonra yapılan hastalara göre 2 kat daha fazla sagittal kondiler büyüme saptamışlardır. McNamara ve arkadaşlarının (11) iskeletsel maturasyona dikkat etmeden değişik yaş gruplarında yapmış oldukları bir çalışmada FR 2 aygıtıyla tedavi edilmiş bireylerde mandibular uzunlukta, tedavisine erken karma dişlenme döneminde başlanarlarda (ortalama 8.8 kronolojik yaş), geç karma ve erken daimi dişlenme döneminde başlanarlara göre (ortalama 11.6 yaş) daha az belirgin değişiklikler saptanmıştır.

Sınıf II malokluzyonlu hastaların çoğunluğu çeşitli oranlarda iskeletsel düzensizliklere sahiptir. Bu düzensizlikler sınıf II malokluzyonda erken karma dişlenme döneminde belirgin hale geçtiğinden dolayı, büyümenin düzenlenmesi ve en uygun tedavi zamanı klinik açıdan önemli sorunlardır (17).

Bundan dolayı, bu çalışmanın amacı; (a) sınıf II hastalarda değişik büyüme dönemlerinde aktivatör tedavisinin etkilerini değerlendirmek ve (b) fonksiyonel sınıf II tedavisi için en uygun zamanı belirlemektir.

served in patients treated 3 years before or 3 years after the peak. In a study that did not take into account any specific appraisal of skeletal maturation in different groups, McNamara et al (11) described less dramatic changes in mandibular length in subjects who started treatment with the FR-2 appliance of Fränkel during the early to mid-mixed dentition (average chronologic age, 8.8 years) than in those starting treatment during the late mixed to early permanent dentitions (average age, 11.6 years).

The majority of patients with Class II malocclusions have some sort of skeletal imbalance. Because Class II malocclusion becomes apparent early in the mixed dentition, the possibility of growth modification and the optimal timing for treatment are both questions of considerable clinical interest. (17).

Therefore, the aims of this study are (a) to evaluate the effects of activator treatment in patients with Class II malocclusion in different growth periods, and (b) to determine the optimal treatment time for functional Class II malocclusion treatment.

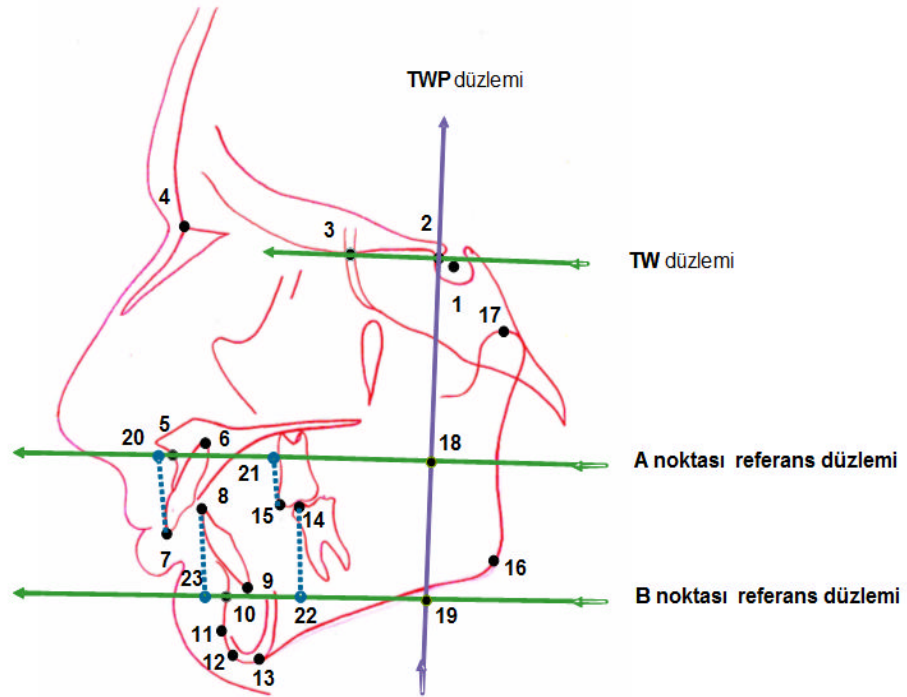
SUBJECTS and METHODS

Pre and post-treatment lateral cephalometric and hand-wrist films, which were obtained from 36 individuals having Class II, div.1 ma-



Şekil 2: Sefalometrik işaret noktaları, referans düzlemleri ve ölçümler.

Figure 2: Cephalometric landmarks, reference planes and measurements.



BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Bölümü arşivinden seçilmiş Sınıf II Div 1 maloklüzyona sahip tedavisi konvansiyonel tip sınıf II aktivatörüyle (Resim 1) yapılmış 36 bireyin tedavi başı ve sonu lateral sefalometrik filmleri ve el-bilek filmleri oluşturmaktadır. Bireyler başlangıç el-bilek filmlerinden tespit edilen iskeletsel maturasyon durumlarına göre 3 gruba ayrılmıştır

locclusion were selected from the archive of Ankara University, Department of Orthodontics. The study sample divided into three groups according to their skeletal maturation determined from hand-wrist films (1 st group: 12 pre-pubertal; 7 male-5 female, 2 nd group: 12 pubertal; 6 male-6 female and 3 rd group: 12 post-pubertal; 5 male-7 female). Beginning and end of skeletal maturation stages from hand-wrist films for study groups were shown in Table 1.

All the treatments were managed by using

Tablo I: İskeletsel maturasyon aşamaları.

Table I: Skeletal maturation stages.

	Kronolojik yaş (yıl) tedavi öncesi (Chronologic age (year) before treatment)	Tedavi süresi (yıl) (Treatment time (year))
	Ortalama±SS (Mean±SD)	Ortalama±SS (Mean±SD)
1. grup: puberta öncesi (1 st group: pre-pubertal) Pisi,H1,R	10 yıl 1 ay ± 1,5 ay (10 year 1 mts ± 1,5 mts)	1 yıl 5 ay ± 0,3 ay (1 year 5 mts ± 0,3 mts)
2. grup:pubertal (2 nd group:pubertal) S,H2 - MP3cap, PP1cap, Rcap	11 yıl 8 ay ± 1,2 ay (11 year 8 mts ± 1,2 mts)	1 yıl 1 ay ± 0,4 ay (1 year 1 mts ± 0,4 mts)
3. grup: puberta sonrası (3 rd group: post-pubertal) DP3u	13 yıl 9 ay ± 1,5 ay (13 year 9 mts ± 1,5 mts)	1 yıl 4 ay ± 0,4 ay (1 year 4 mts ± 0,4 mts)

SS: Standard sapma; SD: standard deviation.



Parametreler Parameters	Puberte Öncesi Pre-Pub (1)	Puberte Puberty (2)	Puberte Sonrası Post-Pub (3)	f (ANOVA)	Tukey		
					1-2	1-3	2-3
Ortalama±SS Mean±SD							
SNA (°)	81.5±3.1	82.1±3.5	79.8±3.3	NS			
SNB (°)	73.9±3.6	74.9±3.6	73.5±2.9	NS			
ANB (°)	7.6±1.6	7.1±1.5	6.3±2.1	NS			
GoGn / SN (°)	33.7±5.6	32.7±4.8	31.1±5.2	NS			
A-A_ (mm)	54.8±3.6	54.8±5.3	57.1±6.1	NS			
B-B_ (mm)	35.6±6.7	36.1±8.2	40.6±7.9	NS			
AA_-BB_ (°)	19.2±3.9	18.8±4.4	16.4±4.4	NS			
AUAH(mm)	23.8±1.6	24.2±3.5	23.6±1.9	NS			
ALAH(mm)	16.7±1.9	17.4±2.2	17.4±2.4	NS			
PUAH(mm)	9.4±3.8	11.1±5.1	13.5±2.5	NS			
PLAH(mm)	24.1±3.4	23.2±3.3	22.1±2.7	NS			
AUAH+ ALAH (mm)	40.5±2.2	41.6±5.3	41.1±3.1	NS			
PUAH+ PLAH (mm)	33.6±2.6	34.4±5.4	35.6±3.3	NS			
Overbite (mm)	7.5±2.3	7.5±2.3	5.8±2.3	NS			
Overjet (mm)	7.9±2.1	9.6±2.3	8.1±2.3	NS			
Ramus Uzunluğu (mm) Ramus Length (mm)	54.6±4.1	54.5±3.9	57.7±5.6	NS			
Korpus Uzunluğu (mm) Corpus Length (mm)	69.3±4.3	74.5±3.1	72.4±4.1	**	**	**	
Mand. Uzunluk (mm) Mand. Length (mm)	107.7±5.6	110.7±6.3	110.2±4.4	NS			
UIT(°)	26.8±5.9	29.2±7.9	27.1±9.1	NS			
LIT(°)	30.2±4.8	28.7±5.8	28.8±6.1	NS			
UI-NA(mm)	5.2±2.3	6.1±2.8	5.1±3.3	NS			
LI-NA(mm)	5.8±2.1	4.9±2.1	5.1±2.2	NS			

SS: standart sapma; SD: standard deviation; NS: anlamlı değil, not significant; **p<0.01.

(1.grup: puberta öncesi 12 birey; 7 erkek-5 kız, 2.grup: pubertal 12 birey; 6 erkek-6 kız, 3.grup: puberta sonrası 12 birey; 5 erkek-7 kız). Çalışma gruplarının tedavi öncesi ve sonrası el-bilek filmlerinden belirlenmiş iskeletsel maturasyon aşamaları Tablo 1 de görülmektedir.

Sefalometrik Analiz

Tüm bireylerden tedavi başında ve tedavi sonunda lateral sefalometrik filmler alınmıştır. Bu çalışma için 4 referans düzlemi ve 23 sefalometrik işaret noktası tanımlanmıştır. Aktivatör tedavisinin iskeletsel ve dişsel etkilerinin değerlendirilmesi için açısall ve doğrusal ölçümler yapılmıştır.

İstatistik Analiz

İstatistik analiz, her bir değişken için hesaplanan ortalama değerler ve standart sapmaları kapsamaktadır. Gruplar arasında tedaviyle elde edilen iskeletsel ve dentoalveolar tedavi cevaplarının karşılaştırılmasında varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi kullanılmıştır.

Güvenilirlik (Metot Hatası)

18 rasgele seçilmiş sefalogram 2 hafta

conventional type Class II, div.1 activator (Figure 1) with mean treatment time 1 year 5 months in the 1 st group, 1 year 1 months in the 2 nd group and 1 year 4 months in the 3 rd group (Table 1).

Cephalometric Analysis

Lateral cephalometric radiographs were taken from all groups at the start of treatment and at the end of treatment. Four reference planes and twenty-three cephalometric landmarks were used in this study (Figure 2). Angular and linear measurements were performed to evaluate the effect of activator treatment on skeletal and dental structures.

Statistical Analysis

Statistical analysis included calculations of the descriptive values of pre and post-treatment differences of each variable. Comparison of skeletal and dentoalveolar responses achieved with treatment between the groups were evaluated by analysis of variance (ANOVA) and Tukey tests.

Reliability (Error of the method)

Eighteen randomly selected cephalograms were retraced two weeks later. No significant

Tablo II: Aktivatör tedavisi öncesi grupların tanımlayıcı istatistikleri.

Table II: Descriptive statistics of groups before activator therapy.



Tablo III: Aktivatör tedavisi sonrası çalışma gruplarında oluşan tedavi değişikliklerinin karşılaştırılması.

Table III: Comparison of treatment changes in study groups after activator therapy.

Parametreler Parameters	Puberte Öncesi Pre-Pub (1)	Puberte Puberty (2)	Puberte Sonrası Post-Pub (3)	f (ANOVA)	Tukey		
	Ortalama±SS Mean±SD				1-2	1-3	2-3
SNA (°)	-1.2±1.8	-1.1±1.1	-0.4±1.5	NS			
SNB (°)	0.9±1.5	1.3±1.4	1.8±1.4	NS			
ANB (°)	-2.2±1.4	-2.4±1.5	-2.3±1.5	NS			
GoGn / SN (°)	0.01±1.3	0.6±1.8	-1.2±1.9	*	*	*	*
A-A_ (mm)	0.6±4.6	-2.8±4.9	-0.5±3.7	NS			
B-B_ (mm)	3.2±6.1	-2.9±7.9	2.4±4.8	NS			
AA_-BB_ (°)	-2.6±2.3	0.1±3.7	-2.9±2.5	*	*		*
AUAH(mm)	-0.1±1.5	1.2±1.3	0.2±1.3	NS			
ALAH(mm)	-0.6±2.5	-0.5±1.6	-0.4±2.1	NS			
PUAH(mm)	0.9±3.4	-0.8±3.1	0.2±1.7	NS			
PLAH(mm)	0.1±3.3	2.3±3.2	0.8±2.1	NS			
AUAH+ ALAH (mm)	-0.6±2.6	0.7±1.5	-0.2±2.9	NS			
PUAH+ PLAH (mm)	1.1±4.1	2.1±3.5	2.1±2.7	NS			
Overbite (mm)	-3.5±2.3	-3.8±3.8	-2.5±1.5	NS			
Overjet (mm)	-5.2±1.7	-7.2±2.2	-4.9±1.5	**	*	*	*
Ramus Uzunluğu (mm) Ramus Length (mm)	1.9±2.4	1.4±3.7	2.5±3.2	NS			
Korpus Uzunluğu (mm) Corpus Length (mm)	1.9±2.7	2.6±2.3	1.1±2.1	NS			
Mand. Uzunluk (mm) Mand. Length (mm)	3.8±2.6	4.8±4.8	3.9±2.6	NS			
UIT(°)	-8.2±4.7	-12.1±8.1	-5.9±3.1	*	*	*	*
LIT(°)	2.2±6.1	0.8±4.6	1.9±3.6	NS			
UI-NA(mm)	-2.7±2.2	-3.1±2.6	-0.9±2.8	NS			
LI-NA(mm)	0.8±1.5	1.1±1.9	0.7±1.3	NS			

SS: standart sapma; SD: standard deviation; NS: anlamlı değil, not significant; *p<0.05; **p<0.01.

sonra tekrar çizilmiştir. İki çizim serisi arasında belirgin farklılıklar tespit edilmemiştir. Güvenilirlik katsayısı 0.93 ile 0.99 arasında değişmiştir.

BULGULAR

Aktivatör tedavisi öncesi grupların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2 de, çalışmanın sonuçları Tablo 3 de görülmektedir. ANB açısından azalma gruplar arasında benzer bulunmuştur. SNB açısından artış ve SNA açısından azalma tüm gruplarda gözlenmiştir. Pubertal grupta GoGN/SN açısından (p<0.05) ve posterior alt alveolar yükseklikte belirgin bir artış tespit edilmiştir (ortalama, 2.3 mm). Overjette görülen en fazla düşüşte yine pubertal grupta görülmüştür (ortalama, -7.2 mm) ve gruplar arasında görülen bu fark istatistiksel olarak da belirgindir (p<0.01). Bütün gruplarda mandibular uzunlukta (Co-Pg) artış tespit edilmiştir, bu artış en fazla pubertal grupta görülmüştür (ortalama, 4.8 mm). Yine pubertal grupta UIT (üst kesici eğimi) de belirgin bir düşüş saptanmıştır (ortalama, -12.1°).

differences between the two series of cephalograms were found and the reliability coefficients (r) ranged between 0.93 and 0.99.

RESULTS

Descriptive statistics of groups before activator therapy are shown in Table 2, and results of this study are shown in Table 3. Findings showed that, reduction in the ANB angle was not statistically significant but similar among the groups. As a result of functional treatment, an increase in SNB angle and a decrease in SNA angle were observed in each group. Furthermore statistically significant increase in vertical facial angle (GoGn/SN) was observed in the pubertal group (p<0.05). A remarkable increase in the posterior lower alveolar height was observed in the pubertal group (mean 2.3 mm). The largest overjet reduction was obtained in the pubertal group (mean, -7.2 mm) which was significantly different from the other groups (p<0.01). An increase in mandibular length (Co-Pg) was observed in each group and pubertal group showed the highest increase in the mandibular length (mean, 4.8 mm). In the pubertal group, statistically significant reduction in the UIT (Upper incisor tip) (mean, -12.1°) was observed.



TARTIŞMA

McNamara sınıf II malokluzyonun pre-adolesanlarda en sık rastlanılan şekliyle mandibulada retrüzyon şeklinde görüldüğünü belirtmiştir (18). Bundan dolayı klinisyen için mandibular büyümeyi stimüle eden aygıtlar önem kazanmaktadır. Hayvan çalışmaları mandibulayı anteriorda konumlandıran aygıtların, esas olarak kondil remodelingini artırarak mandibular büyümeyi stimüle ettiğini göstermiştir (19,20). Bu bulgu, insanlarda aktivatör (14,15) ve Frankel'in fonksiyon düzenleyicisi kullanılan çalışmalarla desteklenmiştir (11,21). Bu çalışmada iskeletsel sınıf II düzeltilmesinde konvansiyonel tip sınıf II aktivatörü kullanılmıştır.

Mandibular büyümeyi etkileyen iskeletsel maturasyonun belirlenmesinde değişik yöntemler bulunmaktadır. Söz konusu biyolojik göstergeler arasında; boy uzunluğunda artış (22,23), el ve bileğin iskeletsel maturasyonu (24), dişsel gelişim ve erüpsiyon (25), menarş, çeşitli vücut parçalarında ve seste değişim (26) ve servikal vertebra maturasyonu (27) sayılabilir. Bu çalışmada iskeletsel maturasyon, Grave ve Brown tarafından tanımlanan el-bilek filmlerinden belirlenmiştir (28).

Von Bremen ve arkadaşları (29), erken karma (n=54), geç karma (n=104) ve daimi dentisyondaki (n=46) 204 sınıf II div 1 hastanın tedavi başı ve tedavi sonu diş modellerinin değerlendirilmesinde PAR indeksini kullanmıştır. Dişsel gelişimle beraber gerekli tedavi süresinin düştüğü görülmüştür: erken karma dentisyondaki hastaların tedavisi 57 ay, geç karma dentisyondaki hastaların tedavisi 33 ay ve daimi dentisyondaki hastaların tedavisi 21 ay sürmüştür. Tedavi süresi ve sonuçları göz önünde bulundurularak geç dönem (daimi dentisyon) sınıf II tedavisinin erken dönem tedaviye (erken veya geç karma dentisyon) kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür.

Faltin ve arkadaşları (10), bionator tedavisi uygulanan 23 sınıf II hasta için tedavi zamanını ve bionatorun uzun dönem etkilerini araştırmışlardır. Servikal vertebral maturasyon (CVM) metoduyla tespit edilen iskeletsel maturasyonlarına göre hastalar iki gruba ayrılmıştır. Erken tedavi grubu bireylerin (13 birey) tedavisi mandibular büyüme atılım döneminden önce başlamıştır. Geç

DISCUSSION

McNamara has claimed that the most frequent skeletal problem in Class II malocclusions in pre-adolescents is mandibular retrognathia (18). This would suggest that an appliance that can stimulate significant mandibular growth would be important for the clinician. Animal studies have demonstrated that appliances which position the mandible anteriorly can stimulate significant mandibular growth, primarily by an enhanced remodeling response at the condyle (19,20). This observation was supported by studies on humans using both the activator (14,15) and the functional regulator of Frankel (11,21). In this study, a conventional type Class II activator was used for correcting skeletal Class II malocclusion.

Different rates of mandibular growth at puberty, as well as the peak in mandibular growth velocity, can be detected on the basis of several methods for the assessment of skeletal maturity. These biological indicators include increase in body height, (22,23) skeletal maturation of the hand and wrist, (24) dental development and eruption, (25) menarche, breast and voice changes, (26) and cervical vertebrae maturation. (27). In the present study, skeletal maturity was determined by hand-wrist films described by Grave and Brown (28).

Von Bremen et al (29) used the peer assessment rating (PAR) index to evaluate the pretreatment and posttreatment dental casts of 204 patients who had been treated for Class II Division 1 malocclusion in the early mixed (n=54), late mixed (n=104), and permanent (n=46) dentition. They found that the duration of treatment decreased with progressing dental development: patients in the early mixed dentition were treated for 57 months, those in the late mixed dentition for 33 months, and those in the permanent dentition for 21 months. With respect to both duration and outcome, they found that late treatment of Class II Division 1 malocclusion (in the permanent dentition) was more efficient than early treatment (in the early or late mixed dentition).

Faltin et al (10) evaluated the long-term effectiveness and treatment timing for bionator therapy in 23 class-II patients (10). The treated sample was divided into two groups according to their skeletal maturity as evaluated by the cervical vertebral maturation (CVM) method. The early-treated group (13 subjects) initiated



tedavi grubu bireylerinin (10 birey) tedavisi ise büyüme atılım döneminde başlamıştır. Uzun dönemli bionator çalışmasının sonuçları pubertal büyüme atılımından hemen önce uygulanan tedavi protokolünün etkili ve stabil olduğunu göstermektedir. Çalışmada bionator ile en uygun tedaviye başlama zamanının, ikinci ve üçüncü servikal vertebraların alt kenarında konkavitenin görüldüğü zamana denk geldiği gösterilmiştir (CVMS II).

Sefalometrik çalışmalar fonksiyonel ağızlarla en etkili tedavi sonuçlarının bireysel pubertal büyüme atılımı döneminde alındığını göstermiştir. Tipik olarak, büyüme atılımı dönemindeki hastalarda belirgin iskeletsel etkiler görülürken, atılım döneminden önceki hastalarda belirgin etkiler dentoalveolar seviyeye indirgenmiştir (10-13). Çalışmamızda aktivatör tedavisiyle pubertal grupta elde edilen en fazla overjet reduksiyonu ve en fazla mandibular uzunluk artışı daha önceki çalışmaların bulgularını desteklemektedir.

Sınıf II çocukların erken tedavisinin daha sonra adolesan dönemde uygulanacak tek aşama tedaviye kıyasla daha fazla etkili olmadığı gösterilmiştir (30). Erken tedavi, uzun dönemde ekstra maliyetin karşılığını verebilecek yeteri kadar iyi sonuçların elde edileceği durumlarda veya sonraki dönemde uygulanacak tedaviye olan ihtiyacın ortadan kalkmasını sağladığı durumda endikedir (30,31).

SONUÇ

Sonuç olarak, dentofasiyal yapılar üzerine fonksiyonel tedavinin diferansiyel etkileri göz önüne alındığında, fonksiyonel tedavi için en uygun tedavi zamanı, S,H2 ile DP3u el bilek dönemi arasındaki maksimum pubertal büyüme dönemidir.

treatment before the peak in mandibular growth, which occurred after completion of Bionator therapy. The late-treated group (10 subjects) received Bionator treatment during the peak period. The findings of the this long-term study on Bionator therapy followed by fixed appliances in class-II patients indicate that this treatment protocol is effective and stable when it is initiated immediately before the pubertal growth spurt. Optimal timing to start treatment with the Bionator is when a concavity is evident at the lower borders of both the second and the third cervical vertebrae (CVMS II).

Cephalometric studies have shown that the therapeutic effectiveness of the most functional appliances is greatest when these appliances are used during the ascending portion of the individual pubertal growth spurt. Typically, patients treated during the peak period demonstrate significant skeletal effects induced by the appliance, whereas patients treated in the prepeak period have the significant effects confined to the dentoalveolar level (10-13). The largest overjet reduction and the largest mandibular length increase were observed in the pubertal group as a result of the activator therapy in the current study, thus in harmony with the results of the previous studies.

It has been established that early treatment for most Class II children is no more effective, and considerably less efficient, than a later one-stage treatment during adolescence (30). Early (preadolescent) treatment is indicated when it will produce a long-term result that is better enough to justify the extra cost, or that it will eliminate the need for a later stage of treatment (30,31).

CONCLUSION

As a result, it can be suggested that considering differential effects of functional treatment on dentofacial structures, the most appropriate treatment time for functional treatment of skeletal class II div 1 malocclusion is between S,H2 to DP3u hand wrist stages of the maximum pubertal growth period.



KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod* 1969;56:443-454.
2. Ramos DSP, Eduardo Martinelli de Lima EM. Longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. *Angle Orthod* 2004;75:47-53.
3. Graber TM, Chung DB, Aoba JT. Dentofacial orthopedics versus orthodontics. *J Am Dent Assoc* 1967;75:1145-66.
4. Dewel BF. Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. *Am J Orthod* 1964;50:504-20.
5. King EW. Variations in profile change and their significance in timing treatment. *Angle Orthod*. 1960;30:141-53.
6. Ricketts RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod* 1960;30:103-33.
7. Watson WG. A computerized appraisal of the high-pull facebow. *Am J Orthod* 1972;62:561-79.
8. West EE. Treatment objectives in the deciduous dentition. *Am J Orthod* 1969;55:617-32.
9. King G, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod* 1989;60:87-97.
10. Faltin K Jr, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA Jr. Long-term Effectiveness and treatment timing for bionator therapy. *Angle Orthod* 2003;73:221-230.
11. McNamara JA Jr, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *Am J Orthod* 1985;88:91-110.
12. Malmgren O, Ömblus J, Hagg U, Pancherz H. Treatment with an appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:143-151.
13. 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* 1988;10:169-176.
14. Marchner JF, Haris JE. Mandibular growth and Class II treatment. *Angle Orthod* 1966;36:89-93.
15. Freunthaller P. Cephalometric observations in Class II, division 1 malocclusion treated with activator. *Angle Orthod* 1967;37:18-25.
16. Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? *Inter J Orthod* 1991;29:3-8.
17. Tulloch JFC, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:391-400.
18. McNamara JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51:177-202.
19. McNamara JA. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* 1973;64:578-606.
20. Stockli PW, Willert HG. Tissue reaction in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am J Orthod* 1971;60:142-55.
21. Righellis EG. Treatment effects of Frankel activator and extraoral traction appliances. *Angle Orthod* 1983;53:107-21.
22. Nanda RS. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod* 1955;41:658-73.
23. Hunter C. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. *Angle Orthod* 1966;36:44-54.
24. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford: Stanford University Press; 1959.
25. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturation factors. *Angle Orthod* 1960;30:70-7.
26. Tanner JM. Growth at adolescence, 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
27. O'Reilly M, Yanniello GJ. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae—a longitudinal cephalometric study. *Angle Orthod* 1988;58:179-84.
28. Grave KC and Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod*. 1976;69:611-619.
29. Von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121:31-7.
30. Tulloch JFC, Proffit WR, Phillips C. Outcomes in a 2-phase randomized clinical trial of early Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:657-67.
31. Proffit WR. The timing of early treatment: An overview *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:S47-9.