



iskeletsel Sınıf II Maloklüzyona Sahip Genç Erişkin Bireylerde Aktivatör Tedavisine Bağlı Değişimlerin İncelenmesi

Investigation of the Effects of Activator Treatment in Young Adults with Skeletal Class II Malocclusion

ÖZET

Çalışmamızın amacı, alt çene geriliğine bağlı olarak ortaya çıkmış iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisi sonucunda meydana gelen dentoiskeletsel ve fasiyal profil değişikliklerinin incelenmesidir. Çalışmanın materyalini aktivatörle tedavi edilmiş 21 (17 kız ve 4 erkek) bireyin tedavi öncesi (T1) ve sonrası (T2) lateral sefalometrik filmleri oluşturmaktadır. Hastaların tedavi başlangıcında ortalama yaşları 16.9±3.3 yılken, ortalama tedavi süresi 12±2.2 ay olarak belirlenmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik filmler değerlendirilmiş ve her iki kayıt arasındaki değişim farkların önem düzeyleri eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırılmıştır. Genç erişkin hastalardaki aktivatör tedavisi sonucunda Sınıf II ilişkisi, overjet ve overbite düzeltilmiş ve fasiyal profil iyileştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları aktivatör aparatının genç erişkin bireylerdeki Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu tedavi modelinin hafif ve sınır Sınıf II vakalarda, kamufraj tedavisine, ortognatik cerrahiye ve sabit fonksiyonel aparatlara alternatif olabileceği düşünülmektedir. (*Türk Ortodonti Dergisi 2006;19:21-34*)

Anahtar Kelimeler: Aktivatör, Sınıf II maloklüzyon, Mandibuler retrognati, Dentoiskeletsel tedavi etkileri, Fasiyal profil değişiklikleri.

SUMMARY

The aim of this study was to assess dentoskeletal and facial profile changes due to activator treatment in young adult patients with skeletal Class II malocclusion caused by mandibular retrognathism. The material of this study consisted of pretreatment (T1) and posttreatment (T2) lateral cephalometric head films of 21 (17 females and 4 males) patients treated with activator. The mean pretreatment age was 16.9±3.3 years and average treatment time was 12±2.2 months. Pre- and post-treatment cephalograms were evaluated and paired t-test was used to compare the significance of changes between both records. Activator treatment in the young adult patients resulted in correction of the Class II relationships, correction of the overjet and overbite, and improvement of the facial profile. The results of this study revealed that the activator appliance is effective in the treatment of Class II malocclusion in young adult patients. It is suggested that this treatment modality could be an alternative to orthodontic camouflage, orthognathic surgery and fixed functional appliance therapy in mild and borderline Class II cases. (*Turkish J Orthod 2006;19:21-34*)

Key Words: Activator appliance, Young adult, Class II malocclusion, Mandibular retrognathism, Dentoskeletal treatment effects, Facial profile changes



Doç.Dr. Bülent BAYDAŞ

Dt. Asiye KUYUMCU

Yrd.Doç.Dr. İbrahim
YAVUZ

Prof.Dr. İsmail CEYLAN

Prof.Dr. Abdulvahit ERDEM

Atatürk Üniversitesi
Dişhek. Fak. Ortodonti A.D. /
Atatürk Univ. Dept. of
Orthodontics
Erzurum-TURKEY

İletişim Adresi Correspondence:

Dr. Bülent Baydaş
Atatürk Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A.D.
Erzurum-TURKEY
Tel: +90 442 231 1383
Fax: +90 442 231 2270
e-mail:
bbaydas@atauni.edu.tr



GİRİŞ

Büyümekte olan bireylerde iskeletsel Sınıf II maloklüzyonun tedavi seçenekleri hareketli fonksiyonel apareyleri (örn. Aktiövatör, Bionatör, Frankel) ve sabit fonksiyonel apareyleri (Herbst, Jusper Jamper, Twin force) içermektedir. Ancak büyümesi sona ermiş iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde ortodontik kamufraj ve/veya ortognatik cerrahi olmak üzere sadece iki tedavi yaklaşımı vardır (1-5).

Ortodonti literatüründe, hafif ve şiddetli erişkin Sınıf II vakalarda hangi tedavi yaklaşımının seçileceğine dair pek fazla aykırı görüş yoktur. Hafif Sınıf II vakalar ortodontik kamufrajla, şiddetli Sınıf II vakalar ise ortognatik cerrahi ile çözülür. Tartışmaların başladığı nokta ise her iki tedavi seçeneğine de uyabilen sınır vakalardır (5).

Maksiller kesicilerin retraksiyonu temeline dayanan ortodontik kamufraj tedavisi yüz görünümü üzerinde kötüleştirici etkiye sahip olabilir ve üst kesicilerin ekstrüzyonu sonucu ortaya çıkan gummy smile'a yol açabilir (3,4). Puberte sonrasında mandibuler retrüzyona bağlı iskeletsel problemlerin elimine edilmesinde ortognatik cerrahi en etkili tedavi seçeneği gibi gözükmektedir. Ancak bu tedavi modeli aktivatör tedavisine göre daha pahalıdır ve daha risklidir (2). Ortognatik cerrahi yaklaşımları nadir olsa da anevrizma, arteriovenöz fistül, embolizm ve ölümlerle sonuçlanabilen ciddi komplikasyonlara neden olabilir (6). Ayrıca cerrahi işlem sonrasında duyu kayıplarının (7), temporomandibular eklem bozukluklarının (8,9), periodontal problemlerin ve dişlerde devitalizasyonların oluştuğuna (10) dair bulgular mevcuttur. Son zamanlarda ortognatik cerrahi sonrası nüks de oldukça tartışılan bir konu olmuştur (11).

Proffit (12) daha önceki bilgilerin aksine puberte sonrası büyüme potansiyelinin oldukça fazla olduğunu ve bu durumun tedavi planlamasında önemle dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Pancherz (3) eklem bölgesindeki büyümenin 20 yaşından sonra da uzun süre devam edebileceği veya ileri yaşlarda bile yeniden aktive edilebileceği gerçeğini göz önüne alarak, iskeletsel Sınıf II tedavisinde yaşın belirleyici faktör olarak alınmasıyla yapılan ortodontik kamufraj ve ortognatik cerrahi yaklaşımlarının yeniden

INTRODUCTION

Treatment options for skeletal Class II malocclusions in growing patients include removable functional orthodontic appliances (eg, Activator, Bionator, Fränkel) and fixed functional appliances (Herbst, Jusper Jamper, Twin force). However, for non-growing patients with skeletal Class II malocclusions, there are only 2 possible treatment approaches. The first treatment approach is orthodontic camouflage, based on retraction of the protruding maxillary incisors to improve both dental occlusion and facial esthetics without correcting the underlying skeletal problem. The second approach is the orthognathic surgery to reposition the mandible or maxilla (1-5).

In the orthodontic literature, there is little disagreement about which treatment option to choose for mild and severe Class II adult subjects. Mild Class II problems are solved by camouflage orthodontics and severe ones by orthognathic surgery. Disagreement arises, however, in borderline cases, which might be suitable to either treatment option (5).

Orthodontic camouflage based on retraction of the maxillary incisors may have a deteriorating effect on facial appearance and may lead to a gummy smile resulting from extrusion of the upper incisors (3,4). On the other hand, surgical treatment is more effective to eliminate skeletal problem due to mandibular retrusion. However, this treatment model is more expensive and risky than the activator treatment (2). Orthognathic surgical approaches may lead to such serious complications as aneurysm, arteriovenal fistula, embolism and those that could result in death though rarely (6). Moreover, there is evidence that loss of senses (7), TMJ disorders (8,9), periodontal problems and devitalizations in teeth (10) may occur following the surgical procedure. Recently, post-orthognathic surgical relapse has also been debated (11).

Proffit (12), in contrast to the previous information, emphasized that post-pubertal growth potential was rather high and this case should be taken into consideration in the treatment planning. Pancherz (3) stated that the orthodontic camouflage and orthognathic surgery approaches using age as a decisive factor in skeletal Class II treatment should be revised because of the fact that the growth in the TMJ region can continue for many years after the age of 20 years or can be reactivated at a later age. Furthermore, observations in connection with condylar fracture (13), mandibular osteotomies



değerlendirilmesi gerektiğini öne sürmüştür. Ayrıca kondil kırılması (13), mandibular osteotomiler (14) ve disk deplasmanında uygulanan mandibular repozisyon tedavilerine ilişkin çalışmalar erişkin insan eklemine de remodeling kapasitesi olduğunu ispatlamıştır (15). Bu yüzden eğer aktivatör tedavisi genç erişkinlerde etkili olursa ve mandibular iskeletsel yetersizlikler giderilebilirse, konvansiyonel erişkin Sınıf II tedavi tekniklerinin dezavantajları elimine edilebilir.

Bu çalışmanın amacı mandibular retrognatizmden kaynaklanan iskeletsel Sınıf II anomalije sahip genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisinin dentoiskeletsel yapılar ve fasiyal profil üzerine etkilerinin incelenmesidir.

GEREÇLER ve YÖNTEM

Çalışmanın materyalini mandibular retrognatizmden kaynaklanan iskeletsel Sınıf II anomalije sahip 21 bireyin (17 kız, 4 erkek) aktivatör tedavisi öncesinde ve sonrasında alınan lateral sefalometrik filmleri oluşturmaktadır. Araştırmanın materyali Atatürk Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'ndaki kayıtlardan elde edilmiştir. Tüm sefalogramlar tedavi öncesi ve sonrasında aynı sefalometrik ünite üzerinde, habitüel oklüzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonundayken alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen bireylerin; R-IJ ve R-J aşamalarında genç erişkin hastalar olmasına; overjet'in 5 mm.den fazla olmasına, ANB'nin 4 dereceden büyük olduğu dişsel ve iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olmalarına; mandibulanın retrognatik olmasına ve daha önce ortodontik tedavi görmemiş olmasına dikkat edilmiştir. Tedavi başında alt çenenin öne gelmesini engelleyecek düzeyde üst çapraşıklığı ve çene darlığı bulunan vakalar çalışma kapsamına alınmamıştır.

Genç erişkin tanımlaması el-bilek grafilerindeki R-IJ (epifiz ve metafiz kaynaşması tamamlanmak üzere) ve R-J (epifiz ve metafiz kaynaşması tamamlanmış) aşamalarıyla yapılmıştır (16). Tedavinin başlangıcındaki yaş ortalaması 16.9 ± 3.3 'tür (15.6 - 19.1)

Tedaviye başlamadan önce hastalar ortodontik kamuflaj, ortognatik cerrahi ve fonksiyonel tedaviden oluşan tedavi seçenekleri hakkında bilgilendirilmiş ve aktivatörle fonksiyonel tedaviyi kabul edenler çalışmaya dahil edilmiştir.

Aktivatör apareyinin yapımı Andresen ve

(14), and mandibular repositioning in disk displacement therapy (15) have proven that the adult human TMJ is capable of remodeling. Therefore, if activator treatment in young adults proves to be effective and mandibular skeletal changes could be accomplished, the disadvantages of conventional adult Class II treatment such as orthodontic camouflage and orthognathic surgery might be overcome.

The purpose of the present study was to assess the effects of activator treatment on dentoskeletal structures and facial profile in young adults with skeletal Class II malocclusion due to mandibular retrusion.

MATERIAL and METHODS

The material of the study consists of lateral cephalometric head films taken from 21 young adult subjects (17 females and 4 males) with skeletal Class II malocclusion due to mandibular retrusion. The material for this investigation was obtained from the records available in the Department of Orthodontics at the Faculty of Dentistry, Atatürk University. All cephalograms were obtained on the same cephalometric unit and in habitual occlusion and with the lip at rest position before (T1) and after (T2) activator treatment. The following selection criteria were used: Young adult patients at stages RII and RJ; overjet greater than 5 mm; Class II molar relationship; skeletal Class II malocclusion with ANB greater than 4 degrees; retrognathic mandible, and no history of previous orthodontic therapy. The subjects with upper anterior crowding that prevents the anterior movement of the mandible and with narrowness of the maxilla were not included in the study.

Young adults were defined by hand-wrist radiographic stages (16) R-II (fusion of the epiphysis with its metaphysis is almost complete) and RJ (fusion of the epiphysis with its metaphysis is complete) (16). The mean pretreatment age was 16.9 ± 3.3 years (range 15.6 to 19.1 years).

At the beginning of treatment, the patients were informed about treatment options such as orthodontic camouflage, orthognathic surgery and functional treatment, and the patients who accepted the option of functional treatment with activator were included in this study.

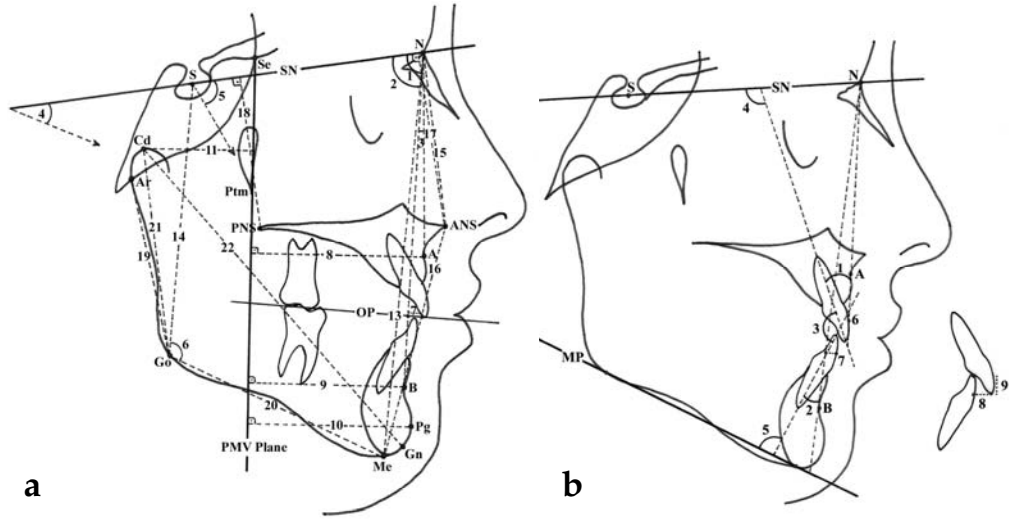
The construction of the activator appliance was made according to the principles given by Andresen and co-workers (17). The activators were constructed with an approximately 5-mm-bite opening in the anterior part and with the mandible protru-



Şekil 1a: Çalışmamızda kullandığımız iskeletsel ölçümler;

Figure 1a: Skeletal

measurements used in the study; 1. SNA(°) 2. SNB(°) 3. ANB(°) 4. SN-GoGn(°) 5. Y axis(°) 6. Gonial angle(°) 7. Wits appraisal(mm) 8. PMV-A(mm) 9. PMV-B(mm) 10. PMV-Pg(mm) 11. PMV-Cd(mm) 12. Cd-PMV-Pg(mm) (Sum of the measurements 10 and 11) 13. N-Me(mm) 14. S-Go(mm) 15. N-ANS(mm) 16. ANS-Me(mm) 17. ANS-SN(mm) 18. PNS-SN(mm) 19. Ar-Go(mm) 20. Go-Me(mm) 21. Cd-Go(mm) 22. Cd-Gn(mm)



Şekil 1b: Çalışmamızda kullandığımız dişsel ölçümler;

1. U1-NA(°) 2. L1-NB(°) 3. U1-L1(°) 4. U1-SN(°) 5. L1-MP(°) 6. U1-NA(mm) 7. L1-NB(mm) 8. Overjet(mm) 9. Overbite(mm).

Figure 1b: Dental

measurements used in the study; 1. U1-NA(°) 2. L1-NB(°) 3. U1-L1(°) 4. U1-SN(°) 5. L1-MP(°) 6. U1-NA(mm) 7. L1-NB(mm) 8. Overjet(mm) 9. Overbite(mm).

arkadaşlarının belirttiği prensipler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (17). Aktivatörler alt çenenin 4-5 mm öne alınmasıyla ve kapanışın ön bölgede 5 mm açılmasıyla yapılmıştır. Overjet'in aşırı olduğu vakalarda, tedavi esnasında aktivatör yenilenmiştir.

Tedavi edilen bireyler 12 ± 2.2 ay boyunca günde 18 saat süreyle aktivatör apareyini kullanmışlardır.

Sefalometrik çizimler aynı araştırmacı tarafından yapılmış; dentoiskeletsel yapıdaki ve fasyal profildeki değişimleri inceleyebilmek için 33 boyutsal ve 17 açısal ölçümden yararlanılmıştır (Şekil 1,2).

Metod Hatası

Metod hatasını belirlemek için rastgele seçilmiş 20 vaka aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilmiş ve ölçülmüştür. Metod hata incelemesi Houston tarafından belirlenen güvenilirlik katsayıları kullanılarak yapılmıştır (18). Güvenirlilik katsayıları her ölçüm için aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Güvenirlilik katsayısı $= 1 - Se^2 / St^2$. Se^2 rastgele hataya bağlı olan varyansı belirtirken, St^2 ölçümlerin total varyansını göstermektedir.

PNS-SN (0.81), PMV-Prn (0.84) ve LS-A'-Prn (0.86) haricindeki tüm ölçümler için güvenilirlik katsayıları 0.90'ın üzerinde (0.90-0.98) bulunmuştur.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS paket istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar ve standart sapmalar tedavinin başında ve sonunda her ölçüm için hesaplanmıştır. Aktivatör tedavisiyle oluşan değişikliklerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır.

dede yaklaşık 4-5 mm. In cases with excessive overjet, the activator appliance was renewed twice during the treatment.

The treated patients wore the activator appliance approximately 18 hours a day, and average treatment time was 12 ± 2.2 months.

Cephalometric tracings were made by the same investigator and 33 linear, 17 angular measurements were performed to examine the changes in dento skeletal structures and facial profile (Figure 1,2).

Error of the Method

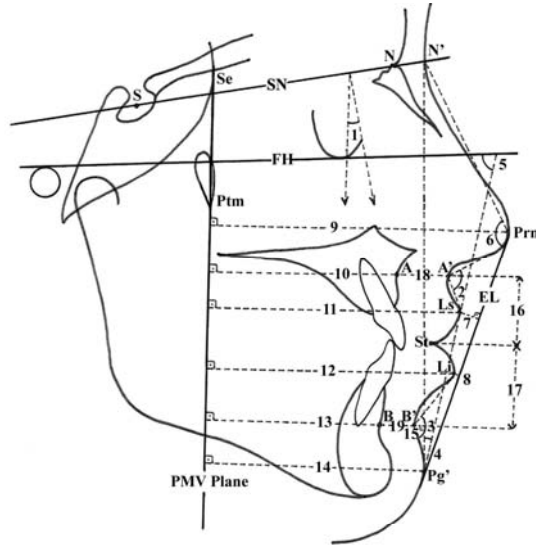
To determine the method errors, the cephalograms of 20 randomly selected subjects were retraced and re-measured by the same investigators. The error of the method was examined using the coefficients of reliability recommended by Houston (18). Coefficients of reliability were calculated for each measurement as follows:

Coefficient of reliability $= 1 - Se^2 / St^2$, where Se^2 is the variance due to random error, and St^2 is the total variance of the measurements.

The values of the coefficients of reliability were above 0.90 (range 0.90-0.98) for all cephalometric measurements, except the PNS-SN (0.81), PMV-Prn (0.84) and LS-A'-Prn (0.86) measurements.

Statistical Analysis

Data were analyzed using SPSS for windows, version 10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). The means and standard deviations were calculated for each measurement and at each of the two stages of treatment. The Mann-Whitney U test was used to compare gender differences in measurements used in the study. The paired t-test was used to compare the changes that occurred with activator treatment. Probability values less than 0.05 were considered



Değişkenler normal dağılıma sahip olduğundan parametrik test kullanılmıştır. 0.5'ten küçük olan olasılık değerleri istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir.

BULGULAR

Aktivatör tedavisi öncesinde ve sonrasında ölçümlere ait ortalama ve standart sapmaları içeren dağılım değerleri ve iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümlerine ilişkin eşleştirilmiş t testi sonuçları Tablo I-III'te gösterilmiştir.

Eşleştirilmiş t testi sonuçları SNA, SNB ve ANB açıları ve PMV-A, PMV-Cd, PNS-SN ve Go-Me ölçümleri hariç tüm lineer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. SNA ($p < 0.05$) ve ANB ($p < 0.001$) açıları ve Wits ölçümü ($p < 0.001$) önemli derecede azalırken; SNB ($p < 0.05$) açısı ve PMV-B ($p < 0.001$) ve PMV-Pg ($p < 0.01$) mesafeleri önemli derecede artış göstermiştir. Bunlara ek olarak, ön üst yüz (N-ANS; $p < 0.01$), alt yüz (ANS-Me; $p < 0.001$) ve total yüz (N-Me; $p < 0.001$) yükseklikleri ve posterior yüz yüksekliği (S-Go; $p < 0.001$) ölçümleri önemli derecede artış gösterirken; SN-GoGn ve Gonion açısında önemli bir değişiklik bulunmamıştır. Ayrıca, ramus yüksekliğinde (Cd-Go; $p < 0.001$) ve efektif mandibular uzunlukta (Cd-Gn; $p < 0.001$) önemli derecede artış kaydedilmiştir. Ancak, korpus uzunluğu önemli derecede bir değişim göstermemiştir (Tablo I).

Keserlerarası açı (U1-L1) hariç tüm dental parametrelerde önemli derecede farklılıklar gözlenmiştir. Üst kesici dişlerin eksen eğimi

to be statistically significant.

RESULTS

Descriptive statistics including means and standard deviations of all measurements at the beginning and at the end of activator treatment, and the results of the paired t-test are presented in Table I-III for skeletal, dental and soft-tissue measurements, respectively.

The results of the paired t-test indicated that there are statistically significant differences in the SNA, SNB and ANB angles and all linear skeletal measurements, except PMV-A, PMV-Cd, PNS-SN and Go-Me measurements, due to activator treatment. SNA ($p < .05$) and ANB ($p < .001$) angles and wits appraisal ($p < .001$) diminished significantly, whereas SNB ($p < .05$) angle and PMV-B ($p < .001$) and PMV-Pg ($p < .01$) distances showed significant increases during activator therapy. In addition, anterior upper (N-ANS; $p < .01$), lower (ANS-Me; $p < .001$) and total (N-Me; $p < .001$) facial heights and posterior facial height (S-Go; $p < .001$) showed significant increases while no significant changes in the SN-GoGn and Gonion angles were found due to activator treatment. Furthermore, there were significant increases in the ramus height (Cd-Go; $p < .001$) and effective mandibular length (Cd-Gn; $p < .001$). However, corpus length did not show any significant change. According to the skeletal measurements, the mandible exhibited significantly anterior movement while sagittal growth of the maxilla was restricted with activator treatment. As a result of maxillary restriction and mandibular advancement, there was a significant improvement in the maxillary-mandibular relationship (Table I).

There were significant differences in all dental

Şekil 2: Çalışmamızda kullandığımız yumuşak doku ölçümleri;
Figure 2: Soft tissue measurements used in the study;

1. PMV-Pg'-B' (°)
2. Ls-A'-Prn (°)
3. Li-B'-Pg' (°)
4. Holdaway (H) (°)
5. Merrifield (Z) (°)
6. N'-Prn-Pg' (°)
7. E-Ls (Ricketts) (mm)
8. E-Li (Ricketts) (mm)
9. PMV-Prn (mm)
10. PMV-A' (mm)
11. PMV-Ls (mm)
12. PMV-Li (mm)
13. PMV-B' (mm)
14. PMV-Pg' (mm)
15. B'-N'Pg' (mm)
16. St-A' (mm)
17. St-B' (mm)
18. A-A' (mm)
19. B-B' (mm)



Tablo I: Ortalama ve standart sapma değerleri ile iskeletsel ölçümlere ait eşleştirilmiş t testi sonuçları .

Table I: Means and standard deviations of the skeletal measurements and the results of paired t-test.

n=21	Tedavi Öncesi / Pretreatment		Tedavi Sonrası / Posttreatment		Farklar / Differences			
	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	t	P
İskeletsel Ölçümler / Skeletal Measurements								
Açısal / Angular(°)								
SNA	79.64	4.16	79.07	3.88	-0.57	1.12	2.34	*
SNB	74.30	4.86	74.90	4.90	-0.60	1.19	-2.29	*
ANB	5.33	1.38	4.14	1.79	1.19	1.16	4.72	***
SN-GoGn	31.04	8.58	31.59	8.66	-0.55	1.92	-1.31	
Y axis	69.88	5.38	69.92	5.46	-0.04	1.78	-0.12	
Gonial	120.31	7.43	119.81	7.78	0.50	1.83	1.25	
Boyutsal / Linear (mm)								
Wits appraisal	6.33	3.03	3.73	2.62	2.60	1.88	6.34	***
PMV-A	54.97	5.18	54.80	5.48	0.17	2.27	0.34	
PMV-B	53.28	7.81	54.97	8.55	-1.69	2.07	-3.74	***
PMV-Pg	59.67	8.73	61.00	9.32	-1.33	2.03	-3.02	**
PMV-Cd	35.52	4.07	35.69	4.56	-0.17	1.53	-0.50	
Cd-PMV-Pg	95.19	9.17	96.69	9.45	-1.50	2.12	-3.71	**
N-Me	121.50	6.30	124.80	6.90	-3.31	2.49	-6.10	***
S-Go	82.64	9.90	85.00	10.65	-2.36	1.70	-6.34	***
N-ANS	55.23	3.62	57.00	4.07	-1.76	2.60	-3.11	**
ANS-Me	67.40	5.53	69.21	6.14	-1.81	2.26	-3.68	***
ANS-SN	55.40	3.92	56.74	4.20	-1.33	1.30	-4.68	***
PNS-SN	47.79	4.11	48.48	3.96	-0.69	1.90	-1.67	
Ar-Go	48.97	6.63	51.40	7.76	-2.43	2.12	-5.26	***
Go-Me	73.09	6.04	73.38	6.03	-2.29	2.12	-0.61	
Cd-Go	62.95	5.35	64.62	6.23	-1.67	2.06	-3.25	***
Cd-Gn	116.42	8.23	118.88	8.80	-2.45	1.83	-6.14	***

S.D: Standard sapma / Standart deviation

*p< .05 ** p< .01 *** p< .001

önemli derecede azalmış (U1-NA ve U1-SN açıları; p<0.001) ve bu dişler N-A doğrusuna göre rölaf olarak geriye hareket etmişlerdir. (U1-NA mm; p<0.001). Alt kesici dişlerin eksen eğimleri ise önemli derecede artış göstermiş (L1-NB ve L1-MP açıları; p<0.001) ve bu dişler N-B doğrusuna göre rölaf olarak ileriye hareket etmişlerdir (L1-N B mm; p<0.001). Overjet ve overbite ölçümlerinde ise önemli derecede azalma gözlenmiştir (p<0.001; Tablo II).

Çalışmamızda; mentolabial açı (Li-B'-Pg'; p<0.001), Merrifield'in Z açısı (p<0.05) ve yumuşak doku konveksite açısı (N'-Prn-Pg'; p<0.001) önemli derecede artış gösterirken,

parameters, except interincisal angle (U1-L1), between the pre- and post-treatment values. The axial inclination of the upper incisor exhibited significant decreases (U1-NA and U1-SN angles; p<0.001) and these teeth moved backward relative to the N-A line (U1-NA mm; p<0.001), whereas axial inclination of the mandibular incisors showed significant increases (L1-NB and L1-MP angles; p< .001) and these teeth moved forward relative to the N-B line (L1-NB mm; p< .001) during this treatment period. However, no significant change in the interincisal angle was found. In addition, overjet (p< .001) and overbite (p< .001) showed a significant decrease with activator treatment (Table II).

In the present study, statistically significant diffe-



n=21	Tedavi Öncesi / Pretreatment		Tedavi Sonrası / Posttreatment		Farklar / Differences			
	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	t	P
Dişsel Ölçümler / Dental Measurements								
Açısal / Angular (°)								
U1-NA	27.47	9.89	22.35	8.48	5.12	5.37	4.37	***
L1-NB	21.88	6.52	28.11	5.86	-6.24	4.81	-5.95	***
U1-L1	125.38	13.6	125.50	9.94	-0.12	7.26	-0.08	
U1-SN	106.64	10.78	101.33	9.15	5.31	5.91	4.12	***
L1-MP	96.23	7.50	101.97	7.27	-5.74	5.11	-5.15	***
Boyutsal / Linear (mm)								
U1-NA	7.23	2.75	5.47	2.45	1.76	1.46	5.52	***
L1-NB	4.66	2.05	6.52	2.37	-1.86	1.64	-5.18	***
Overjet	8.69	2.90	3.76	2.11	4.92	2.99	7.54	***
Overbite	5.38	2.79	2.90	1.7	2.47	2.35	4.82	***

S.D: Standard sapma / Standart deviation, *** p< .001

Holdaway'in H açısı (p<0.01) azalmıştır. Nasolabial açıda (Ls-A'-Prn') önemli bir değişiklik bulunmamıştır. Üst dudak, E doğrusuna göre önemli derecede retrüzyon göstermiştir. Ancak PMV-A' ve PMV-Ls ölçümlerinde önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır.

Alt dudak uzunluğunda (St-B'; p<0.001) önemli bir artış bulunmuştur. Fakat alt dudak kalınlığında (B-B') herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca PMV-B' (p<0.01), PMV-Pg' (p<0.01), PMV-Li (p<0.01) ve Pg'N'-B' (p<0.05) ölçümlerinde önemli derecede artışlar bulunmuştur (Tablo III).

Aktivatör tedavisine bağlı dentoiskeletsel ve fasiyal profil değişiklikleri ve el-bilek grafileri 16 yaşındaki bir bayan hasta için Şekil 3-A, B, C'de; 17 yaşındaki bir erkek hasta için Şekil 4-A, B, C'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Birçok çalışmada kraniyo fasiyal büyümenin her iki cinstede puberte sonrasında devam ettiği belirtilmiştir (12,19-24). Foley ve Mamandras (21), 14-20 yaşları arasında bayanların yüz gelişimini incelemiş ve puberte sonrası genç erişkin dönemde alt çenenin daha fazla olmak üzere her iki çenenin de büyüme potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir. Love ve ark. (20), erkekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada pubertal büyüme dönemindeki kadar olmasa da 16-20 yaşları arasında her iki çenede de istatistiksel olarak önemli bir büyümenin olduğunu göstermişlerdir. Ochoa ve Nanda (24), 6-20 yaşları ara-

rences were found in the majority of the soft-tissue measurements. The mentolabial angle (Li-B'-Pg'; p< .001), Merrifield's Z angle (p< .05) and soft-tissue convexity angle (N'-Prn-Pg'; p< .001) showed significant increases while Holdaway's H angle (p< .01) diminished during activator treatment. However, no significant change in the nasolabial angle (Ls-A'-Prn) was found. The upper lip exhibited significant retrusion according to Ricketts' esthetic line. However, there were no significant changes in the measurements of the PMV-A' and PMV-Ls, which indicate the position of the upper lip relative to PMV plane.

Significant increase in the length of the lower lip (St-B'; p<0.001) was found. However, the lower lip thickness (B-B') did not show any changes. In addition increases in the measurements PMV-B' (p<0.01), PMV-Pg' (p<0.01), PMV-Li (p<0.01) and Pg'N'-B' (p<0.05) were found (Table III).

The dentoskeletal and facial profile changes during activator treatment and hand-wrist films are shown in Figure 4-A, B, C for a 16-year-old female patient and in Figure 5-A, B, C for a 17-year-old male patient.

DISCUSSION

Several investigations have made it apparent that craniofacial growth may extend beyond puberty in both males and females (12,19-24). Foley and Mamandras (21) examined the facial development of the females between the ages of 14 and 20 and emphasized that either jaw has a potential for growth in post-pubertal early adulthood, mandible with a higher one. Love et al.(20) indicated in their

Tablo II: Ortalama ve standart sapma değerleri ile dişsel ölçümlere ait eşleştirilmiş t testi sonuçları.

Table II: Means and standard deviations of the dental measurements and the results of paired t-test.



Tablo III: Ortalama ve standart sapma değerleri ile yumuşak doku ölçümlerine ait eşleştirilmiş t testi sonuçları
Table III: Means and standard deviations the soft-tissue measurements and the results of paired t-test.

n=21	Tedavi Öncesi / Pretreatment		Tedavi Sonrası / Posttreatment		Farklar / Differences			
	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	Ort/ Mean	S.D	t	P
Yumuşak Doku Ölçümleri / Soft Tissue Measurements								
Açısal / Angular(°)								
PMV-Pg'-B'	15.88	11.16	15.97	12.61	-0.09	7.13	-0.06	
Ls-A'-Prn	101.40	12.61	106.71	13.05	-5.31	12.43	-1.96	
Li-B'-Pg'	98.93	22.15	112.19	20.73	-13.26	13.99	-4.35	***
Holdaway (H)	17.86	4.11	15.50	4.83	2.36	3.30	3.28	**
Merrifield (Z)	65.97	5.61	68.61	7.88	-2.64	5.39	-2.24	*
N'-Prn-Pg'	129.71	4.26	131.69	4.14	-1.97	2.24	-4.03	***
Boyutsal / Linear (mm)								
E-Ls (Ricketts)	-3.42	2.39	-4.50	3.20	1.07	1.91	2.57	*
E-Li (Ricketts)	-3.54	3.74	-3.11	4.00	-0.43	1.78	-1.10	
PMV-Prn	85.38	6.01	86.00	6.31	-0.62	1.49	-1.90	
PMV-A'	71.74	6.40	71.98	7.26	-0.24	1.92	-0.57	
PMV-Ls	75.78	7.21	75.73	8.15	0.05	2.22	0.10	
PMV-Li	72.88	7.69	74.47	8.71	-1.60	2.38	-3.08	**
PMV-B'	66.21	8.80	68.26	10.13	-2.05	2.56	-3.66	**
PMV-Pg'	70.76	10.81	72.50	11.28	-1.74	2.63	-3.03	**
Pg'N'-B'	3.66	3.05	2.97	3.22	0.69	1.48	2.13	*
St-A'	22.85	2.34	24.09	3.54	-1.23	2.85	-1.99	
St-B'	16.38	3.70	18.52	3.13	-2.14	2.21	-4.43	***
A-A'	17.16	2.62	17.12	3.02	0.04	1.71	0.13	
B-B'	13.24	2.77	13.50	2.99	-0.26	1.24	-0.97	

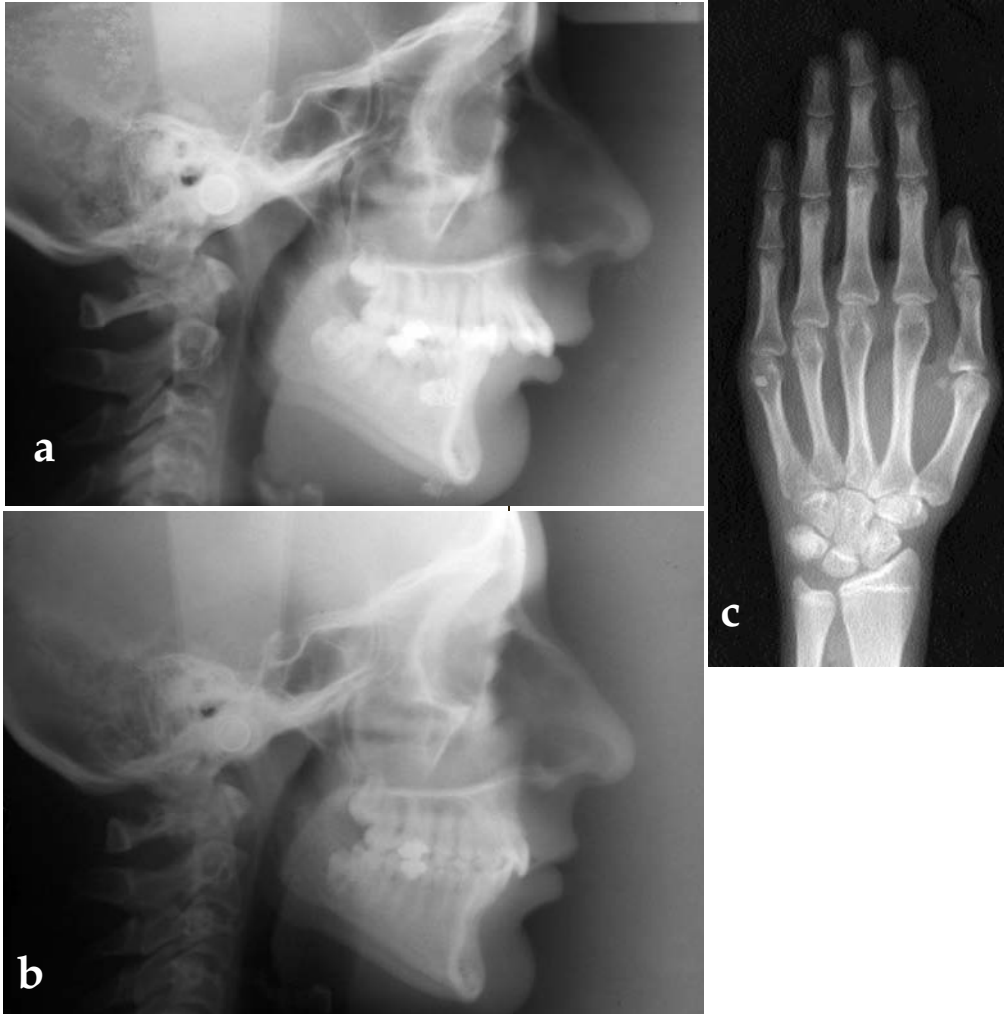
S.D: Standard sapma/ Standart deviation, *p< .05 ** p< .01 *** p< .001

sında SNA açısında önemli bir değişim olmadığını ancak SNB açısının erkeklerde önemli derecede arttığını ve bu artışın hayat boyu devam ettiğini belirtmişlerdir.

Erişkin hayvanlarda yapılan bazı deneylerde kondiler büyümenin stimüle edilebildiği ve kondiler remodelingin oluşturabildiği gösterilmiştir (25,26). Bunun yanında bazı çalışmalarda da temporomandibuler eklemden çok az adaptif değişiklik olduğu ya da hiç oluşmadığı ileri sürülmüştür (27,28). Ruf ve Pancherz ise (2,29), Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerin Herbst apareyiyle başarılı bir şekilde tedavi edilebildiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları genç erişkinlerde fonksiyonel tedavi yaklaşımlarıyla kondiler büyümenin stimüle edilebildiğini ve glenoid fossa remodelinginin gerçekleştiğini göstermektedir. Bu yüzden bizim çalışmamızda,

study on males that there appeared a statistically significant growth in either jaw between the ages of 16 and 20 though not as much as in the pubertal growth period. Ochoa and Nanda (24) stated that there was not a significant change in SNA between the ages of 6 and 20 but SNB angle increased in males considerably and this increase went on throughout life.

In addition, some experiments in adult animals have disclosed that condylar growth can be stimulated and glenoid fossa be remodeled (25,26) although other studies show negligible or no adaptive changes (27,28). Furthermore, in prospective longitudinal studies, Ruf and Pancherz (2,29) have shown that young adults with Class II malocclusions could be treated successfully with the Herbst appliance, in which the age range was 14 to 18 years for females and 16 to 20 years for males. The findings of these studies indicated that condylar



Şekil 3: a, Tedavi öncesi lateral film, b, Tedavi sonrası lateral film, c, Aktivatörle tedavi edilen 16 yaşındaki bayan hastanın el-bilek filmi
Figure 3: a, pre-treatment lateral head film, b, post-treatment lateral head film, c, hand-wrist film of 16-year-old female subject treated with activator.

iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisinin dento-iskeletsel yapılar ve fasiyal profil üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Ruf ve Pancherz (5) sınır iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip erişkin bireylerde, Herbst tedavisinin ortognatik cerrahiye alternatif olabileceğini savunmuşlardır. Buna ek olarak Pancherz (3) karışık dişlenme döneminde hareketli fonksiyonel apareylerin tercih edilebileceğini; daimi dentisyondaki adolesanlarda, postadolesanlarda ve genç erişkinlerde ise Herbst apareyinin kullanılması gerektiğini öne sürmüştür. Ancak, genç erişkin bireylerde aktivatör tedavisinin ortopedik etkileri detaylı olarak incelenmemiştir.

Hareketli fonksiyonel apareyler kondiler yapılar üzerinde aralıklı kuvvetler oluştururken sabit fonksiyonel aygıtlar sürekli kuvvetler oluşturmaktadır. (26-30). Herbst tedavisiyle kondilde meydana gelen sürekli baskı kondiler büyümede azalma, temporomandibular

growth can be stimulated and glenoid fossa be remodeled in young adult male and female patients with functional treatment approaches. In the present study, therefore, the effects of activator therapy on the dentoskeletal structures and facial profile in young adult male and female patients with skeletal Class II malocclusions caused by mandibular retrognathism were investigated.

Ruf and Pancherz (5) concluded that Herbst treatment can be considered an alternative to orthognatic surgery in borderline adult skeletal Class II malocclusions. In addition, Pancherz (3) stated that in children (especially in the early mixed dentition) and adolescents (in the late mixed dentition), removable functional appliances are to be preferred, whereas in adolescents (in the permanent dentition), postadolescents and young adults, the Herbst appliance should be used. However, in the large sample including the young adult subjects, the orthopedic effects of the activator therapy on the craniofacial structures and temporomandibular joint were not investigated in detail.



Şekil 4: a, Tedavi öncesi lateral film, b, Tedavi sonrası lateral filmi, c, Aktivatörle tedavi edilen 17 yaşındaki erkek hastanın el-bilek filmi.

Figure 4: aA, pre-treatment lateral head film, b, post-treatment lateral head film, c, hand-wrist film of 17-year-old male subject treated with activator.



düzensizlikler ve osteoartritik değişimlerle ilişkilendirilmiştir (31,32). Buna ek olarak, Herbst aparatını mandibular lateral hareketlerin kısıtlanması ve çiğneme fonksiyonlarında olumsuz etki, yeterli oral hijyenin sağlanamaması gibi dezavantajlara sahiptir. Bu yüzden, eğer Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde istenilen değişiklikler aktivatörle elde edilebilirse, aktivatör tedavisi konvansiyonel erişkin Sınıf II tedavisine ve Herbst tedavisine sınır Sınıf II vakalarda bir alternatif olabilir.

skeletsel Değişimlerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın verileri aktivatör tedavisi sonucunda iskeletsel yapılar da önemli değişimlerin meydana geldiğini göstermektedir. ANB açısı, Wits ve overjet ölçümlerindeki azalmalarla da belirlendiği gibi çenelerarası iskeletsel ilişki normalleştirilmiştir. Aktivatör tedavisiyle üst çeneden destek alınarak maksillanın puberte sonrası sagittal büyümesi (20-22) kısmen sınırlandırılırken, mandibula anlamlı de-

In contrast to removable functional appliances, fixed functional appliances (eg, Herbst) maintain a continuous alteration in condylar relationships (26-30). The continuous compression of the condyle due to Herbst treatment has been associated with reduced condylar growth, temporomandibular disorders, and osteoarthritic changes (31,32). Furthermore, the Herbst appliance, despite its present popularity, has several disadvantages, including the restriction lateral movements of the mandible and the negative effect on chewing function because of its rigidity, difficulties to obtain a sufficient oral hygiene. Therefore, if desired dentoskeletal and soft-tissue changes in young adults with skeletal Class II malocclusion can be accomplished by activator appliance, then the activator treatment can be considered an alternative to conventional adult Class II and Herbst treatment approaches in the borderline cases.

Assessment of Skeletal Changes

The data from this study indicate that there are statistically significant changes in the skeletal struc-



recede öne hareket etmiştir. Fonksiyonel aygıtlarla gerçekleştirilen tedaviler için bu beklenen bir durumdur ve overjetin azaltılmasında önemli katkı sağlamaktadır. Mandibulanın öne hareketi kısmen bu iskeletsel ünitenin pozisyonel değişimi ile izah edilirken, kısmen de genç erişkinlik döneminde alt çenenin gösterdiği sınırlı büyüme potansiyeline (12,19-24) bağlanabilir. Erişkin bireylerde aktivatör tedavisiyle mandibulanın öne gelmesinin kondiler remodelingden ziyade, glenoid fossa içinde kondilin pozisyon değiştirmesine bağlı olduğu tartışılabilir. Ancak çalışmamızda aktivatör tedavisi sonucunda ramus yüksekliğinde ve efektif mandibuler uzunlukta önemli derecede artışlar gözlenmiştir. Bu yüzden çenelerarası ilişkideki düzelmeye kondiler remodeling ihtimali göz ardı edilerek sadece kondilin pozisyon değişikliğiyle açıklanamaz.

Aktivatör tedavisinin ortopedik etkileri tartışılmalı bir konudur. Bazı araştırmacılar (33-35) aktivatör tedavisinin iskeletsel etkilerinin maksiller büyümenin sınırlandırılması olduğunu savunurlarken, diğer bazı araştırmacılar (36-40) bu etkilerinin yanında büyüme olan bireylerde aktivatör tedavisiyle kondilin ve glenoid fossanın remodelinginin stimüle edilebildiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, hafif ve sınır iskeletsel Sınıf II anomalisi sahip genç erişkin bireylerde, aktivatör tedavisine bağlı olarak alt çeneye ilişkili iskeletsel ölçümlerde önemli değişimler elde edilmiştir. Daha çok boyutsal ölçümlerde meydana gelen artışların, özellikle de efektif mandibuler uzunluktaki (Cd-PMV-Pg) artışın tedaviye bağlı olarak oluşan kondiler remodelingle açıklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, çocuklardaki vertikal fasiyal büyümeye aktivatör tedavisinin etkilerini inceleyen çalışmaların bulgularıyla uyumlu olarak; ön üst, alt ve total yüz yüksekliklerinde önemli derecede artış gözlenmiştir (33,34,36,37)

Dental Değişimlerin İncelenmesi

Birçok yazar (34,35,37,38,41,42) aktivatör tedavisiyle büyüme olan bireylerde önemli derecede dentoalveoler değişiklikler gözlemlemişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda da aktivatörle tedavi edilen genç erişkin bireylerde belirgin dentoalveoler değişimler bulunmuştur.

Üst keser ileriliğindeki belirgin iyileşme,

tures due to activator therapy. As determined by significant decreases in the ANB angle, Wits appraisal and overjet, there was an overall normalization in the skeletal jaw relationship of the young adult Class II subjects at the end of treatment. By taking the upper jaw as anchorage sagittal growth of maxilla after puberty through activator treatment (20,22) was partly limited and mandible protruded considerably. This is a normal result for the treatments with functional appliance and contributes considerably to the reduction of overjet. Forward movement of the mandible is partly explicable by the positional change of this skeletal unit and in part by the limited growth potential of the mandible in early adulthood (12,19-24).

It might be argued that the measured increases in mandibular base advancement in young adult subjects treated with activator could be the result of condylar position changes within the glenoid fossa rather than condylar remodeling. However, in the present study, we found that there were significant increases in the ramus height and effective mandibular length measurements caused by activator treatment. Therefore, the improvements in the skeletal jaw relationship could not be explained by positional changes of the condyles only, regardless of the possibility of condylar remodeling.

The orthopedic effects of the activator treatment are a topic of controversy. Some investigators (33-35) stated that the skeletal effects of the activator therapy were confined to a restriction of maxillary growth while some others (36-40) reported that beside these effects, the remodeling of condyle and glenoid fossa can be stimulated with activator treatment in growing patients. In our study, significant changes were found in measurements related with mandible after activator treatment in young adults with mild and borderline skeletal class II malocclusion. The significant increases in linear measurements, especially in effective mandibular length (Cd-PMV-Pg), can be explained by condylar remodeling appearing due to activator treatment.

Furthermore, in the present study, significant increases in the anterior upper, lower and total facial heights were found in agreement with the findings of the studies that has been assessed the effects of activator treatment on vertical facial growth in children. (33,34,36,37).

Assessment of Dental Changes

Many authors (34,35,37,38,41,42) have observed significant dentoalveolar changes in growing patients during activator treatment. Similarly, in the present study, significant dentoalveolar changes



maksiller kesicilerin retraksiyonuna bağlı olarak gözlenmiştir. Çalışmamızda alt keser dişler vestibül yüzeylerinin yarısına kadar akrilikle kaplanmasına rağmen, alt kesicilerin eksen eğiminde belirgin artış gözlenmiştir. Overjet'in düzeltilmesi üst kesicilerin linguale hareketi ve alt keserlerin protrüzyonuna ilave olarak, maksiller ve mandibuler ortopedik etkinin kombinasyonu ile gerçekleşmiştir. Bunlara ek olarak posterior dişlerin uzaması sonucunda overbite'in iyileştirilmesini sağlayan dentoalveoler değişimler gözlenmiştir.

Birçok araştırmacı (38,41) fonksiyonel apaney tedavileriyle alt kesicilerin önemli derecede eksen eğiminin arttığını ve öne doğru geldiğini rapor etmişlerdir. Bizim bulgularımızla uyumlu olarak, Ahlgren ve Laurin (34) ve Pancherz (35) alt kesicilerin akrilikle kaplanmasına rağmen öne doğru eğildiğini bulmuşlardır.

Yumuşak Doku Değişimlerinin İncelenmesi

Aktivatör tedavisiyle hastaların retrognatik mandibulayla karakterize profilleri iyileştirilmiştir. İyileşmedeki en belirgin faktör alt çenenin öne gelmesidir. Yumuşak doku fasiyal konveksitesi belirgin şekilde azalmıştır. Fasiyal konveksitedeki azalma büyük ölçüde yumuşak doku pogonionunun öne doğru hareketinin sonucudur. Bu bulgular yumuşak doku pogonionunun öne gelmesiyle konveksitede azalma olduğunu rapor eden Cozza ve arkadaşları (42) ve Forsberg ve Odenrick'in (43) bulgularıyla uyumludur.

Üst dudak hafif bir retrüzyon gösterirken, alt dudakta belirgin bir anterior hareket ve mentolabial açıda belirgin bir artış izlenmiştir. Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip bireylerde alt dudak üst dudağın arkasında veya altındadır. Bu durum derin bir mentolabial sulcusla ve azalmış mentolabial açıyla sonuçlanır. Aktivatör tedavisinin en önemli etkilerinden biri alt dudak devrikliliğinin düzeltilmesidir. Çalışmamızda, mentolabial açıda ve alt dudak devrikliliğinin düzeltilmesine bağlı olarak da alt dudak uzunluğunda belirgin artış bulunmuştur. Ancak alt dudak kalınlığında değişiklik gözlenmemiştir.

SONUÇLAR

Sonuçlar mandibular retrognatizmden kaynaklanan iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip genç erişkin bireylerde aktivatör apaneyi-

were found in the young adult patients treated with activator appliance.

A significant improvement in the upper incisor prominence was observed due to retroclination of the maxillary incisors with activator therapy. The mandibular incisors exhibited significant proclination in spite of incisal capping used in the design of the activator in the present study. The overjet was corrected due to a combined maxillary and mandibular orthopedic effect in addition to lingual movement of the upper incisors and protrusion of the mandibular incisors. In addition, as a result of posterior dental extrusion, dentoalveolar changes were observed which improved the overbite.

Many investigators (38,41) have reported that the mandibular incisors procline or advance significantly during functional appliance therapy. Ahlgren and Laurin (34) and Pancherz (35) have found that the mandibular incisors procline in spite of incisal capping. This finding is in agreement with the result of the present study.

Assessment of Facial Profile Changes

The activator therapy improved the patient's profile characterized by retrognathic mandible. The main factor in the improvement was mandibular advancement. The soft-tissue facial convexity showed a significant decrease. Decrease in facial convexity was, to a great extent, the result of anterior movement of the soft-tissue pogonion. This finding is in agreement with the findings of Cozza et al. (42), Forsberg and Odenrick (43) who reported a significant decrease in the convexity of the facial profile due to the increase in the advancement of the soft-tissue pogonion.

The upper lip showed slight retrusion. On the other hand, the lower lip exhibited a significant anterior movement and a significant increase in the mentolabial angle was found. In patients with Class II division 1 malocclusion, the lower lip is often distorted either behind or under the upper incisors. This situation resulted in a deep labiomental sulcus and a decreased labiomental angle. One of the major effects of activator therapy was the uncurling of the lower lip. Uncurling of the lower lip led to significant increases in the labiomental angle and length of the lower lip. However, the lower lip thickness did not show any changes.

CONCLUSIONS

The results indicated that the activator appliance is effective in the treatment of the young adult subjects with skeletal Class II malocclusion caused by mandibular retrognathism. This treatment



nin etkili olduğunu göstermiştir. Bu yüzden bu tedavi modelinin hafif ve/veya sınır vakalarında diğer konvansiyonel tedavi metodlarına ve sabit fonksiyonel apareylere (Herbst) alternatif olabileceği söylenebilir.

Çalışmanın verileri tedavi sonuçlarının iskeletsel ve dişsel değişimlerin kombinasyonu olduğunu ve yumuşak doku yüz profilinin iyileştirildiğini göstermektedir. Düzelmeye dentoalveolar etkilerin önemli rol oynadığı gözlenmektedir. Ancak, aktivatör tedavisiyle alt çenenin öne alınmasına bağlı olarak çenele-rarası iskeletsel ilişkide normalleşme gerçekleşmiştir.

Aktivatörle tedavi edilmiş genç erişkin bireylerde kondil-glenoid fossa ilişkisinde meydana gelen değişimler üzerine yapılacak olan araştırmalar iskeletsel Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesinden sorumlu remodeling prosesiyle ilgili ilave bilgi sağlayacaktır.

Sonuç olarak, tedavi planlaması yaparken puberte sonrası dönemdeki sınırlı büyüme potansiyelinin dikkate alınması faydalı olacaktır. Ancak bu hususta daha detaylı bilgi elde edebilmek için daha büyük bir örnek grubunda ve temporomandibuler ekleme ait daha detaylı kayıtları da içeren uzun dönem çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç vardır.

modality could be an alternative to other conventional methods and fixed functional appliances (Herbst) in mild and/or borderline skeletal Class II cases.

The data from this study showed that therapy promoted a combination of skeletal and dental changes and improved the soft-tissue facial profile. Dentoalveolar effects seemed to play an important role in this correction. However, there was an overall normalization in the skeletal jaw relationship due to mandibular advancement caused by activator therapy. Further investigations on changes occurring in the condylar-glenoid fossa relationship in young adult subjects treated with activator might provide information concerning the remodeling processes responsible for the correction of skeletal Class II malocclusions resulting from mandibular deficiency.

Finally, during treatment planning it would be useful to consider the growth potential after puberty. However, in order to have more knowledge, a larger sample group and long-term follow up of the subjects including TMJ records are required.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Cassidy DW, Herbosa EG, Rotskoff KS, Jr Johnston LE. A comparison of surgery and orthodontics in "borderline" adult with Class II, Division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104: 455-470.
2. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *Angle Orthod* 1999;69:239-246.
3. Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery. Is it a matter of age? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:571-574.
4. Proffit WR, Sarver DM. Treatment planning: optimizing benefit to the patient. In: Proffit WR, White RP, Sarver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. Mosby Inc. St. Louis, pp: 181-183, 2003.
5. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: Mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:140-152.
6. Lanigan DT. Injuries to the internal carotid artery following orthognathic surgery, *Int J Adult Orthod Orthogn Surg* 1988;3:215-220.
7. Donoff RB, Colin W. Neurologic complications of oral and maxillofacial surgery, *Oral Maxillofac Clin North Am* 1990;2:453-460.
8. DeClerq CA et al. Condylar resorption in orthognathic surgery: a retrospective study, *Int J Adult Orthod Orthogn Surg* 1994;9:233-240.
9. Kerstens HCJ, Tuinzing DB, van der Kxvast WA. Temporo-mandibular joint symptoms in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1989;17:215-218.
10. Bell WH et al. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *J Oral Surg* 1975;3:253-260.
11. Proffit WR et al. Long-term stability of surgical open bite cor-rection by LeFort I osteotomy, *Angle Orthod* 2000;70:112-117.
12. Proffit WR. Orthodontics in an aging society: an overview. Monograph No. 22, Craniofacial Growth series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development University of Michigan, 159-166,1989.
13. Jacobsen PU, Lund K. Unilateral overgrowth and remodeling processes after fracture of the mandibular condyle. *Scand J Dent Res* 1972;80:68-74.
14. Edlung J, Hansson T, Willmar K. Sagittal splitting of the mandibular ramus. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1979;13:437-443.
15. Helsing G, Hollender LG, Carlsson GE, Johansson B. Temporomandibular joint adaptation to mandibular repositioning in adult occlusal rehabilitation. *J Craniomand Pract* 1985;3:73-79.



KAYNAKLAR/REFERENCES

16. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odont Scand* 1980;38:87-200.
17. Andresen V, Häupl K, Petrik L. *Funktions-Kieferorthopädie*, ed. 5, Barth, München, Johann Ambrosius Barth, 1953.
18. Houston WJ. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83:382-390.
19. Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationship between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod* 1984;85:238-251.
20. Love RJ, Murray JM, Mamandras AH. Facial growth in males 16 to 20 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:200-206.
21. Foley TF, Mamandras AH. Facial growth in females 14 to 20 years. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:248-254.
22. Linder-Aranson S, Woodside DG, Daigle DJ. A longitudinal study of the growth in length of maxilla in boys between ages 6-20 years. *Trans Eur Soc Orthod* 1976;169-79.
23. Behrents RG. An atlas of growth in aging craniofacial skeleton. Monograph No. 18, Craniofacial Growth series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development University of Michigan, 1985.
24. Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:148-59.
25. Hinton RJ, McNamara JA Jr. Temporomandibular bone adaptation in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Eur J Orthod* 1984;6:155-174.
26. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92:181-198.
27. McNamara JA Jr. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* 1973;64:578-606.
28. Ramfjord SP, Walden JM, Enlow RD. Unilateral function and the temporomandibular joint in rhesus monkeys. *Oral Surg* 1971;32:236-247.
29. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescent and young adult during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:607-618.
30. Ruf S, Wüsten B, Pancherz H. Temporomandibular joint effects of activator treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and clinical study. *Angle Orthod* 2002;72:527-540.
31. Voudouris JC, Kuftinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: Growth relativity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:247-266.
32. Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque PJ, Lacouture CY. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 2. Results and conclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:13-29.
33. Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod* 1971;60:478-490.
34. Ahlgren J, Laurin C. Late result of activator treatment: a cephalometric study. *Brit J Orthod* 1976;3:181-187.
35. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod* 1984;85:125-134.
36. Birkabæk L, Melsen B, Terp S. A laminographic study of the alterations in the temporomandibular joint following activator treatment. *Eur J Orthod* 1984;6:257-266.
37. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1985;88:242-251.
38. Luder HU. Effects of activator treatment- evidence for the occurrence of two different types of reaction. *Eur J Orthod* 1981;3:205-222.
39. Ruf S, Baltromejus S, Pancherz H. Effective condylar growth and chin position changes in Activator treatment: a cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod* 2001;71:4-11.
40. Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H. Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod* 2002;24:627-637.
41. Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon H-P, Droschl H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination and Jasper Jumper. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:19-27.
42. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S. Dentoskeletal effect and facial profile changes during activator treatment. *Eur J Orthod* 2004;26:293-302.
43. Forsberg CM, Odenrick L. Skeletal and soft-tissue response to activator treatment. *Eur J Orthod* 1981;3:247-253.