



ARAŞTIRMA / RESEARCH

Sabit ve Hareketli Fonksiyonel Aygıtların İskeletsel ve Dentoalveoler Yapılara Etkisi

Effects of Fixed and Removable Functional Appliances on Skeletal and Dentoalveolar Structures

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu bireylerin Herbst ve Twinblok tedavisi sonrası oluşan iskeletsel ve dentoalveolar değişikliklerini bir kontrol grubu ile karşılaştırmaktır. **Bireyler ve Yöntem:** Herbst ve Twin-blok ile tedavi edilen 20 birey ile tedavi görmeyen 10 bireye ait lateral sefalometrik filmler kullanılmıştır. Toplam 29 maksiller, mandibular, maksillomandibular ve dentoalveolar ölçüm yapılmıştır. Grup içi farklılıkları belirlemek amacıyla eşleştirilmiş örneklem t testi, gruplar arası karşılaştırma amacıyla tek yönlü analizi yapılmıştır. **Bulgular:** Herbst apareyi ile mandibular korpus uzunluğunda ve alt keser protrüzyonunda artış, ANB, overjet ve overbite değerlerinde azalma gözlenmiştir. Twin-blok grubunda Nasion dikmesi Pogonion mesafesi hariç tüm mandibular ölçümlerde anlamlı artış gözlenmiştir. A noktası öne hareket etmiş, efektif orta yüz boyutu artmıştır. Efektif mandibula boyutu ile mandibulanın sagittal (Go-Gn) ve vertikal yönde (Co-Go, S-Go) boyutlarını gösteren tüm ölçümlerde artış gözlenmiştir. Dental değerlerde ise yalnızca üst molar erüpsiyonunu gösteren üst molar nazal düzlem uzaklığında artış gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada her iki apareyin ANB açısını ve overjetini azalttığı belirlenmiştir. Herbst grubunda kontrol grubuna göre efektif orta yüz boyutunda ve A noktasının Nasion dikmesine göre uzaklığında anlamlı fark gözlenmiştir. Diğer mandibular ve dentoalveolar ölçümler değerlendirildiğinde gruplar arasında fark yoktur. **Sonuçlar:** Çalışmamızda twin-blok apareyinin daha çok iskeletsel, herbst apareyinin ise iskeletsel ve dental değişikliklere neden olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında apareyler benzer etkilere yol açmıştır. (*Türk Ortodonti Dergisi 2010;23:7-20*)

Anahtar Kelimeler: Herbst, Twin-blok, Fonksiyonel Tedavi.

Gönderim Tarihi: 25.08.2009
Kabul Tarihi: 27.10.2009

SUMMARY

Aim: To compare the skeletal and dentoalveolar changes after Herbst and Twin-block treatment in Class II division 1 patients. **Subjects and Methods:** Cephalometric radiographs of 20 patients treated with Herbst and Twin-block appliance and 10 untreated subjects are used. Totally 29 maxillary, mandibular, maxillomandibular and dentoalveolar measurements were achieved. Paired sample t-test was used to determine intra-group differences and one way analysis was used to determine inter-group differences. **Results:** After Herbst appliance therapy, an increase in mandibular corpus length and mandibular incisor protrusion and decrease in ANB, overjet and overbite were observed. In Twin-block group, significant increases were observed in all mandibular measurements except nasion perpendicular to pogonion. A point moved anteriorly and effective middle face length increased. Increases were observed in effective mandibular length and in all measurements that show mandibular sagittal (Go-Gn) and vertical (Co-Go, S-Go) dimension. Only maxillary nasal plane to upper first molar length that shows maxillary molar eruption increased in dental measurements. Comparison of groups showed that both appliances decreased ANB angle and overjet. In Herbst group, significant differences were observed in effective middle face dimension and distance of Nasion perpendicular to A point, compared with the Control group. No significant difference was observed in other mandibular and dentoalveolar measurements between the groups. **Conclusions:** Twin-block appliance showed more skeletal changes and the Herbst appliance showed skeletal and dental changes in our study. The appliances exhibited similar effects compared with the Control group. (*Turkish J Orthod 2010;23:7-20*)

Key Words: Herbst, Twin-Block, Functional Therapy.

Date Submitted: 25.08.2009
Date Accepted: 27.10.2009



Yrd.Doç.Dr. Gökmen KURT
Dt. Aslı BAYSAL
Dt. Cemal ŞİŞMAN
Dt. Çağlar SAKİN

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

Yazışma adresi:

Corresponding Author:
Yrd.Doç.Dr. Gökmen Kurt
Erciyes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Ana Bilim Dalı
Melikgazi / Kayseri
Tel: 0352 437 49 37
Faks: 0352 438 06 57
E-posta:gokmenkurt@hotmail.com



GİRİŞ

İskeletsel Sınıf II maloklüzyon en sık karşılaşılan ortodontik problemlerdendir ve Türk popülasyonunun yaklaşık beşte birinde gözlenmektedir (1). İskeletsel Sınıf II ilişkisinin major sebebi mandibular retrognatizmdir (2-12) ve McNamara (13) ideal tedavi rejiminin oluşturulmasında mandibular büyüme yönü ve miktarını değiştiren yaklaşımların maksiller büyümeyi sınırlandıranlardan daha uygun olabileceğini belirtmiştir. Fonksiyonel apeareler mandibulayı ileride konumlandırarak bu tip iskeletsel ve oklüzal uyumsuzluğu düzeltmeyi amaçlar (14,15).

Son yıllarda yayınlanan bir sistematik derlemenin sonuçlarına göre en etkili fonksiyonel apeareler sırasıyla Herbst ve Twin-blok apeareleridir (14). Herbst apeareinin etkileri literatürde birçok çalışma ile ortaya konmuştur (16-30). Ancak Twin-blok apeareyi rölatif olarak yeni tanımlanan bir apearedir ve etkileri üzerine literatürde kısıtlı çalışma mevcuttur (31-37).

Mevcut bilgimize göre Herbst ve Twin-blok apearelerini karşılaştıran yalnızca iki çalışma mevcuttur (38,39). O'Brien ve arkadaşlarının (38) bulguları her iki apeare arasında iskeletsel ve dental ölçümlerde fark olmadığını gösterirken, Schaefer ve arkadaşlarına göre (39) Twin-blok apeareyi maksillomandibular farkta 2 mm daha fazla düzelme sağlamış ve mandibular ramus uzunluğunda daha fazla artışa neden olmuştur. Ancak her iki çalışmada da fonksiyonel düzeltim sonrası hastalar sabit ortodontik tedavi görmüşlerdir ve kontrol grubu ile karşılaştırılmamıştır. Bu da fonksiyonel düzeltim sonrası apearelerin saf etkilerinin gösterilememesine neden olmuştur.

Çalışmamızın amacı, sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin Herbst ve Twin-blok tedavisi sonrası oluşan iskeletsel ve dentoalveolar değişikliklerini bir kontrol grubu ile karşılaştırmaktır.

BİREYLER ve YÖNTEM

Çalışmada iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip 15 kız 15 erkek toplam 30 birey kullanılmıştır. Çalışma, Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Ana Bilim Dalı'nda tedavi görmüş ve takip edilmiş hastaların kayıtları üzerinde yapılmıştır. Grupların her biri 10 bireyden oluşmuştur. Birinci grup herbst apeareyi ile (kız: 6, erkek: 4 toplam: 10; ortalama yaş: 14,56±1,59 yıl) ikinci grup

INTRODUCTION

Skeletal Class II malocclusion is one of the common seen orthodontic problems and is observed approximately in one fifth of Turkish population (1). The major reason of skeletal Class II relationship is mandibular retrognathism (2-12) and McNamara (13) stated that in designing the ideal treatment regime, those approaches which might alter the amount and direction of mandibular growth could be more appropriate in many cases than those which restrict maxillary development. Functional appliances aim to correct this kind of skeletal and occlusal deformities with replacing the mandible anteriorly (14,15).

According to results of a systematic review that published recent years, the most effective functional appliances are Herbst and Twin-block appliances, respectively (14). The effects of Herbst appliance have been evaluated with several studies in the literature (16-30). However, Twin-block appliance is a relatively new defined appliance and in the literature there are limited studies about its effects (31-37).

To our present data, there are only two studies that compare Herbst and Twin-block appliances (38,39). The results of O'Brein et al. (38) showed that, no difference between two appliances was observed in skeletal and dental measurements, while according to Schaefer et al., (39) Twin-block appliance ensured 2 mm more correction in maxillomandibular difference and leded more increase in mandibular ramus length. However in both studies, the patients were treated with fixed orthodontic treatment after functional correction and were not compared with a control group. So the pure effects of appliances after functional correction could not be shown.

The aim of our study is to compare the changes after Herbst and Twin-block treatment with a control group in subjects with Class II division 1 malocclusion.

SUBJECTS and METHODS

15 female and 15 male, totally 30 skeletal Class II subjects were used in the study. The records of this study were obtained from patients that were treated and followed in the University of Erciyes, Faculty of Dentistry, and Department of Orthodontics. All three groups were consisted of 10 subjects. First group included the subjects treated with



Twin-blok apareyi ile (kız: 6, erkek: 4 toplam: 10; ortalama yaş: $12,91 \pm 0,90$ yıl) tedavi edilen bireyleri içermektedir. Üçüncü grup ise ortodontik tedavi görmeyen bireyleri (kız: 3, erkek: 7 toplam: 10; ortalama yaş: $11,30 \pm 1,51$ yıl) kapsamaktadır. Kullanılan apareylerin dizaynı Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir. Tedaviye kabul edilme kriterleri;

1. Mandibuler retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip olmak,
2. Sınıf II dişsel molar ve kanin ilişki bulunması,
3. Daha önce ortodontik tedavi görmemiş olması,
4. Belirgin fasiyal asimetri olmaması,
5. Beş milimetre ve üzeri overjet varlığı,
6. Tedavi başı ve sonu kayıtlarının net ve eksiksiz olmasıdır.

Herbst appliance (female: 6, male: 10; mean age: $14,56 \pm 1,59$ years) and second group included the subjects treated with Twin-block appliance (female: 6, male: 4; mean age: $12,91 \pm 0,90$ years). Third group was consisted of the untreated subjects (female: 3, male: 7; mean age: $11,30 \pm 1,51$ years). The designs of appliances were showed in Figure 1 and 2. The inclusion criterias to treatment were;

1. Existence of skeletal Class II malocclusion due to mandibular retrognatism,
2. Dental Class II molar and canine relationship,
3. No history of orthodontic treatment,
4. No apparent facial asymmetry,
5. Existence of equal or more than 5 mm overjet,
6. Good quality and full pre and post treatment records.



Şekil 1: Çalışmada kullanılan Twin-blok apareyinin dizaynı.

Figure 1: The design of the Twin-block appliance used in this study.



Şekil 2: Çalışmada kullanılan Herbst apareyinin dizaynı.

Figure 2: The design of the Herbst appliance used in this study.

Sefalometrik Analiz

Lateral sefalometrik filmler bütün gruplarda tedavinin/kontrolün (T1) öncesinde ve sonrasında (T2) alınmıştır. SN düzlemine dik düzlem vertikal referans düzlemi (VR) olarak değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları değerlendirmek amacıyla yedisi açısal, yirmi ikisi doğrusal toplam 29 ölçüm yapılmıştır. Maksiler, mandibular ve maksillomandibular ölçümler Şekil 3'te, dentoalveolar ölçümler Şekil 4'te gösterilmiştir. Bu ölçümler;

Cephalometric Analysis

Lateral cephalometric films were taken pre treatment/control (T1) and post treatment/control (T2). The line perpendicular to SN plane was served as vertical reference line (VR). 7 angular, 22 linear totally 29 cephalometric measurements were done in order to evaluate inter-group differences.

Maxillary Measurements;

1. SNA: The angle that determines the sagittal position of the maxilla to the cranial base



Maksiller Ölçümler;

1. SNA: Maksillanın kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirleyen açıdır.
2. A-VR: Vertikal referans düzlemine göre maksillanın konumunu belirler.
3. Co-A: Efektif orta yüz boyutunu gösteren mesafedir.
4. ANS-PNS: Anterior ve posterior spinalar arası mesafedir.
5. NPerp-A: Maksillanın Nasion dikmesine göre konumunu belirleyen ölçümdür.

Mandibuler Ölçümler;

6. SNB: Mandibulanın kafa kaidesine göre sagittal yön konumunu belirleyen açıdır.
7. SN/GoGn: Kafa kaidesi ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
8. B-VR: Vertikal referans düzlemine göre mandibulanın konumunu belirler.
9. Pg-VR: Vertikal referans düzlemine göre çene ucunun konumunu belirler.
10. S-Go: Posterior yüz yüksekliği.
11. Co-Gn: Efektif mandibula uzunluğu.
12. Co-Go: Mandibuler ramus uzunluğu.
13. Go-Gn: Mandibuler korpus uzunluğu.
14. NPerp-Pg: Çene ucunun Nasion dikmesine göre konumunu belirleyen ölçümdür.

Maksillo-Mandibuler Ölçümler;

15. ANB: Maksillanın ve mandibulanın sagittal yönde birbirine göre konumunu belirten açıdır.
16. ANS-Me: Alt ön yüz yüksekliği.
17. overjet: Alt ve üst kesici dişler arasındaki sagittal uzaklıktır.
18. overbite: Alt ve üst kesici dişler arasındaki vertikal uzaklıktır.

Dentoalveoler Ölçümler;

19. ils/NL: Üst kesici düzlemi (İls) ile nazal düzlem arasındaki açıdır.
20. ili/ML: Alt kesici düzlemi (İli) ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
21. ils/ili: Üst kesici düzlemi (İls) ve alt kesici düzlemi (İli) arasındaki açıdır.
22. is-NL: Üst kesici kenarının (is) nazal düzleme olan dik mesafesidir.
23. ii-ML: Alt kesici kenarının (ii) mandibuler düzleme olan dik mesafesidir.
24. ms-NL: Üst 1. moların (ms) nazal düzleme olan dik mesafesidir.
25. mi-ML: Alt 1. moların (mi) mandibuler düzleme olan dik mesafesidir.

2. A-VR: The distance that determines the position of maxilla to vertical reference plane.
3. Co-A: The length that shows the effective middle face dimension.
4. ANS-PNS: The length between anterior and posterior spina.
5. NPerp-A: The distance that determines the position of the maxilla to Nasion perpendicular line.

Mandibular Measurements;

6. SNB: The angle that determines the sagittal position of the mandible to the cranial base
7. SN/GoGn: The angle between cranial base and mandibular plane.
8. B-VR: The distance that determines the position of mandible to vertical reference plane.
9. Pg-VR: The distance that determines the position of chin to vertical reference plane.
10. S-Go: Posterior face height.
11. Co-Gn: Effective mandibular length.
12. Co-Go: Mandibular ramus length.
13. Go-Gn: Mandibular corpus length.
14. NPerp-Pg: The measurement that determines the position of chin to Nasion perpendicular.

Maxillo- mandibular Measurements;

15. ANB: The angle that shows the sagittal position of the maxilla and mandible to each other.
16. ANS-Me: Lower anterior face height.
17. overjet: The sagittal distance between upper and lower incisor teeth.
18. overbite: The vertical distance between upper and lower incisor teeth.

Dentoalveoler Measurements;

19. ils/NL: The angle between upper incisor plane (İls) and nasal plane.
20. ili/ML: The angle between lower incisor plane (İli) and mandibular plane.
21. ils/ili: The angle between upper incisor plane (İls) and lower incisor plane (İli).
22. is-NL: The perpendicular distance of upper incisor (is) tip to nasal plane.
23. ii-ML: The perpendicular distance of lower incisor (ii) tip to mandibular plane.
24. ms-NL: The perpendicular distance of upper first molar (ms) to nasal plane.



- 26.ms-NLv: Üst 1. molar (ms) ile nazal vertikal düzlem arasındaki dik mesafedir.
- 27.mi-MLv: Alt 1. molar (mi) ile mandibuler vertikal düzlem arasındaki dik mesafedir,
- 28.is-NLv: Üst kesici kenarı (is) ile nazal vertikal düzlem arasındaki dik mesafedir.
- 29.ii-MLv: Alt kesici kenarı (ii) ile mandibuler vertikal düzlem arasındaki dik mesafedir.

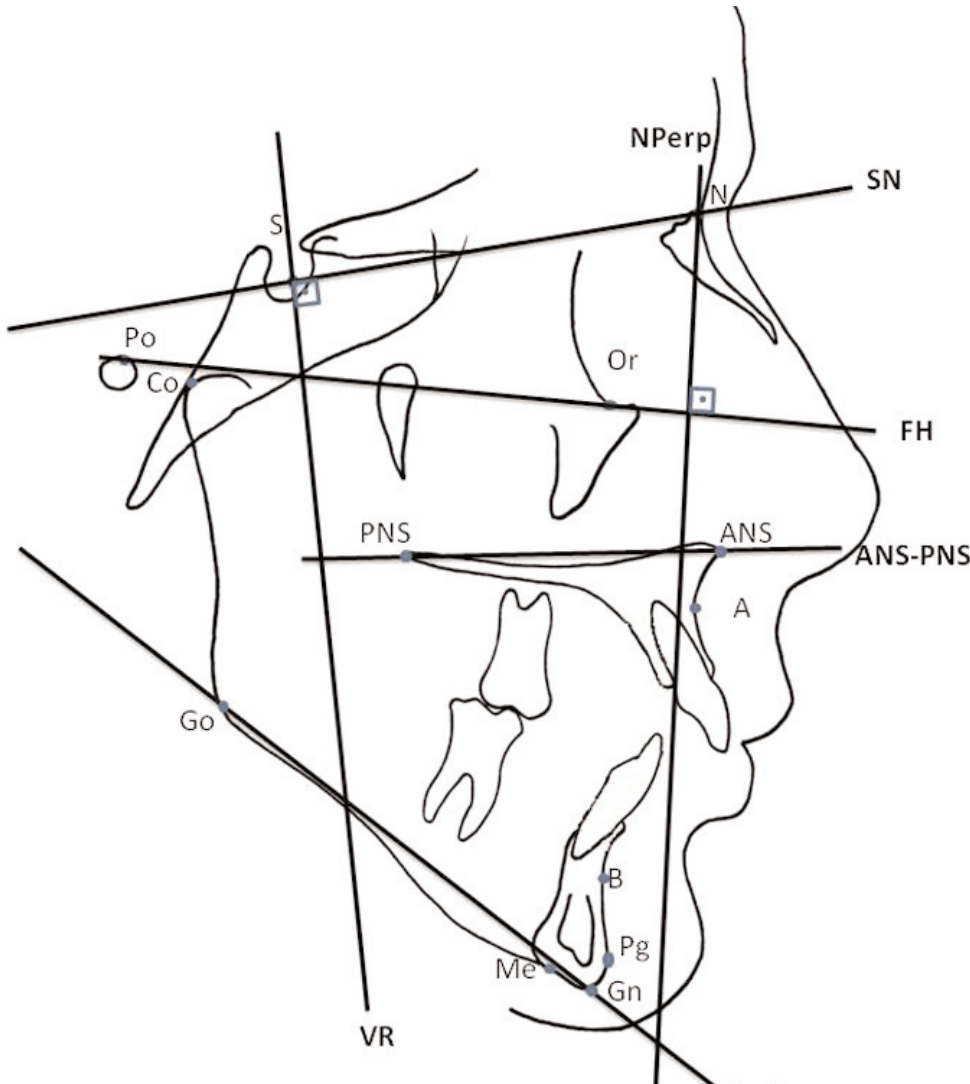
İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler SPSS 10.3 yazılım programı ile yapılmıştır (SPSS Inc., Chicago, III). Ortalama ve standart sapmalar tüm veriler için hesaplanmıştır. Gruplarda T1 ve T2 dönemlerinde meydana gelen değişiklikler eşleştirilmiş örneklem t-testi ile gruplar arası farklar tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir.

- 25.mi-ML: The perpendicular distance of lower first molar (mi) to mandibular plane.
- 26.ms-NLv: The perpendicular distance between upper first molar (ms) and nasal vertical plane.
- 27.mi-MLv: The perpendicular distance between lower first molar (mi) and mandibular vertical plane.
- 28.is-NLv: The perpendicular distance between upper incisor tip (is) and nasal vertical plane.
- 29.ii-MLv: The perpendicular distance between lower incisor tip (ii) and mandibular vertical plane.

Statistical Analysis

All of statistical analyses were made with SPSS 10.3 software program (SPSS Inc., Chicago, III). Mean and standard deviations were calculated for all data. The intra group



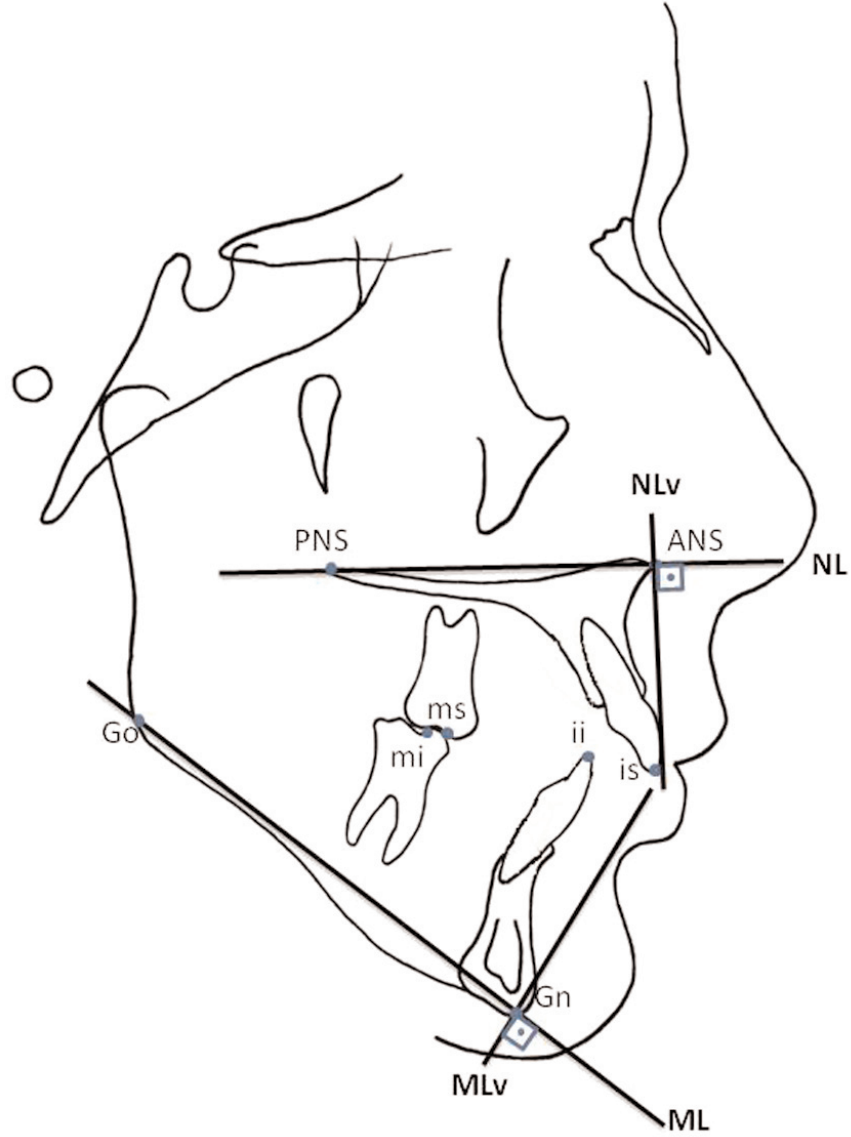
Şekil 3: Maksiller, mandibular ve maksillomandibular ölçümler.

Figure 3: Maxillary, mandibular and maxillomandibular measurements.



Şekil 4: Dentoalveolar ölçümler.

Figure 4: Dentoalveolar measurements.



BULGULAR

Herbst apareyi ile tedavi edilen bireylerde oluşan iskeletsel ve dental değişiklikler Tablo 1'de gösterilmektedir. Tedavi öncesinde ve sonrasında maksiller ölçümlerde değişiklik gözlenmezken, mandibular ve maksillomandibular ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmektedir. SNB açısında ve Go-Gn mesafesinde artış, ANB açısında, overjet ve overbitede azalma tespit edilmiştir. Dentoalveolar olarak alt keser açısında (Ili/ML), alt molar ekstrüzyonunda (Mi/ML) ve alt keser protrüzyonunda (Ii/MVL) anlamlı artış gözlenmiştir.

Twın-blok ile tedavi edilen bireylerde oluşan iskeletsel ve dental değişiklikler Tablo 2'de gösterilmektedir. Tedavi başında ve sonunda maksiller ölçümlerde fark gözlenmemektedir. Maksillomandibular ve mandibular

changes that observed in T1 and T2 periods were evaluated with paired t-test and the differences between groups were evaluated with one way variance analysis.

RESULTS

The skeletal and dental changes of the patients treated with Herbst appliance are showed in Table I. No statistically significant change was found in maxillary measurements, where as significant differences were observed in mandibular and maxillomandibular measurements before and after treatment. Increases in SNB angle and Go-Gn distance and decreases in ANB angle, overjet and overbite were found. In dentoalveolar measurements, significant increases were observed in lower incisor angle (Ili/ML), lower molar extrusion (Mi/ML) and lower incisor protrusion (Ii/MVL).



	HERBST Öncesi / Pre HERBST		HERBST Sonrası / Post HERBST		Test
	Ortalama / Mean	SD	Ortalama / Mean	SD	
Maksiller Ölçümler <i>Maxillary Measurements</i>					
SNA (°)	79,90	3,47	79,60	3,67	NS
A-VR (mm)	72,15	6,52	71,75	7,21	NS
Co-A (mm)	96,90	4,58	95,95	7,19	NS
ANS-PNS (mm)	57,25	5,55	58,20	4,94	NS
NPerp-A (mm)	-1,75	3,30	-2,35	3,40	NS
Mandibuler Ölçümler <i>Mandibular</i>					
SNB(°)	73,85	2,82	75,35	3,88	**
SN/GoGn (°)	32,85	5,30	33,00	6,27	NS
B-VR (mm)	59,50	7,02	61,05	8,41	NS
Pg-VR (mm)	60,10	7,67	61,55	9,57	NS
S-Go (mm)	82,95	3,75	84,40	4,24	NS
Co-Gn (mm)	118,20	4,68	121,30	7,34	NS
Co-Go (mm)	58,40	4,34	59,65	5,15	NS
Go-Gn (mm)	75,80	4,54	78,45	5,51	**
NPerp-Pg (mm)	-12,35	5,41	-10,75	7,30	NS
Maksillo-mandibular Ölçümler <i>Maxillo-mandibular Measurements</i>					
ANB (°)	6,05	1,16	4,257	1,35	**
ANS-Me (°)	71,95	6,08	73,55	7,06	NS
Overjet (mm)	7,00	2,74	2,85	1,63	**
Overbite (mm)	4,40	1,69	2,90	2,09	*
Dentoalveoler Ölçümler <i>Dentoalveolar Measurements</i>					
IIs/NL (°)	110,80	10,25	109,80	4,91	NS
Ili/ML (°)	99,45	6,24	105,10	6,30	**
IIs/ili (°)	128,40	11,45	124,70	6,65	NS
Is-NL (mm)	30,50	3,02	31,85	3,28	NS
ii-ML (mm)	40,10	2,99	39,30	2,98	NS
Ms-NL (mm)	24,40	3,02	23,50	2,67	NS
Mi-ML (mm)	28,55	2,73	30,70	4,05	*
Ms-NLV (mm)	32,20	3,81	35,05	4,09	NS
Mi-MLV (mm)	31,90	4,33	31,05	4,16	NS
Is-NLV	-0,75	5,18	0,75	3,93	NS
Ii/MLV	6,45	2,91	4,15	3,25	**

p< ,05 *; p< ,01 **, NS: non-significant, SD: Standard deviation,

ölçümlerde yalnızca SN-GoGn açısında ve Nasion dikmesi Pogonion mesafesinde anlamlı değişiklik olmamış diğer tüm değişkenlerde fark anlamlı bulunmuştur. Dental değerlerde ise yalnızca üst keser ekstrüzyonu (Is/NL) olduğu gözlenmiştir.

Kontrol grubunu oluşturan bireylerde gelişen iskeletsel ve dental değişiklikler Tablo 3'de gösterilmektedir. Tedavi gruplarına göre maksiller, mandibular ve maksillomandibular ölçümlerde daha fazla değişkende istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. A noktası öne hareket etmiş, efektif orta yüz boyutu artmıştır. Efektif mandibula boyutu ile mandibulanın sagittal (Go-Gn) ve vertikal yönde (Co-Go, S-Go) boyutlarını gösteren tüm ölçümlerde artış gözlenmiştir. Dental değerlerde ise yalnızca üst molar nazal düzlem uzaklığında artış gözlenmiştir.

The skeletal and dental changes in the patients treated with Twin-Block appliance are showed in Table II. Statistically significant differences were not observed in maxillary measurements before and after treatment. In maxillomandibular and mandibular measurements, all variables except SN-GoGn angle and pogonion to nasion perpendicular distance showed significant differences. In dental measurements only upper incisor extrusion (Is/NL) was observed.

The skeletal and dental changes in the subjects of the Control group are showed in Table III. Compared with treatment groups, the Control group exhibited statistically significant differences in more variables. A point moved to anteriorly and the effective middle face dimension increased. Increases were observed in effective mandible dimension and all measurements that show mandibular sagittal (Go-

Tablo 1 Modifiye edilmiş dişsel kaygı ölçeğine göre ortodonti hastalarının tedavinin değişik aşamalarına göre kaygı düzeylerinin dağılımı.

Table 1. Frequency distribution of anxious and non-anxious patients in different phase of orthodontic treatment according to Modified Dental Anxiety Scale (MDAS) (n = 184).



Tablo 2. Bir kesitte üç bölge görülmektedir; siman (C) ve alçı (P) tabakası ve bantın dişe çok sıkı oturduğu bölgelerde siman veya alçının ayırt edilemediği bölge (N).

Table 2. Three different sites that might be observed in a section: a layer of cement (C) and plaster (P) and a part that band tightly fitted to the tooth so neither cement nor plaster could be identified between band material and tooth (N).

	Twin-blok Öncesi / Pre Twin-block		Twin-blok Sonrası / Post Twin-block		Test
	Ortalama / Mean	SD	Ortalama / Mean	SD	
Maksiller Ölçümler Maxillary Measurements					
SNA (°)	78,80	4,09	78,40	3,73	NS
A-VR (mm)	65,30	7,28	65,55	7,22	NS
Co-A (mm)	90,25	5,49	90,95	5,89	NS
ANS-PNS (mm)	54,20	3,19	55,25	3,10	NS
NPerp-A (mm)	-1,00	4,67	-1,20	4,23	NS
Mandibuler Ölçümler Mandibular Measurements					
SNB(°)	73,45	3,13	74,95	3,13	***
SN/GoGn (°)	36,20	6,88	35,65	6,66	NS
B-VR (mm)	52,22	10,42	54,30	10,39	*
Pg-VR (mm)	52,70	12,97	55,50	12,38	**
S-Go (mm)	75,85	4,73	81,20	6,24	**
Co-Gn (mm)	115,00	4,44	119,50	5,33	**
Co-Go (mm)	52,70	5,01	57,20	6,44	**
Go-Gn (mm)	75,60	5,29	77,50	2,94	**
NPerp-Pg (mm)	-7,60	10,59	-6,10	8,26	NS
Maksillo-mandibuler Ölçümler Maxillo-mandibular Measurements					
ANB (°)	5,35	1,87	3,45	1,36	**
ANS-Me (°)	71,10	5,53	73,12	4,63	*
Overjet (mm)	9,30	2,66	3,20	1,45	***
Overbite (mm)	4,05	2,43	2,50	1,97	**
Dentoalveoler Ölçümler Dentoalveolar Measurements					
Ils/NL (°)	112,50	9,28	108,10	8,15	NS
Ili/NL (°)	98,00	10,69	99,40	8,22	NS
Ils/ili (°)	126,60	12,66	127,50	8,29	NS
Is-NL (mm)	29,55	2,56	32,00	3,49	*
ii-ML (mm)	39,40	2,53	40,20	2,88	NS
Ms-NL (mm)	22,55	1,80	23,85	2,62	NS
Mi-ML (mm)	29,30	3,61	30,35	3,80	NS
Ms-NLV (mm)	36,10	4,69	37,05	4,82	NS
Mi-MLV (mm)	35,90	5,12	36,90	4,03	NS
Is-NLV	-1,40	4,26	0,85	5,27	NS
Ii/MLV	8,90	3,39	7,40	2,67	NS

p < ,05 *; p < ,01 **, p < ,001 ***, NS: non-significant, SD: Standard deviation.

Tedavi ve kontrol süresince oluşan değişikliklerin istatistiksel değerlendirmesi Tablo 4'te sunulmuştur. Mandibular ve dentoalveolar ölçümlerde gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Efektif orta yüz boyutunda ve A noktasının Nasion dikmesine uzaklığında Herbst ve kontrol grubu arasında fark gözlenmiştir. Her iki apareyi de ANB açısında ve overjetten kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir, tedavi grupları arasında bu ölçümlerde fark bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Herbst apareyi 1900'lü yıllarda Herbst tarafından tanımlanmış (40) ve 1970'li yılların sonunda Pancherz (16) tarafından tekrar tanımlanmıştır. Aelbers ve Dermaut (41) tarafından 1996 yılında yayınlanan bir derlemede farklı

Gn) and vertical (Co-Go, S-Go) dimensions. In dental measurements, only an increase was found in upper molar nasal plane distance that shows the upper molar eruption.

The statistical evaluation of the changes that occurred during treatment and control periods is presented in Table 4. No statistically significant difference was found in mandibular and dentoalveolar measurements. Significant differences were observed in effective midface length and A point-Nasion perpendicular distance in Herbst-Control groups comparison. Both appliances showed significant changes in ANB angle and overjet compared with the Control group, but no significant difference was found between treatment groups in these measurements.



	KONTROL Öncesi / Pre Control		KONTROL Sonrası / Post- Control		Test
	Ortalama / Mean	SD	Ortalama / Mean	SD	
Maksiller Ölçümler Maxillary Measurements					
SNA (°)	80,25	2,95	80,95	2,96	NS
A-VR (mm)	62,75	5,26	64,60	5,07	**
Co-A (mm)	88,30	5,59	91,55	5,93	**
ANS-PNS (mm)	55,55	4,27	56,85	4,91	NS
NPerp-A (mm)	-1,20	3,86	1,50	4,91	NS
Mandibuler Ölçümler Mandibular Measurements					
SNB(°)	73,60	3,13	73,85	3,65	**
SN/GoGn (°)	33,55	4,38	33,05	4,41	NS
B-VR (mm)	46,25	8,03	46,65	8,17	NS
Pg-VR (mm)	43,20	9,42	43,70	9,04	NS
S-Go (mm)	76,60	4,88	80,30	5,41	**
Co-Gn (mm)	109,45	8,12	113,10	9,55	**
Co-Go (mm)	55,10	5,96	58,75	6,36	**
Go-Gn (mm)	70,45	5,64	71,60	6,72	**
NPerp-Pg (mm)	-10,50	9,14	-11,25	8,47	NS
Maksillo-mandibular Ölçümler Maxillo-mandibular Measurements					
ANB (°)	6,65	1,51	7,10	1,62	**
ANS-Me (°)	69,20	4,94	70,70	4,17	NS
Overjet (mm)	9,95	3,23	11,00	4,21	**
Overbite (mm)	3,10	1,22	2,95	1,53	**
Dentoalveoler Ölçümler Dentoalveolar Measuremen					
IIs/NL (°)	115,75	5,73	117,70	5,01	NS
Ili/NL (°)	99,10	6,59	99,25	7,21	NS
IIs/ili (°)	120,00	6,52	119,30	5,53	NS
Is-NL (mm)	29,90	2,84	30,40	1,83	NS
ii-ML (mm)	39,50	2,41	40,05	1,86	NS
Ms-NL (mm)	21,20	2,33	22,65	1,87	**
Mi-ML (mm)	27,65	1,93	28,25	1,65	NS
Ms-NLV (mm)	36,35	5,72	38,40	4,55	NS
Mi-MLV (mm)	33,85	4,69	35,50	3,93	NS
Is-NLV	-0,30	3,08	0,05	3,76	NS
Ii/MLV	6,55	2,66	6,60	3,91	NS

p< ,01 **, NS: non-significant, SD: Standard deviation,

dizaynlara sahip aktivatörler, headgear ve Herbst apareyleri karşılaştırılmış ve yalnızca Herbst grubunda mandibular uzunlukta ve SNB açısında klinik olarak anlamlı artış olduğunu belirtmiştir. Twin-blok apareyinin etkilerini değerlendiren çalışmalar 1998 yılından itibaren yayınlanmaya başlamış (31-37) ve Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde etkili bir aparey olduğu belirtilmiştir. Cozza ve arkadaşlarının (14) 2006 yılında yayınladığı sistematik derlemede ise Herbst ve Twin-blok apareylerinin sırasıyla aylık 0.28 mm ve 0.26 mm mandibular uzunlukta artış gösterdiği belirtilmiş ve en etkili fonksiyonel apareyler olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın amacı etkinliği kanıtlanmış (14) bu iki apareyin tedavisi sonrası oluşturduğu iskeletsel ve dentoalveolar değişiklikleri bir kontrol grubu ile karşılaştırmaktır.

DISCUSSION

The Herbst appliance was introduced by Herbst in 1900's (40) and reintroduced by Pancherz at the end of 1970's (16). In the review that published by Aelbers and Dermaut in 1996 (41), activator, headgear and Herbst appliances were compared and only Herbst group showed clinically significant increase in the mandibular length and SNB angle. The studies that evaluate the effects of Twin-block appliance have been started to publish in the literature since 1998 (31-37) and these studies stated that Twin-block is an efficient appliance in the correction of Class II malocclusion. In the systematic review that was published by Cozza et al. in 2006 (14), it was found that Herbst and Twin-block appliances showed increases in mandibular length 0.28 mm and 0.26 mm respectively and these appliances

Tablo 3. Modifiye edilmiş dişsel kaygı ölçeğine göre ortodonti hastalarının tedavinin değişik aşamalarına göre kaygı düzeylerinin dağılımı.

Table 3. Frequency distribution of anxious and non-anxious patients in different phase of orthodontic treatment according to Modified Dental Anxiety Scale (MDAS) (n = 184).



Tablo 4. Bir kesitte üç bölge görülmektedir; siman (C) ve alçı (P) tabakası ve bantın dişe çok sıkı oturduğu bölgelerde siman veya alçının ayırt edilemediği bölge (N).

Table 4. Three different sites that might be observed in a section: a layer of cement (C) and plaster (P) and a part that band tightly fitted to the tooth so neither cement nor plaster could be identified between band material and tooth (N).

Parametreler / Parameters		HBT		TWB		KONT/CONT		Test	HBT-TWB	HBT-KONT/CONT	TWB-KONT/CONT
		Ort. / Mean	SD	Ort. /Mean	SD	Ort. / Mean	SD				
Maksiller Ölçümler Maxillary Measurements											
1, SNA	deg	-0,30	0,82	-0,40	1,17	0,70	2,22	NS	NS	NS	NS
2, A-VR	mm	-0,40	2,42	0,25	1,79	1,85	2,17	NS	NS	NS	NS
3, Co-A	mm	-0,95	4,85	0,70	3,58	3,25	2,09	*	NS	*	NS
4, ANS-PNS	mm	0,95	1,83	1,05	1,86	1,30	4,55	NS	NS	NS	NS
5, NPerp-A	mm	-0,60	1,35	-0,20	1,87	2,70	4,13	*	NS	*	NS
Mandibular Ölçümler Mandibular Measurements											
6, SNB	deg	1,50	1,26	1,50	0,81	2,50	1,27	NS	NS	NS	NS
7, SN/GoGn	deg	0,15	2,34	-0,5	1,32	-0,5	1,87	NS	NS	NS	NS
8, B-VR	mm	1,55	2,48	2,08	2,26	0,40	2,41	NS	NS	NS	NS
9, Pg-VR	mm	1,45	3,46	2,80	2,54	0,50	2,12	NS	NS	NS	NS
10, S-Go	mm	1,45	4,17	5,35	3,78	3,70	3,55	NS	NS	NS	NS
11, Co-Gn	mm	3,10	5,21	4,50	3,89	3,65	3,10	NS	NS	NS	NS
12, Co-Go	mm	1,25	3,93	4,50	4,13	3,45	3,09	NS	NS	NS	NS
13, Go-Gn	mm	2,65	3,18	1,90	3,39	1,50	2,02	NS	NS	NS	NS
14, NPerp-Pg	mm	1,60	3,16	1,50	5,44	-0,75	5,08	NS	NS	NS	NS
Maksillo-Mandibular Ölçümler Maxillo-mandibular Measurements											
15, ANB	deg	-1,80	1,11	-1,90	1,14	0,21	0,35	**	NS	**	**
16, ANS-Me	mm	-1,60	3,28	2,02	1,95	1,50	3,12	NS	NS	NS	NS
17, Overjet	mm	-4,15	2,68	-6,10	2,22	-0,28	0,32	***	NS	***	***
18, Overbite	mm	-1,50	1,84	-1,55	1,42	0,23	0,20	NS	NS	NS	NS
Dentoalveoler Ölçümler Dentoalveolar Measurements											
19, ils/NL	deg	-1,00	7,11	-4,40	12,3	1,95	3,76	NS	NS	NS	NS
20, ili/NL	deg	5,65	4,15	1,40	8,40	0,15	6,08	NS	NS	NS	NS
21, ils/ili	deg	-3,70	7,94	0,90	13,6	-0,70	6,28	NS	NS	NS	NS
22, is-NL	mm	1,35	2,23	2,45	2,75	0,50	1,43	NS	NS	NS	NS
23, ii-ML	mm	-0,80	1,31	0,80	3,06	0,55	1,89	NS	NS	NS	NS
24, ms-NL	mm	-0,90	1,96	1,30	3,29	1,45	1,23	NS	NS	NS	NS
25, mi-ML	mm	2,15	2,51	1,05	2,60	0,60	1,52	NS	NS	NS	NS
26, ms-NLV	mm	2,85	4,38	0,95	3,61	2,05	2,91	NS	NS	NS	NS
27, mi-MLV	mm	-0,85	3,37	1,00	5,13	1,65	3,21	NS	NS	NS	NS
28, is-NLV	mm	1,50	3,63	2,25	5,62	0,35	2,43	NS	NS	NS	NS
29, ii-MLV	mm	-2,30	1,58	-1,50	5,06	0,05	2,03	NS	NS	NS	NS

p< ,05 *; p< ,01 **; p< ,001 ***, Ort.: Farkların ortalaması, SD: Farkların ortalamasının standard deviasyonu, NS: non-significant, HBT: Herbst, TWB: Twin-blok, KONT: Kontrol

p< ,05 *; p< ,01 **; p< ,001 ***, Mean: Mean of differences, SD: Standard deviation of the mean of the differences, NS: non-significant, HBT: Herbst, TWB: Twin-block, CONT: Control

Çalışmamızda Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine başvuran hastalara ait kayıtlar kullanılmıştır. Tedavi edilmemiş bir kontrol grubu oluşturmak etik açıdan mümkün değildir. Bu sebeple çalışmamızda kontrol grubunu oluşturan bireyler, pubertal büyüme atılımı öncesinde tedaviye alınan ve tek aşamalı fonksiyonel tedavi için büyüme takibi yapılan hastalardan oluşmaktadır. Ortalama yaş Herbst grubunda $14,56 \pm 1,59$ yıl, Twin-blok grubunda $12,91 \pm 0,90$ yıl ve kontrol grubunda $11,30 \pm 1,51$ yıldır. Tedavi grupları arasındaki fark Herbst grubundaki bireylerin geç karma veya daimi dentisyonda tedavisine başlanmasına ve kontrol grubunun tek aşamalı tedaviyi seçen erken yaş grubu bireylerden oluşmasına bağlanabilir. Çalışmamızın retrospektif

were defined as the most efficient functional appliances. The aim of our study was to evaluate the skeletal and dentoalveolar changes after Herbst and Twin-block therapy and to compare the results with a control group.

In our study, the records of the patients that applied to University of Erciyes, Faculty of Dentistry, and Department of Orthodontics were used. Ethically it is impossible to create a control group that is not treated. For this reason, the subjects that comprised the control group were before their pubertal growth period and waiting for one phase treatment for functional treatment. The mean ages were $14,56 \pm 1,59$ years in Herbst group, $12,91 \pm 0,90$ years in Twin-block group and $11,30 \pm 1,51$ years in the Control group. Diffe-



yapıda olması ve grupların her birinde birey sayısının az olması bulguların dikkatle değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Kontrol grubu hastalarının altı aylık kontrol randevularında düzenli ağız içi muayeneleri gerçekleştirilmiş, dişlerin sürme yönündeki sapmalar, arklardaki yer darlığı, sert ve yumuşak dokuların sağlığı değerlendirilmiştir. Gerekli görüldüğünde yer tutucu, süt dişi möllemeleri, çürüklerin restorasyonu ve süt dişi çekimi gerçekleştirilmiştir.

Maksiller Ölçümler

Herbst ve Twin-blok grubunda maksillaya yönelik ölçümlerde herhangi bir fark gözlenmemiştir. Kontrol grubunda Nasion dikmesine göre A noktası öne hareket etmiş ve efektif orta yüz boyutu (Co-A) artmıştır ve Herbst grubu ile karşılaştırıldığında fark anlamlı bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalar çok farklı ölçüm metotları kullanmıştır ve çalışmamızın bulguları ile direk karşılaştırma olanağı yoktur. Ancak Pancherz (42) Herbst aparatının kısa ve uzun dönem çalışmalar sonucunda ortaya çıkan bilimsel verileri özetlediği makalesinde maksiler büyümenin engellendiği açıkça belirtilmiştir. Twin-blok aparatının etkilerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığı çalışmalarda, SNA açısında azalma gösterilmiştir (31, 35, 37). Çalışmamızın sonuçları, SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı azalma gösteren (32) bulgular ile uyumludur. Vig ve Vig (43), tüm fonksiyonel aparatların benzer etki mekanizmasına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sınıf II maloklüzyonun düzeltilmesi amacıyla kullanılan tüm aparatlar mandibulanın aşağı ve öne hareketine karşılık maksillada eşit ve zıt yönde kuvvet oluşturur. Mandibulanın öne hareketine karşın maksiler arka uygulanan bu kuvvetin maksillanın gelişiminin engellemesi beklenen bir durumdur (44).

Mandibular Ölçümler

Herbst grubunda SNB açısında ve Go-Gn uzunluğunda artış gözlenmiştir. Herbst ile 6 aylık tedavi sonrası mandibular uzunlukta Sınıf II kontrol grubuna göre 3 kat artış olduğu belirlenmiştir (19, 42). Twin-blok grubunda SNB açısında, mandibular uzunluk ölçümlerinin tümünde anlamlı fark gözlenmiş ve referans vertikal düzleme göre B ve Pog noktaları öne hareket etmiştir. Literatürde Twin-blok aparatının mandibular ölçümlere etkisi

ences between treatment groups were observed, because the subjects in Herbst group before the treatment were in late mixed or permanent dentition and the Control group consists of younger subjects that chose one phase treatment. The results of our study must be considered carefully due to its retrospective pattern and low number of the subjects constructing the groups.

During the routine appointments of the subjects in the Control group, intra oral examinations were achieved; eruption problems of teeth, crowding of the dental arches and the health of soft and hard tissues were evaluated. If necessary, space holders, deciduous tooth stripping, restoration of caries and extraction of deciduous teeth were done.

Maxillary Measurements

No maxillary measurement showed significant difference in Herbst and Twin-block groups. In the Control group, A point moved forward according to Nasion perpendicular and effective middle face dimension (Co-A) was increased and the difference was significant compared to Herbst group. The studies in the literature used various measurement methods and it is not possible to compare our results directly with these studies. However, Pancherz (42) clearly stated the alteration of the maxillary growth in his paper which summarized the effects of Herbst appliance in short and long-term. The studies that compared the effects of Twin-block appliance with a control group showed decreases in SNA angle (31, 35, 37). The results of our study are consistent with the results that showed statistical decrease in SNA (32). Vig and Vig (43) stated that all functional appliances have similar effect mechanisms. All appliances that are used for Class II correction can cause equal and opposite forces in the maxilla as a response to mandibular downward and forward movement. The inhibition of maxillary growth is an expected result due to the force that was generated in the maxillary arch as a result of forward movement of mandible (44).

Mandibular Measurements

Increases were observed in SNB angle and Go-Gn length in Herbst group. It was shown that three times of increase occurred in man-



üzerine zıt sonuçlar (31, 32, 35, 37) gösterilmiştir ve çalışmamızın bulgularını destekleyen (35, 37) veriler de mevcuttur. Herbst ve Twin-blok aparatlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda O'Brien ve ark. (38) iskeletsel değerlerde fark olmadığını, Schaefer ve ark. (39) ise SNB, Nasion dikmesi Pogonion mesafesinde ve Condylon-Gonion arası mesafede Twin-blok grubunun daha fazla artışa neden olduğu belirtilmiştir. Kontrol grubunda da SNB ve mandibular uzunluk ölçümleri anlamlı artış göstermiştir (39). Tedavi sonrası istatistiksel değerlendirme grupları arasında mandibular ölçümlerde fark olmadığını göstermektedir. DeVincenzo (45) uzun dönemde fonksiyonel aparat tedavisi ile mandibular uzunluk değişikliği değerlendirdiği çalışmasında fonksiyonel aparatlar ile tedavi sırasında mandibular uzunluk artışının hızla arttığını ancak aktif tedavi sonrası mandibulanın büyüme hızının tedavi öncesi seviyesine döndüğünü göstermiştir. Çalışmamızda kontrol grubu takip süresi tedavi gruplarından daha fazladır, bu da kontrol grubunda mandibulanın büyüme artışının daha fazla olmasını açıklayabilir.

Maksillo-Mandibular Ölçümler

Her üç grupta da tedavi sonrası ANB, overjet ve overbite değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmiştir. Twin-blok ve Herbst aparatları ANB, overjet ve overbite değerlerini benzer oranlarda azaltmıştır. Kontrol grubuna göre ANB açısında ve overjette tedavi gruplarında anlamlı azalma olmuştur. Schaefer ve ark. (39) overjette ve ANB'deki azalmanın Twin-blok grubunda Herbst grubuna göre daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Dentoalveolar Ölçümler

Gruplar arasında tedavi sonrası fark gözlenmemiştir. Herbst grubunda alt keser konumunda ve eğimindeki artış ve alt molarların erüpsiyonu istatistiksel olarak anlamlıdır. Pancherz, Herbst çalışmalarında vertikal alt molar ölçümleri kullanmamış olsa da, yaptığı vaka çalıştırmasında molar mesializasyonu ile birlikte molar ekstrüzyonu göstermiştir (19). Herbst aparatı ile anlamlı alt keser protrüzyonu mevcut literatürle uyumludur ve mandibulanın öne alınması ile sagittal yönde uygulanan kuvvetin etkisi olarak düşünülebilir.

Twin-blok grubunda üst keserlerin ekstrüzyonu gözlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan

dibular length after six month of Herbst treatment compared with a Class II control group (19, 42). SNB angle and all mandibular length measurements showed significant changes and B and Pog points moved anteriorly according to vertical reference plane in Twin-block group. In literature, opposite results have been shown about the effects of Twin-block appliance on mandibular measurements (31, 32, 35, 37) and there are also similar data that support the findings of our study (35, 37). In the studies that compared the effects of Herbst and Twin-block appliances, O'Brien et al. (38) found no difference in skeletal measurements, and Schaefer et al. (39) showed more increases after Twin-block therapy in SNB, nasion perpendicular to pogonion distance and condylon-gonion distance. The author also found significant increases in SNB and mandibular length measurements in the Control group (39) and the statistical evaluation after treatment showed that there was no significant difference in mandibular measurements between groups. DeVincenzo (45) showed that mandibular length increased during functional appliance treatment but after the treatment the speed of mandibular growth returned to initial level in his study that he evaluated the mandibular length changes with functional appliance therapy in long term. In our study the follow up period in the Control group was longer than treatment groups and this can explain the most mandibular growth increase in the Control group.

Maxillo-Mandibular Measurements

Significant differences were observed in ANB, overjet and overbite after treatment/follow-up in both three groups. Twin-block and Herbst appliances reduced ANB, overjet and overbite similarly. Significant decreases were found in ANB angle and overjet in treatment groups compared with the Control group. Schaefer et al. (39) stated that the decreases in overjet and ANB in Twin-block group is more than in Herbst group.

Dentoalveolar Measurements

No difference is observed after treatment between groups. The increase in lower incisor position and inclination and eruption of lower molars were statistically significant in Herbst group. Although Pancherz did not use



Twin-blok apareyi vestibüler ark içermektedir ve sıklıkla Sınıf II bireylerde protrüze olan keserlerin retraksiyonu için aktive edilebilir. Bulgularımızda üst keserlerin retrakte olduğu görülmektedir bu da üst kesici kenarının inferior yönde hareketine neden olabilir. Literatürde Twin-blok apareyinın dişsel etkileri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında Twin-blok ile alt keser dişlerin mezializasyonuna bağlı olarak anlamlı konumsal ve açısal değişimler gözlenmiştir. (37). Çalışmamızda benzer alt keser protrüzyonunun görünmemesi diğer apareylerden farklı olarak alt kesici dişlerin akrille kaplandığı bir aparey kullanmamıza bağlanabilir. Kontrol grubunda üst molarların erüpsiyonunun takip süresince anlamlı ölçüde arttığı gözlenmektedir. Bu durum devam eden posterior vertikal gelişimin doğal bir sonucudur.

Herbst grubunda Sınıf II düzeltimi iskeletsel ve dişsel etkilerin kombinasyonu ile gerçekleşirken, Twin-blok apareyi mandibuler iskelet yapılarında daha fazla değişiklik gerçekleştirmiştir. Herbst ve Twin-blok apareylerinin her ikisi de maksiller gelişimi azaltmıştır.

SONUÇLAR

- Her iki apareyle de iskeletsel Sınıf II düzeltimi sağlanmıştır.
- Herbst apareyi Twin-blok apareyine göre daha fazla dişsel etkiye neden olmaktadır.
- Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tedavi gruplarında mandibular uzunluk ölçümlerinde anlamlı fark gözlenmemiştir.

vertical lower molar measurements in his Herbst studies, he showed molar mesialization with molar extrusion in his case superimposition (19). Significant lower incisor protrusion is compatible with current literature and it can be attributed to the sagittal force effect that was generated as a result of mandibular anterior repositioning.

Upper incisor extrusion was observed in Twin-block group. Twin-block appliance used in our study included vestibular arch and it can be activated for retracting the protruded incisors in Class II patients. Upper incisor retrusion was observed in our study and this can lead to inferior movement of upper incisal tip. In literature when the dental effects of Twin-block appliance compared with a control group, significant positional and angular differences were observed according to lower molar mesialization (37). In our study no lower incisor protrusion was observed, and this may be due to using an appliance that has acrylic covered lower incisors which is different from the other studies. Upper molar eruption was increased during follow up period in the Control group. This eruption is the natural result of posterior vertical growth.

Class II correction was achieved with combination of skeletal and dental effects in Herbst group, whereas Twin-block appliance showed more changes in mandibular skeletal structures. Both of Herbst and Twin-block appliances decreased maxillary growth.

CONCLUSIONS

- Skeletal Class II correction was achieved with both appliances.
- Herbst appliance led more dental effects than Twin-block appliance.
- When compared the Control group, the treatment groups showed no significant difference in mandibular length measurements.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Başçıftçi FA, Demir A, Uysal T, Sarı Z. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik Çalışma. Türk Ortodonti Dergisi 2002;15(2):92-98
2. Drellich RC. A cephalometric study of untreated Class II, division 1 malocclusion. Angle Orthod 1948;18:70-75
3. Renfroe EW. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II division 1 and Class II, division 2 malocclusions Angle Orthod 1948;19:12-15
4. Nelson WE, Higley LB. Length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. Am J Orthod 1948;34:610-617
5. Gilmore WA. Morphology of the adult mandible in Class II, division 1 malocclusion and an excellent occlusion. Angle Orthod 1950;20:137-146
6. Craig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, division 1 malocclusions, in orna lateralis. Angle Orthod 1951;21:44-56
7. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal occlusion. Angle Orthod 1952;22:142-145



8. Blair ES. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusion. 1954;24:106-119
9. Henry RG. A classification of Class II, division 1 malocclusion. *Angle Orthod* 1957;27:83-92
10. Harris JE, Kowalski CJ, Walker GF. Discrimination between normal and Class II individuals using Steiner's analysis. *Angle Orthod* 1972;42:212-220
11. Hitchcock HP. A cephalometric description of Class II, division 1 malocclusion *Am J Orthod* 1973;63:414-423
12. Hunter WS. The vertical dimensions of the face and skeletal dental retrognathism. *Am J Orthod* 1967;53:586-595
13. McNamara JA Jr. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;51:177-202
14. Cozza P, Bacetti T, Franchi L, Toffol L, McNamara Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129:e1-599.e12
15. McNamara JA Jr, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press;2001:67-80
16. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1979;76:423-42
17. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Muscle activity in Class II, Division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance. An electromyographic study. *Am J Orthod* 1980;78:321-9
18. Pancherz H. The effect of continuous bite jumping on the dentofacial complex: a follow-up study after Herbst appliance treatment of Class II malocclusions. *Eur J Orthod* 1981;3:49-60
19. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1982;82:104-13
20. Pancherz H. Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *Swed Dent J Suppl* 1982;15:189-96
21. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The effect of continuous bite jumping with the Herbst appliance on the masticatory system: a functional analysis of treated Class II malocclusions. *Eur J Orthod* 1982;4:37-44
22. Pancherz H. The Herbst appliance—its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod* 1985;87:1-20
23. Pancherz H, Ha'gg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation. An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod* 1985;88:273-87
24. Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod* 1986;8:215-28
25. Pancherz H. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation, an analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod* 1988;88:273-87
26. 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;10:169-76
27. Pancherz H, Hansen K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. *Eur J Orthod* 1988;10:149-64
28. Pancherz H, Malmgren O, Ha'gg U, Omblus J, Hansen K. Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur J Orthod* 1989;11:17-30
29. Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod* 1990;12:209-18
30. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:220-33
31. Lund DL, Sandler PJ. The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:104-10
32. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:15-24
33. Illing H, Morris D, Lee R. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I—the hard tissues. *Eur J Orthod* 1998;20:501-16
34. Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:597-609
35. Trenouth M. Cephalometric evaluation of the Twin-block appliance in the treatment of Class II Division I malocclusion with matched normative growth data. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:54-9
36. Bacetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:159-70
37. Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the Twin-block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:24-33
38. O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, et al. Effectiveness of treatment for Class II malocclusion with the Herbst or Twin-block appliances: A randomized, controlled trial *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:128-37
39. Schaefer AT, McNamara JA Jr, DDS, Franchi L, Bacetti T. A cephalometric comparison of treatment with the Twin-block and stainless steel crown Herbst appliances followed by fixed appliance therapy *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:7-15
40. Herbst E. Atlas und Grundriss der Zahnärztlichen Orthopädie. Munich: JF Lehmann Verlag; 1910.
41. Aelbers CF, Dermaut L. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a-review of the literature *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;110:513-519
42. Pancherz H. The Effects, Limitations, and Long-Term Dentofacial Adaptations to Treatment With the Herbst Appliance *Semin Orthod* 1997;3:232-243
43. Vig PS, Vig KWL. Hybrid appliances: A component approach to dentofacial orthopedics *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;90: 273-28
44. Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Ankara, 2003, pp 169-170
45. DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;99:241-57