



## Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 Olgularında Uygulanan Monoblok ve Twin Blok Apareylerinin Etkilerinin Karşılaştırılması

### Comparison Of The Effects Of Monoblock And Twin Block Appliances In Class II Division 1 And Class II Division 2 Patients

Ferhan Dikmen Toran<sup>1</sup>, Esra Bolat<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akdeniz Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Ana Bilim Dalı, Antalya, Türkiye.

#### Özet

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

**Materyal-Metot:** Bu retrospektif çalışmada Akdeniz Üniversitesi Ortodonti Kliniği'nde 2013-2019 yılları arasında fonksiyonel tedavi uygulanmış mandibuler yetersizliğe sahip hasta kayıtları incelendi. Bu hastalar içerisinde dahil edilme kriterlerine uygun olan fonksiyonel tedavi amacıyla monoblok kullanılan 43 ve twin blok kullanılan 34 vaka belirlendi. Hastaların sefalometrik radyografileri incelenerek Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip monoblok apareyi uygulanan 24 (SII/B1-MA), twin blok apareyi uygulanan 18 (SII/B1-TA); Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip monoblok apareyi uygulanan 19 (SII/B2-MA), twin blok apareyi uygulanan 16 hasta (SII/B2-MA) çalışmaya dahil edildi. Sefalometrik radyografiler üzerinde dental, iskeletsel ve yumuşak doku ölçümleri yapıldı. Sefalometrik ölçümlerde grup içi değişiklikler eşleştirilmiş t testi ile, gruplar arası değişikliklerin karşılaştırılması bağımsız t testi ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Farklı maloklüzyon gruplarında monoblok ve twin blok apareylerinin benzer iskeletsel etkilere sahip oldukları görüldü. Üst kesici dişler incelendiğinde; SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında retrüzyon, SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında protrüzyon saptandı. Alt kesici diş konumları incelendiğinde; tüm gruplarda protrüzyon görüldü. Sınıf II Bölüm 1 olgularda twin blok apareyi ile daha fazla alt keser protrüzyonu tespit edildi.

**Sonuç:** Farklı maloklüzyon gruplarında monoblok ve twin blok apareyleri benzer iskeletsel ve yumuşak doku değişimlerine sebep olmuştur. Aparey tipi ve maloklüzyon grupları arasında farklı dental etkiler görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Mandibular Retrognati, Monoblok, Twin Blok, Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2.

#### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to compare the skeletal, dental and soft tissue effects of monoblock and 'twin block with expansion screw' appliances in patients with Class II Division 1 and Class II Division 2 malocclusions in pubertal period.

**Material-Method:** In this study records of patients with mandibular retrognathia whose functional treatment applied between the years, 2013-2018 in Akdeniz University Orthodontics Department were examined. Among these patients accordance with the inclusion criteria, 43 monoblock and 34 twin block patients were identified. After examination of cephalometric radiographs; who have Class 2 Division 1 malocclusion monoblock applied 24 patients (CII/D1-MA), twin block applied 18 patients (CII/D1-TA); who have Class II Division 2 malocclusion monoblock applied 19 patients (CII/D2-MA), twin block applied 16 patients (CII/D2-MA) included. Dental, skeletal and soft tissue measurements are made in cephalometric radiographs. Intragroup changes in cephalometric measurements were performed by paired t-test and independence t-test was used to compare intergroup changes.

**Results:** It was determined that the skeletal effects of mono block and twin blok appliances in different malocclusion groups were similar. When upper incisors evaluated; in CII/D1-MA and CII/D1-TA groups retrusion; in CII/D2-MA and CII/D2-TA groups protrusion were determined. Lower incisors' protrusion were observed in all groups. Lower incisors' protrusion were significantly higher in Class II Division 1 patients with twin block appliance.

**Conclusion:** In different malocclusion groups, monoblock and twin block appliances induced similar skeletal and soft tissue changes. Different dental effects were observed between the appliance and malocclusion groups.

**Keywords:** Mandibular Retrognathia, Monoblock, Twin Block, Class II Division 1, Class II Division 2.

## Giriş

Sınıf II maloklüzyonlar ortodonti pratiğinde sıklıkla karşılaşılan ve popülasyonun yaklaşık olarak %30'unu etkileyen anomalilerdir (1). Angle 1899 yılında yaptığı sınıflandırmada, Sınıf II maloklüzyonları üst kesici dişlerin pozisyonlarına göre Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 olmak üzere iki gruba ayırmıştır (2). Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar labiale eğimli üst keser dişler ve artmış overjet ile karakterize iken; Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlarda sıklıkla aşırı dikleşmiş üst keser dişler, derin örtülü kapanış, azalmış overjet ve azalmış alt yüz yüksekliği görülmektedir (3, 4).

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar; maksiller prognati ya da mandibuler retrognati kaynaklı olabileceği gibi hem maksiller prognati hem de mandibuler retrognati kaynaklı da görülebilmektedir (4, 5). Alt çene gelişim geriliği ile karakterize Sınıf II anomalilerde mandibulanın büyüme yönü ve miktarının değiştirilmesi amacıyla çeşitli fonksiyonel apareyler kullanılabilmektedir (6, 7). Monoblok ve twin blok apareyleri günümüzde ortodonti kliniklerinde sıklıkla tercih edilen hareketli fonksiyonel apareylerdir. Alt ve üst ısırma bloklarının oklüzal düzlemde birleştirilmesiyle tek parça akrilik splintten oluşan monoblok apareyi ilk olarak 1902 yılında Pierre Robin tarafından dizayn edilmiştir (8). Twin blok apareyi ise; ilk olarak 1988 yılında William Clark tarafından iki parçalı monoblok olarak tanıtılmıştır. Aparey mandibulayı aşağıda ve önde konumlandırmayı sağlayan ve birbiri ile 70° açı ile kilitlenen, ön kısımları eğik düzlem şeklindeki alt ve üst ısırma bloklarından oluşmaktadır (9).

Mcnamara ve Brudon Sınıf II maloklüzyonların sadece sagittal ve vertikal bir problem olmadığını, aynı zamanda güçlü bir transversal birleşenin de olduğunu bildirmişlerdir (10). Maksillada varolan göreceli bir darlığın, mandibulayı hapsederek daha geride konumlanmasına sebep olabileceği rapor edilmiştir (10). Twin blok apareyine ekspansiyon vidası eklenebiliyor olması, mandibulanın sagittal yönde aktive edilmesi ile maksillanın transversal yönde genişletilmesinin bir arada yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Retrospektif olarak planlanan bu çalışmanın amacı iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok apareylerinin kraniofasial yapılar üzerine etkilerinin lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler aracılığıyla incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Literatür incelendiğinde Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda bu iki hareketli fonksiyonel apareyin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokulara etkisini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## Materyal-Metot

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan bu çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna dair etik kurul onayı alındı (31.10.2018; Karar No:764). Çalışmamıza 2013-2018 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II

Bölüm 2 maloklüzyona sahip bireyler dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedavi başlangıcı (T0) ve fonksiyonel tedavi sonrası ara safha (T1) dijital lateral sefalometrik radyografileri değerlendirme için kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen bireylerin lateral sefalometrik radyografileri aynı cihaz ile elde edildi (Planmeca 2002 CC Proline Pan/Ceph X-Ray, America). El-bilek radyografilerinin değerlendirilmesi ile hastaların büyüme gelişim dönemleri tespit edilerek, büyüme gelişim atılım dönemindeki hastalar (S ve Mp3cap) çalışmaya dahil edildi.

Sınıf II Bölüm 1 hastaların dahil edilme kriterleri:

1. İskeletsel Sınıf II maloklüzyon varlığı (ANB  $\geq 4^\circ$ )
2. Dik yön boyutlarının azalmış ya da normal olması (SnGoGn  $\leq 36^\circ$ )
3. Overjet miktarının 4 mm'den fazla olması,
4. El bilek radyografisinde S-Mp3Cap dönemleri arasında olması

Sınıf II Bölüm 2 hastaların dahil edilme kriterleri:

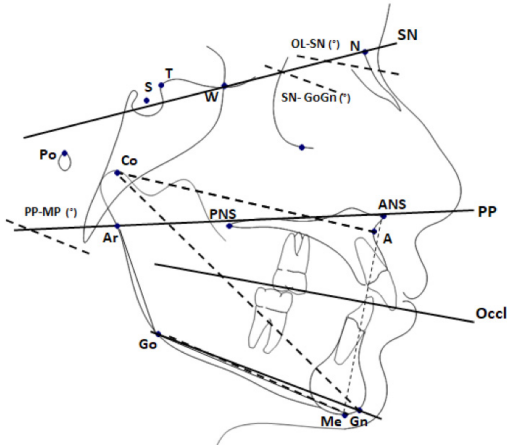
1. İskeletsel Sınıf II maloklüzyon varlığı (ANB  $\geq 4^\circ$ )
2. Dik yön boyutlarının azalmış ya da normal olması (SnGoGn  $\leq 36^\circ$ )
3. Overbite miktarının 3 mm'den fazla olması,
4. Retrokline üst keser dişlerin varlığı (Ü1-PP  $\leq 111^\circ$ )
5. El bilek radyografisinde S-Mp3Cap dönemleri arasında olması.

Grupların yaş, cinsiyet ve aparey kullanım süresine göre dağılımları Tablo 1'de görülmektedir. Tüm tedavi gruplarına ait tedavi başı ve fonksiyonel aparey kullanım sonrası elde edilen lateral sefalometrik radyografiler Şekil 1, 2 ve 3'te gösterilen sagittal, vertikal, dental ve yumuşak doku ölçümleri kullanılarak değerlendirildi. Çalışmamızda tuberculum sella ve wings noktalarından geçen düzlem horizontal referans düzlemi (HRD) olarak kullanıldı. Bu düzleme Tuberculum Sella noktasından çizilen dikme ise; vertikal referans düzlemi (VRD) olarak belirlendi. Şekil 3'te sagittal değişimleri belirlemek amacıyla, vertikal referans düzlemi (VRD) ile yapılan ölçümler görülmektedir. Tedavi başlangıcında (T0) ve fonksiyonel tedavi sonrasında (T1) elde edilen dijital lateral sefalometrik radyografiler üzerinde Dolphin Imaging (Version 11.95.08.50 Premium, U.S. & California) sefalometrik analiz programı kullanılarak aynı araştırmacı tarafından ölçümler yapılmıştır.

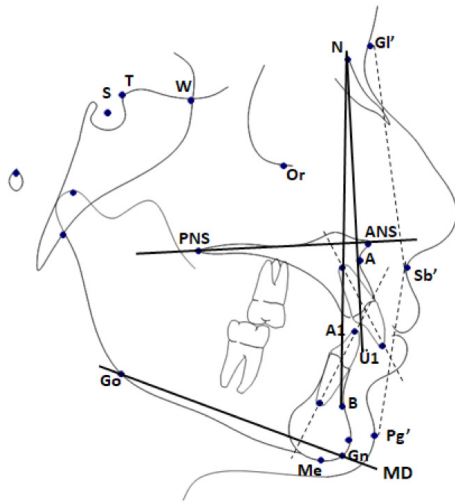
**Tablo 1.** Grupların yaş, aparey kullanımı süresi ve cinsiyet dağılımı

		Tedavi Başı	Aparey	Cinsiyet	
		Kronolojik Yaş (yıl)	Kullanım Süresi (ay)	Kadın	Erkek
		Ort±Ss	Ort±Ss		
<b>Sınıf II Bölüm 1</b>	Monoblok	12,2±1,4	13,1±2,5	16	8
	Twin blok	12,5±1,3	13,1±2,3	7	11
<b>Sınıf II Bölüm 2</b>	Monoblok	12,9±1	13,3±3,2	7	12
	Twin blok	12,8±1,5	12,9±2,3	7	9

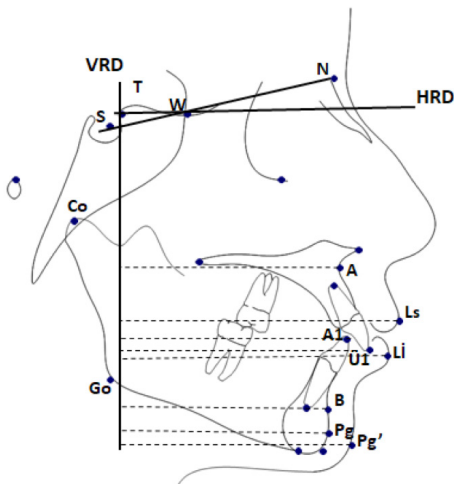
Ort±Ss: ortalama±standart sapma



**Şekil 1.** Sagittal ölçümler: SNA( $^{\circ}$ ), SNB( $^{\circ}$ ), ANB( $^{\circ}$ ), Wits (mm), Co-A (mm), Co-Gn (mm), Go-Me (mm)  
Vertikal ölçümler: PP/MP ( $^{\circ}$ ), Occl/SN ( $^{\circ}$ ), SN/GoGn( $^{\circ}$ ), Ar-Go-Me ( $^{\circ}$ ), ANS-Me (mm)



**Şekil 2.** Dental ölçümler: Ü1-PP ( $^{\circ}$ ), Ü1-NA ( $^{\circ}$ ), A1-NB ( $^{\circ}$ ), IMPA ( $^{\circ}$ ), Overjet (mm), Overbite (mm)



**Şekil 3.** Vertikal referans düzlemi (VRD) kullanılarak yapılan sagittal ölçümler: A-VRD, B-VRD, Pg-VRD, U1-VRD- L1-VRD, Ls-VRD, Li-VRD Pg'-VRD

## İstatistiksel Analiz

Tüm sefalometrik radyografilerdeki çizim ve ölçümler tek araştırmacı tarafından yapıldı. Bireysel ölçüm hata payının saptanması amacıyla, araştırma materyalini oluşturan lateral sefalometrik radyografiler içerisinde rastgele seçilen 40 adet radyografi 2 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar çizildi. Tüm parametrelerin Cronbach's Alpha testi ile elde edilen tekrarlanabilirlik katsayılarının 1 tam değerine yakın olduğu görüldü (0,943-0,988).

Çalışmamızın istatistiksel analizleri SPSS 20.0 paket programı (SPSS Inc, Ill, USA) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki cinsiyet dağılımının belirlenmesi amacıyla çapraz tablolar oluşturulup Pearson ki-kare testi uygulandı. Tedavi başı değerlerin gruplar arasında normal dağılıma sahip olup olmadığı belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Gruplarda tedavi öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılması için eşleştirilmiş örneklem t testi uygulandı. Tedavi sonrası değerlerden tedavi öncesi değerler çıkarılarak her bir değişken için tedavi farklılığını gösteren fark değerleri elde edildi. Bu farkların kullanılan fonksiyonel ağız ve maloklüzyon tipine göre karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulandı. Sonuçlar; p değeri 0,01 ile 0,05 aralığında ise istatistiksel olarak anlamlı, 0,001 ile 0,01 aralığında ise yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ve 0,001'den daha düşükse çok yüksek düzeyde istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirildi.

## Bulgular

### Gruplararası Tedavi Başı Değerlerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi başlangıcındaki değerlerinin karşılaştırılması Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Maloklüzyon tiplerine göre incelendiğinde; tedavi başlangıcında üst keser ve alt keserlerin Sınıf II Bölüm 1 gruplarda daha protrüviz olduğu tespit edildi. Overjet, overbite ve yüz konveksite açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklılık olduğu belirlendi (Tablo 2).

Gruplar uygulanan ağız tiplerine göre değerlendirildiğinde ise; Go-Me (mm) uzunluğunun tedavi başlangıç değerinin SII/D1-MA grubunda, SII/B1-TA grubuna göre önemli düzeyde fazla olduğu tespit edildi. Overbite değerinin ise; SII/D1-TA grubunda, SII/D1-MA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda fazla olduğu saptandı (Tablo 3).

### Gruplarda Tedavi İle Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Fonksiyonel tedavi ile gruplarda oluşan değişimler Tablo 4'te gösterilmiştir. SNA $^{\circ}$  değeri tüm gruplarda azalırken; Co-A (mm) uzunluğu sadece SII/D1-MA grubunda anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Tedavi sonrasında SNB, Co-Gn, Go-Me, B-VRD, Pg-VRD parametrelerinin tüm gruplarda arttığı; ANB açısı ve Wits uzunluğunun ise tüm gruplarda azaldığı tespit edildi.

Vertikal iskeletsel parametreler incelendiğinde; tedavi sonrası tüm gruplarda Occl/SN, PP-MP, SN/GoGn ve Ar-Go-Me açıların ve ANS-Me uzunluğunun istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı belirlendi. Üst keser dişlerin konumunu gösteren Ü1-PP, Ü1-NA açıları ile Ü1-VRD değerinin Sınıf

**Tablo 2.** Maloklüzyon tiplerine göre grupların tedavi başlangıcı (T0) değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	SII/B1-MA	SII/B2-MA	P	SII/B1-TA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
SNA (°)	82,2±2	82,7±2,2	0,495	81,5±2,4	81,4±1,7	0,855
Co-A (mm)	81,7±4,6	79,9±5,6	0,259	82±2,9	80±3,4	0,083
A-VRD (mm)	54,8±5,6	57,3±6,3	0,172	55±5	54,7±5,5	0,86
SNB (°)	75,7±2,6	76,2±3,3	0,591	75,5±2,8	74,6±2,3	0,362
Co-Gn (mm)	105,8±4,8	104,4±6,2	0,405	105,4±4,6	102,8±6,8	0,192
Go-Me (mm)	61,4±5,4	61±5,6	0,773	57,9±3,3	58,6±6	0,664
B-VRD (mm)	44,8±8,7	46,4±5,9	0,486	43,8±7,9	43,8±8,7	0,978
Pg'-VRD (mm)	46,9±8,3	48,7±8	0,489	45,6±7	47,8±8,4	0,419
ANB (°)	6,5±1,8	6,4±2	0,945	6,1±1	6,8±2,1	0,208
Witts (mm)	5,2±1,2	5,2±1,6	0,89	5,3±1,4	5,6±1,4	0,609
Occl /SN (°)	16±3,7	16,9±3,2	0,394	16,3±3,5	17,8±4,7	0,285
PP / MP (°)	23,3±3,8	22,9±3,3	0,72	23±2,7	22,7±4	0,807
SN /GoGn (°)	32,1±3,5	31,6±3,6	0,647	31,6±3	31,3±3,8	0,795
FMA (°)	25,4±4,1	24±3,7	0,237	25,3±4,7	23,3±4,6	0,215
ANS-Me (mm)	59,5±4,8	59,4±5,5	0,963	60,5±4,6	58,9±4,4	0,574
Ar-Go-Me (°)	126,7±5,7	128,7±8,5	0,373	127,5±5,9	124±6,8	0,128
Ü1-PP (°)	116,7±5,1	104,1±5,5	<0,001	117,7±5	100,1±7,4	<0,001
Ü1-NA (°)	25,7±4,5	13,4±4,4	<0,001	26,6±4,6	12,8±3,6	<0,001
Ü1-VRD (mm)	54,5±4,2	50,5±5,2	0,009	53±2,4	47,8±4,5	<0,001
A1-NB (°)	26,9±2,5	22±6,8	0,002	25,2±3,8	21±5,8	0,016
IMPA (°)	96,8±3,9	93,3±5,5	0,022	96,1±5,6	92,9±9,9	0,247
A1-VRD (mm)	59,9±6,1	55,2±4,5	0,007	56,6±4,8	54,5±5,2	0,217
Overjet (mm)	6,8±1,3	3,7±0,9	<0,001	7,1±1,2	3,7±0,8	<0,001
Overbite (mm)	3±1,6	5,2±2,1	<0,001	4,1±1,5	5,5±1,2	0,005
GI'-Sn'-Pg' (°)	18,9±4	15,8±2,5	0,005	19,8±6,1	15,9±2,6	0,023
Ls-VRD (mm)	70,7±8,3	69,9±5,2	0,731	70±6,7	67±6,3	0,193
Li-VRD (mm)	65,1±9,9	68,4±8,4	0,251	65±7,1	63±7,9	0,419
Pg'-VRD (mm)	57,1±9,5	61,9±9,6	0,105	54,9±9,1	56,5±9,7	0,62

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi, Ort±Ss: ortalama±standart sapma

II Bölüm 1 olgularda azaldığı, Sınıf II Bölüm 2 olgularda ise arttığı tespit edildi. Overjet ve overbite ölçümlerinin tüm tedavi gruplarında anlamlı düzeyde azaldığı görüldü.

Tüm tedavi gruplarında fasiyal konveksite açısı azalırken; Li-VRD ve Pg'-VRD ölçümlerinin arttığı tespit edildi. Ls-VRD mesafesinin ise; sadece SII/B2-MA ve SII/B2-TA apareyi gruplarında önemli ölçüde arttığı belirlendi.

#### Tedaviyle Oluşan Değişikliklerin Aparey Tipine ve Maloklüzyon Tipine Göre Karşılaştırılması

Tedavi gruplarında oluşan tedavi başı ve tedavi sonu değişimlerin karşılaştırılması Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

##### Monoblok Apareyi Grupları:

SII/B1-MA ve SII/B2-MA gruplarında tedavi ile oluşan değişimler incelendiğinde; Witts (mm) değerindeki azalmanın Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda daha fazla olduğu tespit edildi (p<0,05). Dentoalveolar parametreler değerlendirildiğinde; ; Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm) ve

Ü1-VRD (mm) değerlerinin SII/B1-MA grubunda azalma, SII/B2-MA grubunda ise artış gösterdiği belirlendi ve tedavi sonunda bu ölçümlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olduğu görüldü (p<0,001). Alt keserlerin konumlarını gösteren parametrelerden sadece A1-NB° değerinde Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubuna göre anlamlı düzeyde fazla artış olduğu bulundu (p<0,05). Overjet (mm) miktarının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda, overbite (mm) miktarının ise Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla azaldığı tespit edildi (sırasıyla p<0,001; p<0,05). GI'-Sn'-Pg'° değerindeki azalmanın SII/B1-MA grubunda SII/B2-MA grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı ölçüde yüksek olduğu bulundu (p<0,05) Ls-VRD (mm) uzunluğunun SII/B1-MA grubunda azalma, SII/B2-MA grubunda ise artış gösterdiği saptandı ve tedavi sonunda değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edildi (p<0,01).

**Tablo 3.** Aparey tiplerine göre grupların tedavi başlangıcı (T0) değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	SII/B1-MA	SII/B1-TA	P	SII/B2-MA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
SNA (°)	82,2±2	81,5±2,4	0,324	82,7±2,2	81,4±1,7	0,074
Co-A (mm)	81,7±4,6	82±2,9	0,837	79,9±5,6	80±3,4	0,948
A-VRD (mm)	54,8±5,6	55±5	0,915	57,3±6,3	54,7±5,5	0,196
SNB (°)	75,7±2,6	75,5±2,8	0,726	76,2±3,3	74,6±2,3	0,109
Co-Gn (mm)	105,8±4,8	105,4± 4,6	0,774	104,4±6,2	102,8±6,8	0,455
Go-Me (mm)	61,4±5,4	57,9±3,3	0,017	61±5,6	58,6±6	0,233
B-VRD (mm)	44,8±8,7	43,8±7,9	0,713	46,4±5,9	43,8±8,7	0,287
Pg-VRD (mm)	46,9±8,3	45,6±7	0,6	48,7±8	47,8±8,4	0,757
ANB (°)	6,5±1,8	6,1±1	0,432	6,4±2	6,8±2,1	0,602
Witts (mm)	5,2±1,2	5,3±1,4	0,69	5,2±1,6	5,6±1,4	0,492
Ocl / SN (°)	16±3,7	16,3±3,5	0,813	16,9±3,2	17,8±4,7	0,522
PP / MP (°)	23,3±3,8	23±2,7	0,8	22,9±3,3	22,7±4	0,898
SN / GoGn (°)	32,1±3,5	31,6±3	0,607	31,6±3,6	31,3±3,8	0,793
FMA (°)	25,4±4,1	25,3±4,7	0,924	24±3,7	23,3±4,6	0,619
ANS-Me (mm)	59,5±4,8	60,5±4,6	0,484	59,4±5,5	58,9±4,4	0,672
Ar-Go-Me (°)	126,7±5,7	127,5±5,9	0,677	128,7±8,5	124±6,8	0,091
Ü1-PP (°)	116,7±5,1	117,7±5	0,531	104,1±5,5	100,1±7,4	0,079
Ü-NA (°)	25,7±4,5	26,6±4,6	0,529	13,4±4,4	12,8±3,6	0,68
Ü1-VRD (mm)	54,5±4,2	53±2,4	0,183	50,5±5,2	47,8±4,5	0,107
A1- NB (°)	26,9±2,5	25,2±3,8	0,09	22±6,8	21±5,8	0,668
IMPA (°)	96,8±3,9	96,1±5,6	0,667	93,3±5,5	92,9±9,9	0,876
A1-VRD (mm)	59,9±6,1	56,6±4,8	0,066	55,2±4,5	54,5±5,2	0,682
Overjet (mm)	6,8±1,3	7,1±1,2	0,465	3,7±0,9	3,7±0,8	0,964
Overbite (mm)	3±1,6	4,1±1,5	<b>0,034</b>	5,2±2,1	5,5±1,2	0,667
GI'- Sb'- Pg' (°)	18,9±4	19,8±6,1	0,564	15,8±2,5	15,9±2,6	0,949
Ls- VRD (mm)	70,7±8,3	70±6,7	0,782	69,9±5,2	67±6,3	0,148
Li- VRD (mm)	65,1±9,9	65±7,1	0,988	68,4±8,4	63±7,9	0,058
Pg'-VRD (mm)	57,1±9,5	54,9±9,1	0,46	61,9±9,6	56,5±9,7	0,107

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi, Ort±Ss: ortalama±standart sapma

#### Twin Blok Apareyi Grupları:

SII/B1-TA ve SII/B2-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler incelendiğinde; Witts (mm) değerindeki azalmanın SII/B2-TA grubunda istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptanırken (p<0,05); Occl/SN° değerinin ise SII/B2-TA grubunda SII/B1-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli ölçüde fazla artış gösterdiği bulundu (p<0,01). Dentoalveolar ölçümlere ait değişimler incelendiğinde; Ü1-PP°, Ü1-NA°, Ü1-NA (mm) ve Ü1-VRD (mm) değerlerinin SII/B1-TA grubunda azalma, SII/B2-TA grubunda ise artış gösterdiği saptandı ve tedavi sonunda bu ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark tespit edildi (p<0,001). IMPA°, A1-NB°, A1-NB (mm) ve A1-VRD (mm) parametrelerindeki artışın SII/B1-TA grubunda SII/B2-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli ölçüde yüksek olduğu tespit edildi (sırasıyla, p<0,01; p<0,001; p<0,001; p<0,05).

Yumuşak doku ölçümlerine bakıldığında; GI'-Sn'-Pg'° açısındaki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grubunda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu tespit edildi (p<0,05). Ls-VRD (mm) uzunluğunda SII/B1-TA grubunda azalma, SII/B2-TA grubunda ise artış olduğu saptandı ve tedavi sonundaki değişimin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olduğu belirlendi (p<0,001).

#### Sınıf II Bölüm 1 Maloklüzyon Grupları:

SII/B1-MA ve SII/B1-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler incelendiğinde; üst kesici dişlerin kemik kaidesi içindeki konumunu gösteren Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-NA (mm) değerlerindeki azalmanın monoblok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu bulundu (sırasıyla p<0,05; p<0,01; p<0,01). Alt kesici dişlerinin kemik kaidesi içindeki konumunu gösteren IMPA°, A1-NB°, A1-

Tablo 4. Tedavi başı ve tedavi sonu değerlerinin karşılaştırılması

	SII/B1-MA			SII/B2-MA			SII/B1-TA			SII/B2-TA		
	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P	T0	T1	P
SNA (°)	82,2±2	81,1±2,4	<0,001	82,7±2,2	81,8±2,5	0,003	81,5±2,4	80,7±2,6	0,004	81,4±1,7	80,1±2,1	0,003
Co-A (mm)	81,7±4,6	82,4±4,3	0,038	79,9±5,5	79,3±5,2	0,507	82±2,9	82,4±3,5	0,413	80±3,4	79,4±4,7	0,519
A-VRD (mm)	54,8±5,6	55,8±7	0,188	57,3±6,2	56,5±5,4	0,301	55±5	55,5±5,1	0,201	54,7±5,5	53,6±5,7	0,131
SNB (°)	75,7±2,6	77,9±3,1	<0,001	76,2±3,2	78,5±3,1	<0,001	75,5±2,8	77,6±2,4	<0,001	74,6±2,3	77,1±2,1	<0,001
Co-Gn (mm)	105,8±4,8	110±4,3	<0,001	104,4±6	108,4±6,6	<0,001	105,4±4,6	110,2±4,3	<0,001	102,8±6,8	107,6±6,2	<0,001
Go-Me (mm)	61,4±5,4	63,4±4,7	0,001	61±5,5	63±5,6	0,002	57,9±3,3	59,5±3,8	0,016	58,6±6	61,2±5,4	<0,001
B-VRD (mm)	44,8±8,7	47,7±9	<0,001	46,4±5,7	48,7±5,1	0,001	43,8±7,9	46,3±7,6	<0,001	43,8±8,7	47,1±7,6	0,002
Pg-VRD (mm)	46,9±8,3	50,2±7,9	<0,001	48,7±7,8	51,6±7,8	<0,001	45,6±7	48,5±7,7	<0,001	47,8±8,4	51,3±7,8	<0,001
ANB (°)	6,5±1,8	3,2±2,1	<0,001	6,4±1,9	3,3±2,4	<0,001	6,1±1	3,1±1,4	<0,001	6,8±2,1	3±2,1	<0,001
Witts (mm)	5,2±1,2	2±1,3	<0,001	5,2±1,6	1,2±1,5	<0,001	5,3±1,4	2,1±1,1	<0,001	5,6±1,4	1,2±1,7	<0,001
Occl/SN (°)	16±3,7	17,2±3,9	0,035	16,9±3,2	19,2±3,7	<0,001	16,3±3,5	17,9±3,7	<0,001	17,8±4,7	20,2±4,9	<0,001
PP/MP (°)	23,3±3,8	24,1±3,9	<0,001	22,9±3,3	24±3,9	0,002	23±2,7	23,9±2,8	<0,001	22,7±4	23,9±3,8	<0,001
SN/GoGn (°)	32,1±3,5	33,1±3,4	<0,001	31,6±3,6	33±3,7	<0,001	31,6±3	32,7±3,2	<0,001	31,3±3,8	32,7±3,8	<0,001
FMA (°)	25,4±4,1	25,7±4,2	0,542	24±3,6	24,6±3,7	0,386	25,3±4,7	25,7±4,4	0,379	23,3±4,6	23,6±4,7	0,218
ANS-Me (mm)	59,5±4,8	63,2±4,3	<0,001	59,4±5,4	63,3±5,4	<0,001	60,5±4,6	64,5±5,7	<0,001	58,9±4,4	63,2±4	<0,001
Ar-Go-Me (°)	126,7±5,7	128,9±5,9	<0,001	128,7±8,5	131,7±7,7	<0,001	127,5±5,9	129,9±6,3	0,013	124±6,8	127,2±7,1	<0,001
Ü1-PP (°)	116,7±5,1	112,9±5,2	<0,001	104,1±5,3	110,1±5,3	<0,001	117,7±5	115,5±4,5	<0,001	100,1±7,4	104,3±6,5	<0,001
Ü1-NA (°)	25,7±4,5	22,8±4,6	<0,001	13,4±4,3	17,4±4,3	<0,001	26,6±4,6	24,9±4,5	<0,001	12,8±3,6	15,9±3,2	<0,001
Ü1-VRL (mm)	54,5±4,2	53,3±4,7	<0,001	50,5±5	53,9±5,1	<0,001	53±2,4	52,2±2,5	0,02	47,8±4,5	49,9±4,7	<0,001
IMPA (°)	96,8±3,9	99,4±4,1	<0,001	93,3±5,3	95,4±5,1	<0,001	96,1±5,6	99,8±6,1	<0,001	92,9±9,9	95,2±10,2	<0,001
A1-NB (°)	26,9±2,5	31±3,2	<0,001	22±6,6	24,2±6,7	0,003	25,2±3,8	30,8±3,8	<0,001	21±5,8	23,5±5,8	<0,001
A1-VRD (mm)	59,9±6,1	61,3±6	<0,001	55,2±4,4	56,2±4,7	<0,001	56,6±4,8	58,9±4,5	<0,001	54,5±5,2	55,8±5,5	<0,001
Overjet (mm)	6,8±1,3	1,9±1	<0,000	3,7±0,9	2,6±1,9	0,027	7,1±1,2	1,7±0,5	<0,001	3,7±0,8	2,7±2,1	0,077
Overbite (mm)	3±1,6	0,7±1,6	<0,000	5,2±2	1,5±1,9	<0,001	4,1±1,5	1,2±1,9	<0,001	5,5±1,2	2,1±1,7	<0,001
G1-Sn <sup>2</sup> -Pg <sup>2</sup> (°)	18,9±4	16,4±3,3	<0,001	15,8±2,5	14,7±2,3	<0,001	19,8±6,1	17,4±5,8	<0,001	15,9±2,6	14,3±2,7	<0,001
Ls-VRD (mm)	70,7±8,3	69,7±9,6	0,293	69,9±5,1	73,2±5,2	<0,001	70±6,7	69,4±5,9	0,077	67±6,3	69,8±6,5	0,003
Li-VRD (mm)	65,1±9,9	67,3±10,5	0,003	68,4±8,2	71,1±9,2	0,001	65,7±7,1	68,4±6,7	<0,001	63±7,9	65,8±8	<0,001
Pg <sup>2</sup> -VRD (mm)	57,1±9,5	60,3±8,7	<0,001	61,9±9,3	64,7±8,3	0,04	54,9±9,1	57,9±8,8	<0,001	56,5±9,7	59,2±9,5	<0,001

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu yazılmıştır. (p&lt;0,05) p: Eşleştirilmiş örneklem t testi

**Tablo 5.** Tedavi ile oluşan değişikliklerin maloklüzyon tiplerine göre karşılaştırılması

Parametreler	SII/B1-MA	SII/B2-MA	P	SII/B1-TA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
SNA (°)	-1,1±1,2	-0,8±1,1	0,475	-0,8±1	-1,3±1,5	0,244
Co-A (mm)	0,7±1,6	-0,6±4	0,151	0,4±2,2	-0,6±3,7	0,319
A-VRD (mm)	1±3,4	-0,8±3,5	0,105	0,5±1,5	-1,1±2,7	0,044
SNB (°)	2,2±2,2	2,3±1	0,855	2,2±0,7	2,4±0,8	0,342
Co-Gn (mm)	4,2±2,8	4±2,6	0,865	4,8±2,7	4,8±1,7	0,918
Go-Me (mm)	2±2,5	2,1±2,7	0,908	1,7±2,7	2,6±1,6	0,243
B-VRD (mm)	2,9±3,2	2,3±2,7	0,508	2,5±1,4	3,3±3,6	0,374
Pg-VRD (mm)	3,3±2	2,9±2,1	0,617	2,8±1,5	3,5±1	0,166
ANB (°)	-3,3±1,9	-3,1±1,6	0,764	-3±1,3	-3,8±1,4	0,106
Witts (mm)	-3,2±1,3	-4,1±1,4	<b>0,042</b>	-3,2±0,9	-4,4±1,6	<b>0,013</b>
Occl / SN (°)	1,7±0,7	2,3±1,8	0,168	1,6±0,7	2,4±0,7	<b>0,004</b>
PP / MP (°)	0,8±0,4	1,1±1,3	0,31	0,9±0,7	1,2±0,6	0,268
SN / GoGn (°)	1±0,6	1,4±0,7	0,077	1,1±0,7	1,4±0,5	0,176
FMA (°)	0,3±2,5	0,7±3,5	0,696	0,4±1,8	0,3±1	0,902
ANS-Me (mm)	3,7±1,6	3,6±2,6	0,857	4±1,9	4,4±1,9	0,597
Ar-Go-Me (°)	2,2±2,2	3±2,4	0,283	2,4±3,7	3,1±1,8	0,513
Ü1-PP (°)	-3,7±2,1	6,1±3	<b>&lt;0,001</b>	-2,1±1,9	4,2±2	<b>&lt;0,001</b>
Ü1-NA (°)	-3±1,4	4±1,2	<b>&lt;0,001</b>	-1,8±0,8	3,1±0,8	<b>&lt;0,001</b>
Ü1-VRL (mm)	-1,2±0,9	3,3±1,6	<b>&lt;0,001</b>	-0,8±1,2	2,1±1,5	<b>&lt;0,001</b>
IMPA (°)	2,6±1,3	2±0,9	0,125	3,6±1,6	2,3±0,9	<b>0,006</b>
A1-NB (°)	4±1,9	2,3±3,1	<b>0,03</b>	5,5±1,7	2,4±0,7	<b>&lt;0,001</b>
A1-VRD (mm)	1,4± 1	1±0,6	0,184	2,3±1,3	1,3±8	<b>0,01</b>
Overjet (mm)	-4,9±1	-1,1±2,1	<b>&lt;0,001</b>	-5,4±0,9	-1±2,1	<b>&lt;0,001</b>
Overbite (mm)	-2,4±2,3	-3,7±1,8	<b>0,047</b>	-3±1,9	-3,4±1,5	0,430
GI'-Sn'-Pg' (°)	-2,5±2,3	-1,1±0,7	<b>0,018</b>	-2,4±1,2	-1,5±0,6	<b>0,011</b>
Ls-VRD (mm)	-1±4,7	3,3±3	<b>0,001</b>	-0,7±1,5	2,8±3,1	<b>&lt;0,001</b>
Li-VRD (mm)	2,2±3,2	2,7±3,3	0,59	3,3±1,7	2,9±2,1	0,486
Pg'-VRD (mm)	3,2±3,7	2,8±5,8	0,51	3±1,3	2,7±1,6	0,714

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu yazılmıştır. (p&lt;0,05) p: Bağımsız örneklem t testi, Ort±Ss: ortalama±standart sapma

**Tablo 6.** Tedavi ile oluşan değişikliklerin aparey tiplerine göre karşılaştırılması

Parametreler	SII/B1-MA	SII/B1-TA	P	SII/B2-MA	SII/B2-TA	p
	Ort±Ss	Ort±Ss		Ort±Ss	Ort±Ss	
SNA (°)	-1,1±1,2	-0,8±1	0,422	-0,8±1,1	-1,3±1,5	0,279
Co-A (mm)	0,7±1,6	0,4±2,2	0,625	-0,6±4	-0,6±3,7	0,983
A-VRD (mm)	1±3,4	0,5±1,5	0,583	-0,8±3,5	-1,1±2,7	0,807
SNB (°)	2,2±2,2	2,2±0,7	0,955	2,3±1	2,4±0,8	0,571
Co-Gn (mm)	4,2±2,8	4,8±2,7	0,491	4±2,6	4,8±1,7	0,291
Go-Me (mm)	2±2,5	1,7±2,7	0,691	2,1±2,7	2,6±1,6	0,528
B-VRD (mm)	2,9±3,2	2,5±1,4	0,631	2,3±2,7	3,3±3,6	0,335
Pg-VRD (mm)	3,3±2	2,8±1,5	0,471	2,9±2,1	3,5±1	0,366
ANB (°)	-3,3±1,9	-3±1,3	0,621	-3,1±1,6	-3,8±1,4	0,191
Witts (mm)	-3,2±1,3	-3,2±0,9	0,900	-4,1±1,4	-4,4±1,6	0,541
Occl / SN (°)	1,7±0,7	1,6±0,7	0,777	2,3±1,8	2,4±0,7	0,824
PP / MP (°)	0,8±0,4	0,9±0,7	0,594	1,1±1,3	1,2±0,6	0,879
SN / GoGn (°)	1±0,6	1,1±0,7	0,678	1,4±0,7	1,4±0,5	0,945
FMA (°)	0,3±2,5	0,4±1,8	0,913	0,7±3,5	0,3±1	0,704
ANS-Me (mm)	3,7±1,6	4±1,9	0,58	3,6±2,6	4,4±1,9	0,331
Ar-Go-Me (°)	2,2±2,2	2,4±3,7	0,84	3±2,4	3,1±1,8	0,891
Ü1-PP (°)	-3,7±2,1	-2,1±1,9	<b>0,014</b>	6,1±3	4,2±2	<b>0,043</b>
Ü1-NA (°)	-3±1,4	-1,8±0,8	<b>0,002</b>	4±1,2	3,1±0,8	<b>0,02</b>
Ü1-VRD (mm)	-1,2±0,9	-0,8±1,2	0,183	3,3±1,6	2,1±1,5	<b>0,029</b>
IMPA (°)	2,6±1,3	3,6±1,6	<b>0,027</b>	2±0,9	2,3±0,9	0,386
A1-NB (°)	4±1,9	5,5±1,7	<b>0,011</b>	2,3±3,1	2,4±0,7	0,849
A1-VRD (mm)	1,4±1	2,3±1,3	<b>0,018</b>	1±0,6	1,3±0,8	0,337
Overjet (mm)	-4,9±1	-5,4±0,9	0,113	-1,1±2,1	-1±2,1	0,917
Overbite (mm)	-2,4±2,3	-3±1,9	0,402	-3,7±1,8	-3,4±1,5	0,637
GI'-Sn'-Pg' (°)	-2,5±2,3	-2,4±1,2	0,845	-1,1±0,7	-1,5±0,6	0,113
Ls-VRD (mm)	-1±4,7	-0,7±1,5	0,749	3,3±3	2,8±3,1	0,621
Li-VRD (mm)	2,2±3,2	3,3±1,7	0,174	2,7±3,3	2,9±2,1	0,879
Pg'-VRD (mm)	3,2±3,7	3±1,3	0,861	2,8±5,8	2,7±1,6	0,98

İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar koyu yazılmıştır. (p<0,05) p: Bağımsız örneklem t testi, Ort±Ss: ortalama±standart sapma

NB (mm), A1-VRD (mm) ölçümlerinde tedavi sonunda twin blok grubunda istatistiksel olarak önemli ölçüde daha fazla artış olduğu tespit edildi (sırasıyla p<0,05; p<0,05; p<0,01; p<0,05).

#### Sınıf II Bölüm 2 Maloklüzyon Grupları:

SII/B2-MA ve SII/B2-TA gruplarında tedavi ile oluşan değişiklikler değerlendirildiğinde; Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-VRD (mm) parametrelerindeki artışın monoblok grubunda twin blok grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı miktarda büyük olduğu tespit edildi (p<0,05).

#### Tartışma

Alt çene geriliğinin eşlik ettiği Sınıf II anomaliye sahip büyüme gelişim dönemindeki vakalarda, alt çeneyi önde konumlandırarak büyümesinin stimüle edilmesi amacıyla fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır. Hareketli fonksiyonel apareylerden monoblok ve twin blok apareyleri; ekonomik oluşları, hasta tarafından takılıp çıkartılabilmelerindeki

kolaylık ve elde edilen sonuçların başarılı olması sebepleriyle günümüzde sıklıkla tercih edilmektedir (7, 11, 12). Bunun yanısıra twin blok apareyi alt-üst plakların birbirinden bağımsız olmasına bağlı olarak hasta konforunun daha iyi olması ve vakanın ihtiyacına göre farklı şekilde dizayn edilebilmesi (ekspansiyon vidası, itici zemberekler) gibi avantajlara sahiptir (9).

Mcnamara ve Brudon (10) Sınıf II maloklüzyonların sadece sagittal ve vertikal bir problem olmadığını, aynı zamanda güçlü bir transversal birleşenin de olduğunu bildirmişlerdir. Maksillada varolan göreceli bir darlığın, mandibulayı hapsederek daha geride konumlanmasına sebep olabileceği rapor edilmiştir. Guest ve ark. (13) Sınıf II olgularda hızlı maksiller genişletmenin etkilerini inceledikleri bir çalışmada; erken karışık dişlenme döneminde uygulanan üst çene genişletmesinin Sınıf II ilişkisinin iskeletsel ve dental olarak iyileşmesine katkı sağladığını bildirilmişlerdir. Diğer yandan Volk ve ark. (14), Sınıf II hastalarda maksiller genişletme



sonrasında alt çenede görülen değişimleri değerlendirdikleri çalışmalarında; çalışma grubundaki bireylerin yarısında Sınıf II ilişkinin düzeldiğini ve bu düzelmeye mandibulanın fonksiyonel kaymasına bağlı olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın amacı Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip büyüme gelişim dönemindeki hastalarda monoblok ve ekspansiyon vidalı twin blok aparatlarının iskeletsel, dentoalveolar ve yumuşak dokulardaki etkilerini karşılaştırmaktır.

Çalışmamızda tüm gruplarda SNA° açısında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma tespit edilmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde, Panherz ve ark. (15), Vargervik ve ark. (16), Carmichael ve ark. (17) ve Schaefer ve ark. (18) fonksiyonel aparatlar ile üst çenenin sagittal gelişimini sınırlandırdığını bildirilmişlerdir. Bunun yanısıra Tümer ve Gültan (12), monoblok ve twin blok aparatlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında SNA° açısındaki değişimin monoblok, twin blok ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak farklı olmadığını rapor etmişlerdir. Efektif maksiller uzunluğun (Co-A) sadece SII/B1-MA grubunda istatistiksel olarak anlamlı miktarda arttığı tespit edilmiştir. Bu artışın hem kondiller büyümeyle ilgili hem de SII/B1-MA grubunda belirgin olarak tespit edilen üst keser retrüzyonu sonrası A noktasının öne hareketine bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir (19). Bulgularımızın aksine Cozza ve ark. (11), Başçıftçi ve ark. (20) aktivatör aparatı uygulanan hastalarda Co-A (mm) değerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığını saptamışlardır.

Araştırmamızda SNB açısı, efektif mandibuler uzunluk, mandibuler korpus uzunluğu, B-VRD ve Pg-VRD uzunluklarında tüm gruplarda mandibuler büyüme stimülasyonunu gösterecek şekilde istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artış olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımız daha önce yapılan birçok çalışma ile uyum göstermektedir (7, 14, 16, 20). Tüm gruplarda gözlenen SNA° açısındaki azalma ve SNB° açısındaki artışın kombinasyonu ile ANB° açısında önemli ölçüde azalma görülmüştür. Literatürdeki birçok çalışmada (11, 12, 18, 22, 23) fonksiyonel aparatların kullanımı sonrasında bulgularımızla benzer olarak ANB° açısında azalma olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda tüm tedavi gruplarında fonksiyonel aparat kullanımı ile Witts ölçümünün önemli ölçüde azaldığı ve bu azalmanın Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında belirgin düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz bu sonucun sebebi olarak başlangıçtaki overbite miktarının fazla olduğu Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında aparat yapımında vertikal aktivasyonun daha fazla olması ve artmış overbite uzunluğunun azaltılması için mandibuler arka bölge dişlerin üzerine gelen akriliğin daha fazla müllemesi ile oklüzal düzlemin değişmesi düşünülebilir. Cacciatore ve ark. (24) Forsus aparatı uygulanan hastalarda Witts uzunluğundaki azalmanın çeneler arasındaki sagittal yöndeki etkiden çok oklüzal düzlemdeki posterior rotasyon ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırmamızda Occl/SN° açısının tüm tedavi gruplarında istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artış gösterdiği saptanmıştır.

SII/B2-TA grubundaki artış, SII/B1-TA grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla bulunmuştur. Bu farkın Sınıf II Bölüm 2 hastalarda, artmış overbite sebebi ile posterior dişler bölgesindeki akrilikten daha fazla aşındırma yapılmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Sonuçlarımızla benzer şekilde Uzuner ve ark. (25) ve Siara-Olds ve ark. (26) çalışmalarında fonksiyonel aparat kullanımı ile Occl/SN° açısında önemli düzeyde artış görüldüğünü rapor etmişlerdir. Öte yandan Bilgiç ve ark. (22) ve Başçıftçi ve ark. (20) aktivatör tedavisi ile oklüzal düzlem eğiminde herhangi bir değişim olmadığını öne sürmüşlerdir.

Alt çenenin kranial kaideye göre rotasyonel değişimini gösteren parametrelerden SN/GoGn° açısının tüm tedavi gruplarında istatistiksel olarak önemli düzeyde artış gösterdiği belirlenirken, FMA° açısındaki artışın ise hiçbir tedavi grubunda anlamlı olmadığı saptanmıştır. Literatürde hareketli fonksiyonel aparatların kullanımı ile mandibuler düzlem açısında artış ve mandibulada hafif posterior rotasyon meydana geldiğini bildiren birçok çalışma (16, 27, 28) olmasının yanı sıra, bazı araştırmacılar (7, 20, 25) ise mandibuler düzlem açısında önemli değişim olmadığını savunmuşlardır.

Dentoalveolar parametreler incelendiğinde keser konumlarında tüm gruplarda önemli değişiklikler olduğu görülmektedir. Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyona sahip monoblok ve twin blok uygulanan gruplarda üst keser dişlerde retrüzyon olduğu saptanmıştır. Bulgularımıza benzer olarak birçok çalışmada aktivatör ve twin blok aparatlarının Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde kullanımı sonrasında üst keser dişlerde retrüzyon olduğu bildirilmiştir (11, 12, 20). Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon grupları kendi içerisinde değerlendirildiğinde; keser dişlerdeki retrüzyonun monoblok aparatı grubunda twin blok aparatı grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ü1-PP°, Ü1-NA° ve Ü1-NA (mm) değerlerindeki azalma monoblok grubunda istatistiksel olarak önemli miktarda daha fazla bulunmuştur. Benzer şekilde Tümer ve Gültan (12) monoblok ve twin blok aparatlarının etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında üst keser konumunu değerlendirdikleri Ü1-SN° değerinde monoblok grubunda, twin blok grubuna göre daha fazla azalma tespit etmişler ancak iki grup arasındaki bu farkın istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığını rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip monoblok ve twin blok gruplarında ise; üst keser dişlerde protrüzyon olduğu ve bu protrüzyonun monoblok grubunda twin blok grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun monoblok grubunda keser dişlerin arkasına eklenen itici zembereklerin, twin blok aparatında keser dişlerin arkasına yerleştirilen üç yönlü ekspansiyon vidasından daha fazla labiale devrilmeye sebep olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Dyer ve ark. (29) modifiye twin blok aparatı uyguladıkları Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyona sahip 2 hastaya ait vaka raporunda; hastalardan birine üç yönlü vida uygularken, diğerine ise yavaş ekspansiyon vidası ile birlikte keser dişlerin palatinaline eklenen kantilever zemberek uygulamıştır. Bulgularımızla

benzer şekilde araştırmacı tedavi sonunda zemberek bulunan olguda üst keser protrüzyonun belirgin şekilde daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Alt keser dişlerin sagittal konumunu gösteren IMPA, A1-NB °, A1-NB (mm), A1-VRD (mm) değerlerinde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir. Literatürde hareketli fonksiyonel apareylerin etkilerini inceleyen birçok çalışmada alt keser protrüzyonu olduğu bildirilmiştir (7, 11, 12). Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu gruplarda monoblok ve twin blok apareyelerinin alt keser dişlerde meydana getirdiği protrüzyon miktarını inceleyen parametreler olan IMPA, A1-NB°, A1-NB (mm), A1-VRD (mm) ölçümlerindeki değişim twin blok grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla bulunmuştur. Bulgularımıza uyumlu olarak Tümer ve Gültan (12) monoblok ve twin blok apareyelerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, her iki grupta da alt keserlerde protrüzyon görüldüğünü ve twin blok grubunda görülen protrüzyonun monoblok grubuna göre daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir.

SII/B1-MA ile SII/B2-MA grupları ve SII/B1-TA ile SII/B2-TA grupları karşılaştırıldığında; Sınıf II Bölüm 1 bireylerde alt keser protrüzyonun önemli ölçüde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımızın aksine Obijou ve Panchez (30) Herbst apareyinin Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II bölüm 2 maloklüzyonlu hastalarda etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında alt keserlerin Sınıf II Bölüm 2 olgularda daha fazla protrüze olduğunu savunmuşlardır. Yazarlar bu durumu Herbst apareyi uygulanmadan önce sabit ortodontik tedavi ile Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon grubunda üst keser açılarının artırılmasına bağlamışlardır.

Araştırmamızda overjet ve overbite miktarlarındaki değişimler incelendiğinde tüm gruplarda tedavi ile her iki parametrenin de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmektedir. Overjet değerindeki azalmanın Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gruplarında, overbite değerindeki azalmanın ise Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon gruplarında istatistiksel olarak önemli düzeyde fazla olduğu bulunmuştur. Bulgularımızla benzer şekilde literatürde fonksiyonel apareyleri inceleyen birçok çalışmada overjet ve overbite miktarlarında önemli ölçüde azalma görüldüğü rapor edilmiştir (7, 11, 12, 20).

Yumuşak doku parametreleri incelendiğinde fasiyal konveksite açısının (GI'-Sn'-Pg'°) tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalmanın Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon gruplarında Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon gruplarına göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tedavi başında GI'-Sn'-Pg'° değerindeki gruplar arasındaki farklılıkların bu duruma sebep olduğu düşünülebilir. Elde ettiğimiz sonuçlara uyumlu olarak Sharma ve ark. (31) ve Spalj ve ark. (32) fonksiyonel apareylerle tedavi sonrasında yumuşak doku konveksitesinde azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Üst dudağın vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Ls-VRD (mm) ölçümünde tedavi sonrasında Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon gruplarında üst keser retrüzyonuna bağlı olarak meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmazken; Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyon

gruplarında üst keser protrüzyonuna bağlı olarak anlamlı ölçüde artış tespit edilmiştir. Literatürde bulgularımızla benzer şekilde birçok çalışmada Sınıf II Bölüm 1 bireylerde fonksiyonel tedavi sonrasında üst dudak konumunda anlamlı değişim olmadığı rapor edilmiştir (11, 20, 33).

Alt dudağın vertikal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren Li-VRD (mm) değerinde tüm gruplarda anlamlı düzeyde artış tespit edilmiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak Bilgiç ve ark. (22), Varlık ve ark. (33) fonksiyonel aparey tedavisi ile alt dudağın öne hareket ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu değişimi alt çenenin öne hareketine ve alt keser dişlerde görülen belirgin protrüzyona bağlamışlardır.

Yumuşak doku Pogonyon noktası, sert doku Pogonyon noktası ile uyumlu olarak tüm gruplarda anlamlı düzeyde öne doğru hareket etmiştir. Bulgularımıza benzer olarak Patel ve ark. (34) ve Varlık ve ark. (33) fonksiyonel aparey kullanımı ile yumuşak doku Pogonyon noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde önemli miktarda artış olduğunu bildirmişlerdir.

## Sonuç

Farklı maloklüzyon gruplarında twin blok ve monoblok apareyleri benzer iskeletsel ve yumuşak doku değişikliklerine sebep olmuşlardır. Aparey tipi ve maloklüzyon grupları arasında farklı dental etkiler görülmüştür.

Hareketli fonksiyonel apareyler ile tedavi planlandığında aparey seçimi yapılırken hastaların başlangıç alt keser ve üst keser konumları dikkate alınmalı ve apareylerde gerekli modifikasyonlar uygulanmalıdır.

Bu çalışma yazarlardan Dt. Ferhan Dikmen Toran'a ait uzmanlık tez çalışması olup; herhangi bir yerde yayınlanmamıştır ve / veya değerlendirme altında değildir.

## Kaynaklar

1. Gelgor IE, Karaman AI, Ercan E. Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. Eur J Dent 2007; 1: 125-31.
2. Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899; 41: 248-64.
3. Bishara SE. Class II Malocclusions: Diagnostic and Clinical Considerations With and Without Treatment. Seminars in Orthodontics. 2006; 12: 11-24.
4. Rothstein T, Yoon-Tarlie C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)-part I: characteristics of size, form, and position. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000; 117: 320-32.
5. Meikle MC. Remodeling the dentofacial skeleton: the biological basis of orthodontics and dentofacial orthopedics. J Dent Res. 2007; 86: 12-24.
6. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 129 (5):599-e1.
7. Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin

- block appliance: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 114: 15-24.
8. Robin P. Observation sur un nouvel appareil de redressement. *Rev Stomatol.* 1902; 9(3): 561-90.
9. Clark WJ. The twin block traction technique. *Eur J Orthod.* 1982; 4: 129-38.
10. McNamara JA, Jr., Brudon WL. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition.* Needham Press, Ann Arbor. 1996: 243-58.
11. Cozza P, De Toffol L, Colagrossi S. Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *Eur J Orthod.* 2004; 26: 293-302.
12. Tumer N, Gultan AS. Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 116: 460-68.
13. Guest SS, McNamara JA, Jr., Baccetti T and Franchi L. Improving Class II malocclusion as a side-effect of rapid maxillary expansion: a prospective clinical study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 138: 582-91.
14. Volk T, Sadowsky C, Begole EA and Boice P. Rapid palatal expansion for spontaneous Class II correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 137: 310-15.
15. Pancherz H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am J Orthod.* 1984; 85: 125-34.
16. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1985; 88: 242-51.
17. Carmichael GJ, Banks PA, Chadwick SM. A modification to enable controlled progressive advancement of the Twin Block appliance. *Br J Orthod.* 1999; 26: 9-13.
18. Schaefer AT, McNamara JA, Jr., Franchi L, Baccetti 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.
19. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod.* 2006; 76: 666-72.
20. Basciftci FA, Uysal T, Buyukerkmen A, Sari Z. The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur J Orthod.* 2003; 25: 87-93.
21. Chang HF, Wu KM, Chen KC, Cheng MC. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. *J Clin Orthod.* 1989; 23: 560-63.
22. Bilgic F, Basaran G, Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clin Oral Investig.* 2015; 19: 445-51.
23. Unal T, Celikoglu M, Candirli C. Evaluation of the effects of skeletal anchored Forsus FRD using miniplates inserted on mandibular symphysis: A new approach for the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2015; 85: 413-19.
24. Cacciatore G, Alvetto L, Defraia E, Ghislanzoni LT, Franchi L. Active-treatment effects of the Forsus fatigue resistant device during comprehensive Class II correction in growing patients. *Korean J Orthod.* 2014; 44: 136-42.
25. Uzuner DF, Darendeliler N, Yucel E. Combined fixed-functional treatment of skeletal class II malocclusions with the EVAA appliance: a preliminary study. *J Orofac Orthop.* 2014; 75: 275-86.
26. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *Angle Orthod.* 2010; 80: 18-29.
27. 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.
28. Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1979; 75: 20-6.
29. Dyer FM, McKeown HF, Sandler PJ. The modified twin block appliance in the treatment of Class II division 2 malocclusions. *J Orthod.* 2001; 28: 271-80.
30. Obijou C and Pancherz H. Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112: 287-91.
31. Sharma AA, Lee RT. Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 127: 473-82.
32. Spalj, S., Mroz Tranesen, K., Birkeland, K., Katic, V., Pavlic, A., & Vandevska-Radunovic, V. Comparison of Activator-Headgear and Twin Block treatment approaches in Class II division 1 malocclusion. *BioMed Research International.* 2017.
33. Varlik SK, Gultan A, Tumer N. Comparison of the effects of Twin Block and activator treatment on the soft tissue profile. *Eur J Orthod.* 2008; 30: 128-34.
34. Patel HP, Moseley HC, Noar JH. Cephalometric determinants of successful functional appliance therapy. *Angle Orthod.* 2002; 72: 410-17.