



Araştırma

2023; 32(2): 244-251

**FONKSİYONEL TEDAVİSİ TAMAMLANMIŞ İSKELETSEL SINIF 2 HASTALARIN SAĞITTAL HAVAYOLUNUN
RETROSPEKTİF SEFALOMETRİK BÜYÜME DEĞİŞİKLİKLERİNİN İNCELENMESİ
INVESTIGATION THE RETROSPECTIVE CEPHALOMETRIC GROWTH CHANGES OF SAGITTAL AIRWAY IN
SKELETAL CLASS 2 PATIENTS WITH COMPLETED FUNCTIONAL THERAPY**

İbrahim Berat AY¹, Orhan ÇİÇEK¹, Nurhat ÖZKALAYCI²

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Zonguldak

²Sinop Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sinop

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel tedavi sonrası sagittal havayolu boyutlarında meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya; 47 erkek ve 54 kız toplam 101 hasta dahil edildi. Gruplar; cinsiyet ve apacey tipine göre oluşturuldu. 65 adet hareketli (monoblok) ve 36 adet sabit (Forsus™) apacey kullanılmış hastalarda Sella-Nasion-A açısı (SNA), Sella-Nasion-B açısı (SNB), ve A-Nasion-B açısı (ANB) ve havayolu boyutlarında; alt havayolu boyutu (PNS-AD1), üst havayolu boyutu (PNS-AD2), alt adenoid doku boyutu (AD1-BA), üst adenoid doku boyutu (AD2-HO), üst faringeal boşluk (SPS), orta faringeal boşluk (MPS) ve alt faringeal boşluk (IPS) ölçülerek kaydedildi. Erkeklerde, faringeal boşlukların tümünde anlamlı artma gözlemlendi ($p<0.05$). Kızlarda ve hareketli apacey grubunda, üst ve alt faringeal boşluklarda anlamlı artma görülürken, sabit apacey grubunda sadece alt faringeal boşlukta anlamlı artma gözlemlendi ($p<0.05$). Tüm gruplarda, anlamlı şekilde SNA ve ANB açılarında azalma ve SNB açılarında artma gözlemlendi ($p<0.05$). SNB'de artma ve ANB'de azalma miktarı hareketli apacey grubunda sabit apacey grubuna göre anlamlı şekilde daha fazla bulundu ($p<0.05$). İskeletsel sınıf 2 maloklüzyonların fonksiyonel tedavisiyle, hem sagittal havayolu boyutlarında anlamlı artışlar sağlanırken hem de normal büyüme ve gelişmenin yönlendirildiği görüldü.

ABSTRACT

The aim of this study is to compare the changes in sagittal airway dimension after functional treatment. A total of 101 patients, 47 male and 54 female, were included in the study. Groups were formed according to gender and appliance type and in patients with 65 removable (monoblock) and 36 fixed appliances (Forsus™), Sella-Nasion-A angles (SNA), Sella-Nasion-B angles (SNB), and A-Nasion-B angles (ANB) as airway dimensions; lower airway size (PNS-AD1), upper airway size (PNS-AD2), lower adenoid tissue (AD1-BA), upper adenoid tissue (AD2-HO), superior pharyngeal space (SPS), middle pharyngeal space (MPS) and inferior pharyngeal space (IPS) were measured and recorded. A significant increase was observed in all pharyngeal spaces in boys ($p<0.05$). While a significant increase was observed in the superior and inferior pharyngeal spaces in girls and in removable appliance group, a significant increase was observed only in the inferior pharyngeal space in fixed group ($p<0.05$). A significant decrease in SNA and ANB and an increase in SNB were observed in all groups ($p<0.05$). The amount of increase in SNB and decrease in ANB were found to be significantly higher in removable group than in fixed group ($p<0.05$). It was seen that with the functional therapy of skeletal class 2 malocclusions, both significant increases in sagittal airway dimensions were obtained and normal growth and development were managed.

Anahtar kelimeler: Büyüme, Fonksiyonel Tedavi, Maloklüzyon, Sefalometri

Keywords: Growth, Functional Therapy, Malocclusion, Cephalometry

Makale Geliş Tarihi : 16.08.2022
Makale Kabul Tarihi: 08.03.2023

Sorumlu Yazar: Arş. Gör. İbrahim Berat AY, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, ibrahimberatay@hotmail.com, 0000-0003-1699-8509
Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇİÇEK, orhancek@beun.edu.tr, 0000-0002-8172-6043
Doç. Dr. Nurhat ÖZKALAYCI, n.ozkalayci@sinop.edu.tr, 0000-0002-5538-6233

GİRİŞ

Kraniyofasiyal yapıların sınırlı büyümesi, faringeal havayolu boyutlarının daralmasına neden olur ve havayolu boyutlarında görülen bir obstrüksiyon değişmiş kraniyofasiyal büyümeye yol açabilir (1,2). Bununla birlikte, sınıf 2 maloklüzyona sahip hastaların sagittal faringeal havayolunun retroglossal bölgede özellikle daha dar boyutlara sahip oldukları bildirilmiştir (3).

İskeletsel sınıf 2 maloklüzyon olguları maksillerprognati, mandibular retrognati ve her ikisinin kombinasyonu şeklinde görülebilmese rağmen sıklıkla mandibular retrognati ile birlikte görülür (4). Kraniyofasiyal yapılar ile havayolu boyutları arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda, iskeletsel sınıf 2 maloklüzyona sahip hastaların üst havayolunda darlık görüldüğü bildirilmektedir (5-7). El ve Ponomo (7), sınıf 2 maloklüzyonda sınıf 1 ve sınıf 3 maloklüzyona göre orofaringeal havayolu boyutlarının daha dar olduğu ve orofaringeal havayolu boyutlarında mandibula pozisyonunun etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Büyüme modifikasyonu, mandibular retrognati ile karakterize iskeletsel sınıf 2 maloklüzyon olgularında sabit veya hareketli fonksiyonel apareyler ile yapılabilir (8). Fonksiyonel apareyler aracılığıyla mandibulanın öne doğru yer değiştirmesinin, hyoid kemiğin pozisyonunu dolayısıyla dilin pozisyonunu etkilediği ve böylece üst solunum yollarının morfolojisini iyileştirdiği gösterilmiştir (9). Dahası, mandibular ilerlemeye neden olan fonksiyonel apareyler kullanılarak yapılan erken tedavinin, gelecekteki havayolu sorunlarını önleyebileceği düşünülmektedir (10,11). Ancak literatürde fonksiyonel apareylerin kullanımı sonrası faringeal havayolu boyutlarında önemli değişikliklerin bulunmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (12,13).

Lateral sefalometri, üst hava yolunun kraniyofasiyal ve yumuşak doku yapılarını incelemek için yaygın olarak kullanılan ve uygulaması kolay bir tekniktir (14). Havayolu boyutları ile ilgili lateral sefalogramlar üzerinde yapılan ölçümlerin oldukça doğru olduğu bildirilmiştir (15,16). Malkoç ve ark. (15), lateral sefalometrik radyografiler üzerinde faringeal havayolu boyutlarına ait elde edilen ölçümlerin güvenilir ve tekrarlanabilir olduğunu rapor etmişlerdir.

Sunulan çalışmada, sabit ve hareketli apareylerle fonksiyonel tedavisi tamamlanmış mandibular retrognati ile karakterize iskeletsel sınıf 2 maloklüzyona sahip hastaların tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografileri kullanılarak sagittal havayolu boyutlarında ve sagittal iskeletsel çene konumlarında meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Tasarımı ve Etik

Çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde, 2015-2019 yılları arasında fonksiyonel tedavisi tamamlanmış hastaların sagittal havayolu boyutlarında ve sagittal çene konumlarında meydana gelen değişikliklerin tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) lateral sefalometrik radyografileri incelenerek karşılaştırılmasını içeren tek merkezli retrospektif bir çalışma olarak tasarlandı. Çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'n-

dan alınan 18.22.2020 tarihli ve 2020/22 karar numaralı etik kurul onayı ile yürütüldü.

Hasta Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri; Mandibularretrognati ile karakterize iskeletsel sınıf 2 maloklüzyon olması (Sella-Nasion-B açısı (SNB) $\leq 78^\circ$, A-Nasion-B açısı (ANB) $> 4^\circ$), çift taraflı Angle sınıf 2 maloklüzyon olması, ortognatik cerrahi endikasyonuna neden olabilecek şiddetli mandibularretrognati ve/veya maksillerprognati ile karakterize anomali olmaması, hareketli fonksiyonel aparey kullanan hastalar büyüme ve gelişimi devam eden ve servikalvertebra olgunlaşma göstergelerine (CVMI) (17) göre 3. ve 4. evrelerdeki peak döneminde olması, sabit fonksiyonel aparey kullanılan hastalar büyüme ve gelişimi tamamlanmamış ve servikalvertebra olgunlaşma göstergelerine (CVMI) (18) göre 5. evrede post-peak döneminde olması, sabit ortodontik tedavi sırasında mandibular dişlerde diş çekimi gerektirmeyen hafif düzeyde (≤ 3 mm) çapraşıklık olması veya hiç çapraşıklık olmaması, hareketli veya sabit apareylerle gerçekleştirilen sınıf 2 fonksiyonel tedavi tamamlanmış olması, tedavi sonunda Angle sınıf 1 molar ilişki sağlanmış veya tedavi sonunda elde edilen overjet en fazla 3 mm olması, sınıf 2 fonksiyonel tedaviden önce ve sonra aynı standartta çekilmiş, iyi görüntü kalitesine sahip lateralsefalometrik radyografiler olmalıdır.

Dahil edilme kriterlerinden en az birinin sağlanmadığı, uyum sağlanamayan ve fonksiyonel tedavinin tamamlanmadığı hastalar çalışma dışında bırakıldı. Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği hasta arşivinin taranması sonucu hareketli aparey kullanılan 176 hasta, sabit aparey kullanılan 82 hasta bulundu. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 65 hareketli ve 36 sabit olmak üzere toplam 101 hasta verileri sunulan çalışmada kullanıldı. Bu çalışma verilerininin 54 tanesi kız (ortalama yaş 11.6 ± 1.8 yıl) ve 47 tanesi erkek (ortalama yaş 13.4 ± 1.7 yıl) hastadan elde edildi. Aparey tipine göre ayrılan tedavi gruplarında kız ve erkek hasta sayıları arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p > 0.05$).

Kullanılan Fonksiyonel Apareyler

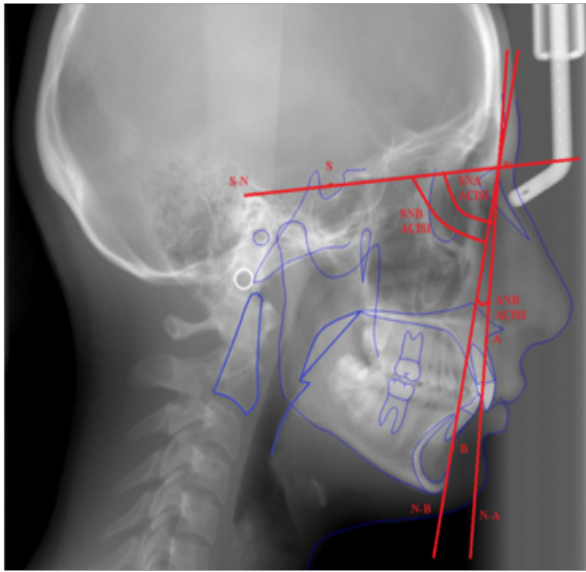
Monoblok hareketli fonksiyonel apareyi ortalama 7 mm sagittal ve 2-3 mm vertikalaktivasyonlu olarak üretilmiştir (19). Monoblok apareyinin kullanımı, temizliği ve dikkat edilmesi gerekenler hakkında bilgilendirilen hasta ve ebeveyn, apareyin yemek yeme dışında sürekli kullanması gerektiği konusunda uyarıldı. Aylık kontrollere çağrılan hastaların tedavisi ortalama 9 ± 1.5 ay sürdü.

Forsus™ (3M Unitek Corp, Monrovia, Calif) sabit fonksiyonel apareyi kullanılan hastaların öncelikle alt ve üst dişlerine 0.022 slot Mclaughlin-Bennet-Trevisi (MBT) braketleri yerleştirilerek seviyeleme ve hizalama aşaması tamamlandı. Alt ve üst 0.019x0.025 paslanmaz çelik ark teller yerleştirildi. Forsus™ apareyi üreticinin talimatlarına göre yerleştirildi (20). Apareyin temizliği, bakımı ve kullanımı hakkında bilgilendirildi. Aylık kontrollere çağrılan hastaların tedavisi ortalama 8 ± 1.2 ay sürdü.

Lateral Sefalometrik Radyografilerin Elde Edilmesi ve Sefalometrik Analiz

Tüm lateralsefalometrik radyografiler, 72 kVp ve 7 mAs güç ayarında ışınlama yapan röntgen cihazıyla (Gendex-9200 DDE, OrtoRalix) aynı standartta çekildi. T0 ve T1 dönemlerine ait doğrusal ve açısal ölçümler elde edilen

lateral sefalometrik radyografiler üzerinde, Nemoceph (Nemotec, 2006, Madrid, Spain) dijital analiz programı aracılığıyla ayrı ayrı yapılarak kaydedildi. T0 döneminde hareketli aparey grubunda fonksiyonel aparey takılmadan önce çekilen radyografiler kullanılırken, sabit aparey grubunda brakettleme öncesinde çekilen radyografiler kullanıldı. Aynı şekilde T1 döneminde her iki grup için de sabit ortodontik tedavinin bitim aşamasında çekilen radyografiler değerlendirilmeye alındı. Çalışmada kullanılan sagittal çene konumlarına ilişkin iskeletsel açısal Şekil I'de, sagittal havayolu boyutları ile ilgili doğrusal ölçümler ise Şekil II'de gösterilmiştir. Kullanılan açısal ve doğrusal ölçümlere ait tanımlayıcı açıklamalar Tablo I'de gösterilmiştir. İskeletsel olarak Sella-Nasion-A açısı (SNA), SNB ve ANB açıları, havayolu ile ilgili olarak da alt havayolu boyutu (PNS-AD1), üst havayolu boyutu (PNS-AD2), alt adenoid doku boyutu (AD1-BA), üst adenoid doku boyutu (AD2-HO), üst faringeal boşluk (SPS), orta faringeal boşluk (MPS) ve

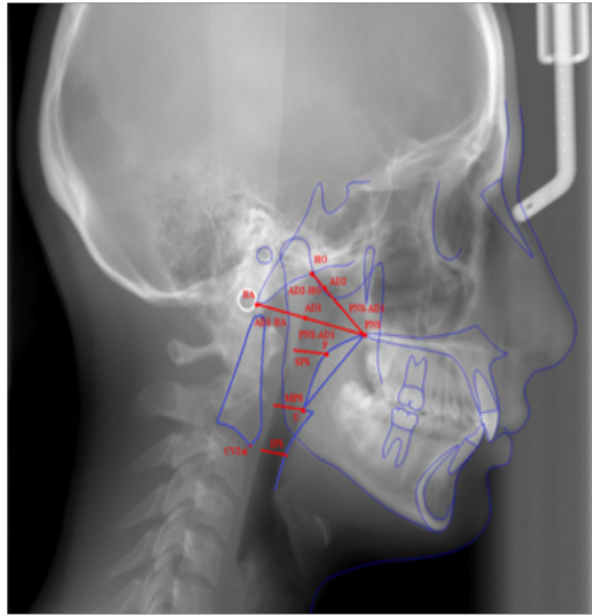


Şekil I. Lateral sefalometrik analizde kullanılan açısal ölçümler; SNA; Sella-Nasion-A noktası açısı, SNB; Sella-Nasion-B noktası açısı, ANB; A noktası-Nasion-B noktası açısı.

alt faringeal boşluk (IPS) doğrusal ölçümleri kaydedilerek incelendi.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS paket programı (SPSS for Windows, ver 27.0; SPSS, Chicago, USA) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılım gösterme durumu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Bağımlı grupların grup içi sayısal değişkenlerinin parametrik değerlendirilmesinde bağımlı örneklem t-testi (paired t-test) uygulandı. Bağımsız grupların gruplar arası sayısal değişkenlerinin parametrik değerlendirilmesinde bağımsız örneklem t-testi (independent t-test) uygulandı. İstatistik sonuçları $p < 0.05$ seviyesinde istatistiksel düzeyde anlamlı kabul edildi.



Şekil II. Lateral sefalometrik analizde kullanılan doğrusal ölçümler; PNS-AD1; Alt havayolu boyutu, PNS-AD2; Üst havayolu boyutu, AD1-BA; Alt adenoid doku boyutu, AD2-HO; Üst adenoid doku boyutu, SPS; Üst faringeal boşluk, MPS; Orta faringeal boşluk, IPS; Alt faringeal boşluk.

Tablo I. Çalışmada kullanılan açısal ve doğrusal ölçümler

Açısal Ölçümler	
SNA	SN doğrusu ile N-A doğrusu arasında kalan açıdır. Maksillanın ön kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösterir.
SNB	SN doğrusu ile N-B doğrusu arasında kalan açıdır. Mandibulanın ön kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu gösterir.
ANB	N-A ve N-B noktalarından geçen doğrular arasında kalan açıdır. Maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre sagittal yöndeki konumunu gösterir.
Doğrusal Ölçümler	
PNS-AD1	PNS'den Basion(Ba) noktasına çizilen doğrunun farinks arka duvarını kestiği AD1 noktası ile PNS arasındaki mesafedir.
PNS-AD2	Sella(S)-Basion(Ba) doğrusuna PNS'den indirilen dikmenin farinks arka duvarını kestiği AD2 noktası ile PNS arasındaki mesafedir.
AD1-BA	PNS'den Basion(Ba) noktasına çizilen doğrunun farinks arka duvarını kestiği AD1 noktası ile Basion(Ba) noktası arasındaki mesafedir.
AD2-HO	Sella(S)-Basion(Ba) doğrusuna PNS noktasından indirilen dikmenin farinks arka duvarını kestiği AD2 noktası ile Hormion(Ho) noktası arasındaki mesafedir.
SPS	P noktası ile bu noktadan geçen ve Frankfurt horizontal düzlemine paralel olan doğrunun farinks arka duvarını kestiği nokta arasındaki mesafedir.
MPS	U noktası ile bu noktadan geçen ve Frankfurt horizontal düzlemine paralel olan doğrunun farinks arka duvarını kestiği nokta arasındaki mesafedir.
IPS	CV2ai noktasından geçen ve Frankfurt horizontal düzlemine paralel olan doğrunun farinks ön-arka duvarını kestiği noktalar arasındaki mesafedir.

BULGULAR

Sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümlerin metod hatasının belirlenmesi amacıyla Dahlberg formülü kullanıldı (21). Bu amaçla rastgele seçilen 30 hastanın sefalometrik ölçümleri 1 ay sonra tekrarlandı. Tekrarlayan ölçümler arasındaki fark kabul edilebilir hata seviyeleri olan doğrusal ölçümler için 1 mm'yi ve açılal ölçümler için 1°'yi geçmedi. Böylece tespit edilen sonuçların sunulan çalışmanın güvenilirliğini etkileyecek seviyede olmadığı görüldü.

T1 Döneminde Cinsiyete Bağlı Değişikliklere Ait Grup İçi Bulgular

Erkeklerde, T0 ve T1 arasında açılal ölçümlerde ve alt adenoid doku boyutu (AD1-BA) mesafesi dışındaki doğrusal ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0.05$). AD1-BA boyutunda ise T0 ve T1 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo II'de gösterildi. Kızlarda, T0 ve T1 arasında açılal ölçümler ve orta faringeal boşluk (MPS) mesafesi dışında doğrusal ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0.05$). MPS mesafesinde ise T0 ve T1 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo II'de gösterildi.

T1 Döneminde Aparey Tipine Bağlı Değişikliklere**Ait Grup İçi Bulgular**

Hareketli aparey grubunda T0 ve T1 arasında açılal ölçümlerde ve orta faringeal boşluk (MPS) mesafesi dışındaki doğrusal ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0.05$). MPS mesafesinde ise T0 ve T1 arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo III'te gösterildi. Sabit aparey grubunda T0 ve T1 arasında açılal ölçümlerde ve orta faringeal boşluk (MPS) ve alt faringeal boşluk (IPS) mesafeleri dışında doğrusal ölçümlerde anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0.05$). MPS ve IPS mesafelerinde ise T0 ve T1 arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0.05$). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo III'te gösterildi.

T1 Döneminde Cinsiyete Bağlı Değişikliklere Ait Gruplar Arası Bulgular

Kız ve erkekler arasında, alt adenoid doku boyutu (AD1-BA) haricinde ölçülen diğer açılal ve doğrusal ölçümlerde anlamlı farklılık görülmedi ($p>0.05$). AD1-BA mesafesindeki azalma miktarı ise kızlarda, erkeklere göre anlamlı şekilde daha fazla bulundu ($p<0.05$). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo IV'te gösterildi.

T1 Döneminde Aparey Tipine Bağlı Değişikliklere Ait Gruplar Arası Bulgular

Sabit ve hareketli aparey grupları arasında, SNB ve ANB

Tablo II. Cinsiyete bağlı ölçüm değerlerindeki değişikliklere ait bulguların grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Erkek			Kız		
	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	p değeri	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	p değeri
Açılal Ölçümler						
SNA	80.23±3.51	79.85±3.59	0.042*	80.52±2.74	79.96±2.99	0.021*
SNB	73.96±3.41	76.41±3.58	0.000*	74.46±2.66	76.59±2.68	0.000*
ANB	6.26±1.29	3.68±0.98	0.000*	6.06±1.07	3.59±0.76	0.000*
Doğrusal Ölçümler						
PNS-AD1	21.65±4.14	23.02±3.77	0.005*	20.43±3.91	22.58±3.91	0.000*
AD1-BA	20.56±3.65	20.01±3.32	0.234	21.09±3.79	19.35±3.27	0.000*
PNS-AD2	15.97±3.66	17.81±3.48	0.000*	14.58±3.12	17.11±2.98	0.000*
AD2-HO	11.98±3.05	10.79±2.91	0.006*	11.83±3.25	10.02±2.85	0.001*
SPS	11.91±2.59	12.98±2.59	0.004*	11.33±2.41	12.58±2.78	0.002*
MPS	9.31±2.05	10.07±2.22	0.020*	9.48±2.71	9.77±2.38	0.426
IPS	8.91±2.38	9.69±2.64	0.008*	8.83±3.21	9.59±3.02	0.048*

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, *: $p<0.05$

Tablo III. Aparey tipine bağlı ölçüm değerlerindeki değişikliklere ait bulguların grup içi karşılaştırılması

Parametreler	Hareketli			Sabit		
	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	p değeri	T0 (Ort±SS)	T1 (Ort±SS)	p değeri
Açılal Ölçümler						
SNA	80.15±2.95	79.63±3.59	0.003*	80.81±3.37	80.42±3.41	0.012*
SNB	73.89±2.91	76.37±3.58	0.000*	74.83±3.17	76.75±3.36	0.002*
ANB	6.25±1.17	3.61±0.98	0.000*	5.97±1.18	3.69±0.62	0.002*
Doğrusal Ölçümler						
PNS-AD1	20.71±3.93	22.59±3.32	0.000*	21.53±4.24	23.14±3.57	0.005*
AD1-BA	21.02±3.75	19.86±3.26	0.005*	20.52±3.71	19.29±3.37	0.011*
PNS-AD2	14.91±3.23	17.32±3.43	0.000*	15.81±3.76	17.65±2.85	0.002*
AD2-HO	12.11±2.94	10.42±2.81	0.001*	11.52±3.51	10.32±3.09	0.005*
SPS	11.32±2.31	12.84±2.82	0.000*	12.11±2.78	12.63±2.41	0.179
MPS	9.46±2.56	9.94±2.37	0.121	9.29±2.14	9.85±2.21	0.187
IPS	9.05±3.06	9.83±3.06	0.020*	8.53±2.36	9.29±2.37	0.041*

Ort: Ortalama, SS: Standart sapma, *: $p<0.05$

Tablo IV. Cinsiyete bağlı değişikliklere ait bulguların gruplar arası karşılaştırılması

Parametreler	Kız T1-T0 (Ort±SS)	Erkek T1-T0 (Ort±SS)	p Değeri
Açısal Ölçümler			
SNA	-0,55±1.57	-0.38±0.79	0.779
SNB	2.12±0.99	2.44±1.62	0.443
ANB	-2.46±0.88	-2.57±0.92	0.443
Doğrusal Ölçümler			
PNS-AD1	2.14±2.89	1.37±3.16	0.206
AD1-BA	-1.74±2.91	-0.55±3.13	0.049*
PNS-AD2	2.53±2.51	1.84±3.09	0.367
AD2-HO	-1.81±2.49	-1.18±3.02	0.231
SPS	1.24±2.77	1.06±2.42	0.721
MPS	0.28±2.47	0.76±2.21	0.264
IPS	0.76±2.91	0.78±2.25	0.986

Ort: Ortalama, SS: Standartsapma, *: p<0.05

açıları haricindeki diğer açısal ve doğrusal ölçümlerde anlamlı farklılık görülmedi (p>0.05). SNB'deki artma ve ANB'deki azalma ise hareketli aparey grubunda, sabit aparey grubuna göre anlamlı şekilde daha fazla bulundu (p<0.05). Elde edilen istatistiksel sonuçlar Tablo V'te gösterildi.

araştırmalar içerisinde, hareketli ve sabit apareyler ile tedavi edilen hasta gruplarının değerlendirildiği kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmada, hareketli ve sabit fonksiyonel apareyler ile tedavi edilen kız ve erkek hasta gruplarında fonksiyonel apareylerin havayolu boyutlarında oluşturduğu değişiklikler karşı-

Tablo V. Aparey tipine bağlı değişikliklere ait bulguların gruplar arası karşılaştırılması

Parametreler	Sabit T1-T0 (Ort±SS)	Hareketli T1-T0 (Ort±SS)	p Değeri
Açısal Ölçümler			
SNA	-0.39±0.68	-0.52±1.51	0.588
SNB	1.62±0.76	2.48±1.52	0.002*
ANB	-2.03±0.81	-2.64±0.92	0.002*
Doğrusal Ölçümler			
PNS-AD1	1.61±3.17	1.87±2.97	0.676
AD1-BA	-1.23±2.75	-1.16±3.23	0.917
PNS-AD2	1.84±2.98	2.41±2.69	0.372
AD2-HO	-1.21±2.36	-1.69±2.95	0.242
SPS	0.51±2.24	1.52±2.73	0.063
MPS	0.56±2.04	0.47±2.52	0.901
IPS	0.75±2.18	0.78±2.83	0.969

Ort: Ortalama, SS: Standartsapma, *: p<0.05

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mandibularretrognati ile karakterize iskeletsel sınıf 2 maloklüzyonlarda genellikle dil geride konumlanmakta ve böylece mandibula ile servikalvertebralar arasındaki havayolu boşluğunu daraltarak faringeal havayolu bölgesinde solunum fonksiyonunun bozulmasına sebep olabilmektedir (3). Li (22), iskeletsel sınıf 2 hastalarda alt çene geriliğinin erken ortodontik tedavisinin olası solunum problemlerini önlemek açısından faydalı olduğunu bildirmiştir. Alt çene geriliği görülen büyüme dönemindeki iskeletsel sınıf 2 maloklüzyon vakalarında kullanılan sabit veya hareketli fonksiyonel apareyler, alt çeneyi öne doğru konumlandırarak büyümeyi teşvik ettiğine inanılan tedavi seçeneklerinin başında gelmektedir (23). Bu fonksiyonel apareyler, iskeletsel yapıyı iyileştirmenin yanında mandibula, hyoid kemik, dil ve yumuşak damağı öne doğru konumlandırarak faringeal havayolu boyutlarında artışa neden olabilmektedir (24,25).

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, önceki ve güncel

laştırılarak değerlendirildi.

Yaptığımız çalışmanın sınırlılığı, üç boyutlu bir yapının iki boyutlu lateralsefalometrik radyografi üzerinde değerlendirilmesidir. Bununla birlikte, Kaur ve ark. (26), Martins ve ark. (27), ve Bronosh ve ark.'ları (28) yaptıkları çalışmalarda, lateralsefalometrik yöntem ile faringeal havayolu boyutlarına ait yapılan ölçümlerin oldukça doğru ve güvenilir olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca lateralsefalometri, rutin kullanımı, düşük maliyeti ve minimum radyasyon oranı gibi avantajları nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir. İlave olarak, yumuşak damak ve faringeal havayolu hakkında yeterli bilgi edinme imkanı sağlamaktadır (29,30).

Sunulan çalışmada, sabit ve hareketli aparey grupları arasında tedavi öncesi tüm açısal ve doğrusal ölçümlerde anlamlı farklılık görülmedi. Ayrıca kız ve erkekler arasında da tedavi öncesinde üst havayolu boyutu (PNS-AD2) haricinde ölçülen diğer ölçümlerde anlamlı farklılık görülmedi. Gruplar arasında tedavi öncesindeki ölçümlerde istatistiksel anlamlı farklılıklar görülmemesi,

tedavi ile elde edilen değişikliklerin karşılaştırılması sırasında istatistiksel analiz sonuçlarının daha objektif ve doğru yorumlanması açısından önemlidir (31).

Erdur ve ark. (31) ile Bilgiç ve ark.'larının (32) yaptıkları çalışmada, hareketli ve sabit aparey gruplarında SNA ve ANB açıları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma görülürken, SNB açısından da anlamlı düzeyde artma gözlenmiştir. Bunun yanında Shetty ve ark. (33) ile Baka ve ark.'larının (34) yaptıkları çalışmada SNA açısından sabit ve hareketli fonksiyonel apareyler ile tedavi sonucu anlamlı değişiklik görülmezken, ANB açısından azalmanın ve SNB açısından artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir. Bavbek ve ark.'larının (11) yaptığı çalışmada sabit fonksiyonel aparey grubunda SNA, SNB ve ANB açıları anlamlı değişiklik gözlenmemiştir. Yapılan çalışmada, hareketli ve sabit aparey grubunda SNA ve ANB açılarındaki azalma ile SNB açısından artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Bilgiç ve ark.'larının (32) yaptıkları çalışmada, SNB açısından meydana gelen artma miktarının hareketli aparey grubunda daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Bunun yanında Erdur ve ark.'larının (31) yaptıkları çalışmada ise, SNA, SNB ve ANB açılarındaki hareketli ve sabit aparey grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığı bildirilmiştir. Sunulan çalışmada, SNB açısından artma ve ANB açısından azalma miktarı hareketli aparey ile tedavi edilmiş hastalarda daha fazla bulundu. Bunun sebebinin Koretsi ve ark.'larının (17) yaptıkları çalışmada belirttikleri gibi hareketli apareylerin iskeletsel etkisinin daha fazla olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Restrepo ve ark. (35), hareketli aparey gruplarında adenoid dokunun bulunduğu havayolu boyutunda anlamlı düzeyde artma görüldüğünü, Fabiani ve ark. (24), hareketli aparey grubunda alt adenoid doku boyutunda azalma gözlendiğini rapor etmişlerdir. Sunulan çalışmada, hareketli aparey grubunda alt ve üst havayolu boyutunda anlamlı düzeyde artma gözlenirken, alt ve üst adenoid doku boyutunda görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bavbek ve ark.'larının (11) yaptığı çalışmada, sabit aparey grubunda SPS, MPS ve IPS olmak üzere faringeal boşluklarda anlamlı seviyede artma gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda, sabit aparey grubunda sadece SPS mesafesindeki artma miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Baka ve ark. (34), hareketli aparey grubunda PNS-AD1 ve PNS-AD2 değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmezken, AD1-BA ve AD2-HO değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulmuşlardır. Sabit aparey grubunda ise PNS-AD1, AD1-BA ve PNS-AD2 değerlerinde anlamlı değişiklik gözlenmezken, AD2-HO değerinde görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yine aynı araştırmacılar, hareketli ve sabit apareyler arasında havayolu boyutları üzerindeki etkileri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir. Sunulan çalışmada, hem hareketli hem de sabit aparey grubunda PNS-AD1 ve PNS-AD2 boyutlarındaki artma ve AD1-BA, AD2-HO boyutlarındaki azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Buna ek olarak, T1'de hareketli ve sabit apareyler arasında havayolu boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Ali ve ark. (36), erkeklerde SPS ve MPS mesafelerinde anlamlı artma görülürken, IPS mesafesinde anlamlı de-

ğişiklik görülmediğini bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar, kızlarda SPS, MPS ve IPS faringeal boşluklarında anlamlı değişiklik gözlemediklerini rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmada, erkeklerde tüm faringeal boşluklarda ve kızlarda MPS haricindeki diğer faringeal boşluklarda anlamlı düzeyde artma görüldü. Ayrıca, alt adenoid doku boyutunda ki azalma miktarı kızlarda erkeklere göre anlamlı şekilde daha fazla bulundu.

Sunulan çalışmanın limitasyonları arasında karşılaştırma yapılacak kontrol grubu olmaması, spesifik apareye göre değerlendirme yapılamaması, grup boyutlarının belirlenmesinde güç analizi kullanılmaması, 2 boyutlu görüntüleme tekniği olan lateralsefalometrik radyografilerin kullanılması, hastaların dikey yön paternine göre gruplara ayrılmamış olması ve retrospektif bir çalışma olduğundan dolayı hastaların fonksiyonel tedavileri farklı hekimler tarafından yapılmış olması sayılabilmektedir.

- Hareketli apareylerde daha fazla olmak üzere her iki aparey grubunda sagittal havayolu boyutlarında artış meydana geldiği gözlemlendi.
- SNB açısından artma ve ANB açısından azalmanın hareketli fonksiyonel aparey grubunda daha fazla olduğu görüldü.
- İskeletsel sınıf 2 maloklüzyonun fonksiyonel tedavisi sonucu maksillar gelişiminin frenlendiği ve mandibular gelişiminin stimüle edildiği gözlemlendi.

Çıkar Çatışması

Bu yayın Dt. İbrahim Berat AY'nın 'Fonksiyonel Tedavisi Tamamlanmış Sınıf 2 Hastaların Sagittal Havayolunun Retrospektif Sefalometrik Büyüme Değişikliklerinin İncelenmesi' başlıklı tez çalışmasından üretilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Erbas B, Kocadereli I. Upper airway changes after Xbow appliance therapy evaluated with cone beam computed tomography. *Angle Orthod* 2014;84(4):693-700.
2. Ali B, Shaikh A, Fida M. Effect of Clark's twin-block appliance (CTB) and non-extraction fixed mechano-therapy on the pharyngeal dimensions of growing children. *Dental Press J Orthod* 2015;20(1):82-88.
3. Rongo R, Martina S, Bucci R, et al. Short-term effects of the Sander bite-jumping appliance on the pharyngeal airways in subjects with skeletal Class II malocclusion: A retrospective case-control study. *J Oral Rehabil* 2020;47(11):1337-1345.
4. Rizk S, Kulbersh VP, Al-Qawasmi R. Changes in the oropharyngeal airway of Class II patients treated with the mandibular anterior repositioning appliance. *Angle Orthod* 2016;86(6):955-961.
5. Tseng Y-C, Tsai F-C, Chou S-T, et al. Evaluation of pharyngeal airway volume for different dentofacial skeletal patterns using cone-beam computed tomography. *J Dent Sci* 2021;16(1):51-57.
6. Elfeky H, Fayed MM. Three-dimensional effects of twin block therapy on pharyngeal airway parameters in Class II malocclusion patients. *J World Fed Orthod* 2015;4(3):114-119.

7. Ekizer A, Türker G. Upper airway changes between different skeletal malocclusions. *Cumhuriyet Dent J* 2014;18(1):9-16.
8. Kannan A, Sathyanarayana HP, Padmanabhan S. Effect of functional appliances on the airway dimensions in patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review. *J Orthod Sci* 2017;6(2):54-64.
9. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Effectiveness of twin-block and Mandibular Protraction Appliance-IV in the improvement of pharyngeal airway passage dimensions in Class II malocclusion subjects with a retrognathic mandible. *Angle Orthod* 2013;83(4):728-734.
10. Aras I, Pasaoglu A, Olmez S, Unal I, Aras A. Upper airway changes following single-step or stepwise advancement using the Functional Mandibular Advancer. *J Orofac Orthop* 2016;77(6):454-462.
11. Bavbek NC, Tuncer BB, Turkoz C, et al. Changes in airway dimensions and hyoid bone position following class II correction with forsus fatigue resistant device. *Clin Oral Invest* 2016;20(7):1747-1755.
12. Ozdemir F, Ulkur F, Nalbantgil D. Effects of fixed functional therapy on tongue and hyoid positions and posterior airway. *Angle Orthod* 2014;84(2):260-264.
13. Yavuz B, Kocadereli İ. Sınıf II malokluzyonlarda uygulanan tedavi yaklaşımlarının üst hava yolu üzerine etkileri. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2013;34(2):66-72.
14. Cortese M, Pigato G, Casiraghi G, et al. Evaluation of the oropharyngeal airway space in Class II malocclusion treated with mandibular activator: a retrospective study. *J Contemp Dent Pract* 2020;21(1):666-672.
15. Trenouth M, Desmond S. A cephalometric evaluation of oropharyngeal airway changes during Twin-block appliance treatment. *Int J Dent Oral Sci* 2016;4004(1):22-30.
16. Vizzotto MB, Liedke GS, Delamare EL, et al. A comparative study of lateral cephalograms and cone-beam computed tomographic images in upper airway assessment. *Eur J Orthod* 2012;34(3):390-393.
17. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, et al. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* 2015;37(4):418-434.
18. Perinetti G, Contardo L. Reliability of growth indicators and efficiency of functional treatment for skeletal Class II malocclusion: current evidence and controversies. *Biomed Res Int* 2017;2017(1):1-19.
19. Akhoon AB, Mushtaq M, Akhoon ZA. Myofunctional Appliances: An Overview. *Int J Contemp Med* 2021;8(9):11-15.
20. Installation Instructions. In: Forsus™ Fatigue Resistant Device Treatment Guide. 3M Oral Care, 2510 Conway Avenue, St. Paul, USA; 2016. p.13-22
21. Galvão MCdS, Sato JR, Coelho EC. Dahlberg formula: a novel approach for its evaluation. *Dental Press Journal of Orthodontics* 2012;17(1):115-124.
22. Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017;97(1):170-180.
23. Gandhi V, Mehta F, Joshi H. Treatment of class II malocclusion and impacted canines with two-phase orthodontic treatment. *Contemp Clin Dent* 2017;8(1):161-166.
24. Fabiani G, Galván Galván J, Raucci G, et al. Pharyngeal airway changes in pre-pubertal children with Class II malocclusion after Fränkel-2 treatment. *Eur J Paediatr Dent* 2017;18(1):291-295.
25. Yassaei S, Tabatabaei Z, Ghafurifard R. Stability of pharyngeal airway dimensions, tongue and hyoid changes after treatment with a functional appliance. *Int J Orthod Milwaukee* 2012;23(1):9-15.
26. Kaur S, Rai S, Kaur M. Comparison of reliability of lateral cephalogram and computed tomography for assessment of airway space. *Niger J Clin Pract* 2014;17(5):629-636.
27. Martins LS, Liedke GS, Heraldo LDdS, et al. Airway volume analysis: is there a correlation between two and three-dimensions? *Eur J Orthod* 2018;40(3):262-267.
28. Bronoosh P, Khojastepour L. Suppl 2: M2: Analysis of Pharyngeal Airway Using Lateral Cephalogram vs CBCT Images: A Cross-sectional Retrospective Study. *Open Dent J* 2015;9(1):263-266.
29. Uslu-Akcam O. Pharyngeal airway dimensions in skeletal class II: A cephalometric growth study. *Imaging Sci Dent* 2017;47(1):1-9.
30. Sarmadi S, Chalipa J, Tanbakuchi B, et al. Two-dimensional analysis of the size of nasopharynx and adenoids in non-syndromic unilateral cleft lip and palate patients using lateral cephalograms. *J Dent (Tehran)* 2018;15(3):161-168.
31. Erdur EA, Bekir L. Twin-blok ve iskeletsel destekli forsus FRD apareylerinin faringeal havayolu üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Selcuk Dent J* 2020;7(3):455-461.
32. Bilgiç F, Başaran G, Hamamci O. Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Clin Oral Invest* 2015;19(2):445-451.
33. Shetty K, Saidath K, Shetty A, et al. Assessment and Comparison of Oropharyngeal Airway Dimensions in Skeletal Class II Cases Treated With Forsus FRD and Twin Block Appliances. *J Health and Allied Sciences NU* 2017;7(2):8-18.
34. Baka ZM, Fidanboy MO. Pharyngeal airway, hyoid bone, and soft palate changes after Class II treatment with Twin-block and Forsus appliances during the postpeak growth period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;159(2):148-157.
35. Pavoni C, Lombardo EC, Franchi L, Lione R, Cozza P. Treatment and post-treatment effects of functional therapy on the sagittal pharyngeal dimensions in Class II subjects. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017;101(1):47-50.

36. Ali B, Shaikh A, Fida M. Changes in oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliance in class II skeletal pattern. J Ayub Med Coll Abbottabad 2015;27(4):759-763.

