

# MODİFİYE PENDULUM APAREYİ VE KOMBİNE HEADGEAR'İN MOLAR DİSTALİZASYONUNDAKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Dr. Dt. Ümit GÜRTON\* Doç. Dr. Hüseyin ÖLMEZ\*  
Doç. Dr. Deniz SAĞDIÇ\* Doç. Dr. Osman BENGİ\*  
Prof. Dr. Ertuğrul ERDOĞAN\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı, iskeletsel I. dişsel II. Sınıf malokluzyona sahip bireylerde ağız dışı kuvvetleri ve Modifiye Pendulum apareyini üst molar dişlerin distalize edilmesinde ayrı ayrı kullanarak, yöntemlerin birbirine göre avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymaya çalışmaktır. Araştırma grubunu 40 birey oluşturmuştur. 20 bireyin sağ ve sol üst molarları ağız dışı kuvvetler, diğer 20 bireyin sağ ve sol üst molarları Modifiye Pendulum apareyi yardımı ile distalize edilmiştir. 80 adet lateral sefalogram üzerinde apareylerin oluşturduğu distalizasyon miktarı iskeletsel ve dişsel değişimler incelenmiştir. Her iki grupta da üst molar dişler önemli derecede distalize edilmişlerdir. Modifiye Pendulum apareyi uygulanan üst molarlar üç aylık sürede daha hızlı distalize olmuş, Angle I. Sınıf molar ilişkisi sağlanmıştır. Ağız dışı kuvvet uygulanan grupta hasta kooperasyonu sorun yaratırken, Modifiye Pendulum apareyi uygulanan grupta ise böyle bir problemle karşılaşılma-  
mıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pendulum apareyi, molar distalizasyonu.

**SUMMARY: COMPARATIVE EVALUATION OF UPPER MOLAR DISTALIZATION WITH MODIFIED PENDULUM APPLIANCE AND COMBINED HEADGEAR.** The purpose of this study is to compare Modified Pendulum Appliance and Extra-oral Force Techniques in dental Class 2 cases for the distalization of upper molars. The study was carried out on the pre-and post-treatment lateral cephalograms of 40 cases. Upper molars of 20 cases were distalized by Modified Pendulum Appliance, while Extra-oral Forces were used in the other 20 cases. Dentofacial changes were evaluated by means of cephalometric analysis after 3 months treatment period. The amount of molar distalizations were found statistically significant in both groups and Angle Class 1 molar relationships were provided more rapidly in Modified Pendulum Appliance group. Cooperation problem was noticed in Extra-oral Force group, however there was no complaint in Modified Pendulum Appliance group.

**Key Words:** Modified Pendulum appliance, molar distalization.

## GİRİŞ

II. Sınıf malokluzyonların tedavisinde, tedavi yöntemi üst molar dişlerin distalizasyonu olarak seçilmiş ise, hedefe ulaşmak çeşitli mekanikler ile mümkün olmaktadır. Bu

mekaniklerin başlıcaları; ağız dışı kuvvetler, sabit mekanikler, vidalı ya da zemberekli apareyler ile manyetik apareyler olarak kısaca özetlenebilir (1, 2, 4, 10, 13, 17, 28).

Ortodontik anomalilerde ağız dışı kuvvet kullanımı oldukça eskiye dayanmaktadır. 19. yüzyıl başlangıcında II. Sınıf malokluzyonların tedavisi için üst çeneyi posterior yönde etkileyen kuvvetler kullanılmıştır (26). Headgear'ler ile üst molar dişlerin distalize edilebileceği pek çok araştırmacı tarafından gösterilmiştir (2, 3, 6, 19, 21, 24). Graber (14) 1955 yılında Kombine Headgear uygulamalarını ortodonti literatürüne sokmuştur. Armstrong (1) kombine headgear apareyinin üst 1. molar distalizasyonunda çok etkili olduğunu, diğer ağız dışı apareylere göre kullanımının daha rahat olduğunu ancak bu apareyde de iki aylık kullanımdan sonra hasta kooperasyonunun azalabileceğini savunmuştur. Araştırmacılar ağız dışı kuvvet kullanımında hasta kooperasyonunun önemine uzun zamandır dikkat çekmektedirler (1, 8, 24). Ağız dışı apareyler ile tedavi edilen hastaların kişilik yapılarının kooperasyonu etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu vurgulanarak ağrı, fonksiyon bozuklukları ve sosyal baskıların hasta kooperasyonunu olumsuz yönde etkilediği, diş ve genel sağlıkları ile ilgili ve ağızdaki anomaliden rahatsızlık hisseden hastaların daha uyumlu olduğu bildirilmiştir (8). Headgear uygulamalarının diş ve ağız bölgelerinde yaralanmalara, ense kaslarında ve servikal vertebralarda aşırı yüke, ense derisinin iritasyonuna ve saç dökülmesine neden olabileceğini de belirtmişlerdir (1, 7, 8, 16, 23, 24).

Ağız dışı yöntemlerin bu dezavantajları araştırmacıları özellikle dişsel II. Sınıf malokluzyonların tedavisinde headgear'e alternatif olabilecek ağız içi molar distalizasyon yöntemleri geliştirmeye yöneltmiştir. Günümüzde vidalı ve zemberekli üst çene plakları ile de molar distalizasyonu yapılabilmektedir. Vidalı apareylerin en büyük dezavantajı kuvvetin devamlılık arz etmemesidir. Son 15 yıl içinde; Wilsonarkı, manyetik apareyler, open coil jig apareyi ve Pendulum apareyi gibi geliştirilen ağız içi sabit yöntemler ise ortodontik tedavide üst molar distalizasyonuna yeni bir boyut getirmiştir (4, 11, 17, 28).

1994 yılında Bennett ve Hilgers (4) tarafından ortodonti literatürüne sunulan Pendulum (Pendex) apareyi dişsel II. Sınıf malokluzyonlarda ağız dışı kuvvetlere alternatif bir ağız içi molar distalizasyon apareyidir. Aparey; üst 1. ve

\* GATA Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti Anabilim Dalı.

2. premolarların okluzal yüzeylerine bir bonding ajanı ile yapıştırılan okluzal tırnaklardan, 0.32 inch.lik TMA Pendulum zembereklerinden ve palatinal bölgeye oturan ortada genişletme vidası içeren bir akrilik bloktan oluşmaktadır. Benett ve Hilgers (4), Pendulum apareyinin yapımının basit, laboratuvar ve klinik çalışma süresinin kısa, hasta tarafından kabullenilmesinin kolay ve belirli zaman aralıklarıyla aktivasyon gerektirmediğini belirtmişlerdir. II. Sınıf malokluzyonlu 15 olguda 4 aylık tedavi sonrasında 2.5-12 mm. arasında üst molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir.

Çalışmamızda, Benett ve Hilgers (4) tarafından geliştirilen Pendulum apareyi modifiye edilerek, dişsel II. Sınıf malokluzyonlu olgularda molar distalizasyonu amacıyla kullanılmış ve kombine headgear apareyi ile tedavi edilen olgularla karşılaştırılarak apareyin avantaj ve dezavantajları ile diş-çene-yüz sistemi üzerindeki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi Ortodonti A.B.D.'na tedavi amacıyla başvuran iskeletsel I. Sınıf dişsel II. Sınıf malokluzyona sahip, vertikal yön büyüme modeli normal (FMA=25.563+2.905), alt diş kavisleri düzgün, üst 2. molarlar ağızda ve kronolojik yaş ortalaması 12 yıl 1 ay olan 21 erkek 19 kız toplam 40 olgunun sağ ve sol 80 adet üst 1. molar dışı ağız dışı kuvvetler ve Modifiye Pendulum apareyi yardımı ile 3 ay boyunca distalize edilmeye çalışılmıştır. Araştırma grubunu oluşturan 40 olgunun 11 kız, 9 erkek 20 sinde kombine headgear, 10 kız 10 erkek 20 sinde ise Modifiye Pendulum apareyi kullanılmıştır. Kombine headgear grubu yaş ortalaması 11 yıl 9 ay, Modifiye Pendulum apareyi grubu yaş ortalaması ise 12 yıl 3 aydır.

Kombine headgear apareyinde, prefabrik yüz arklarının dış kolları Jacobson (15)'un önerdiği şekilde, üst 1. molarların direnç merkezinden geçecek şekilde açlandırılmış ve 250-300 gr. kuvvet uygulanması sağlanmıştır. 20 saatlik günlük kullanım süresi planlanarak periodik kontrollerle hasta takibi yapılmıştır.

#### Modifiye Pendulum Apareyi

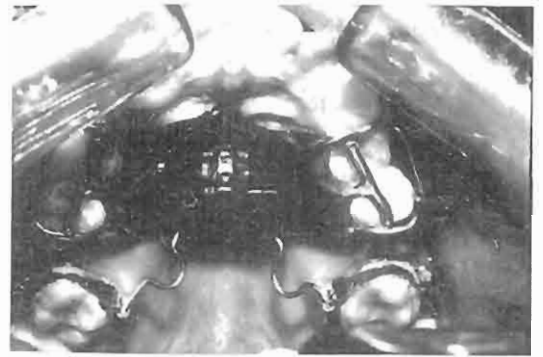
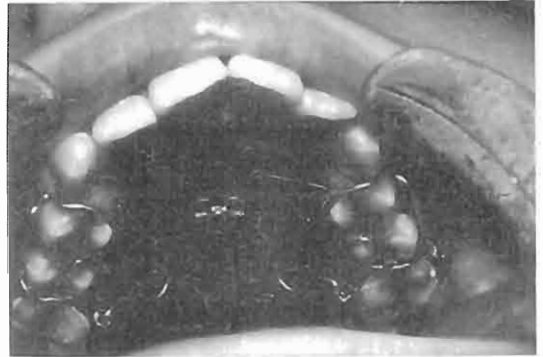
Palatinal molar tüpleri puntolanmış üst molar bantları ağızda adapte edildikten sonra ölçü alınarak model üzerinde apareyin tutucu elemanlarının yapımına geçilmiştir. 1. ve 2. premolar dişleri içine alan modifiye Adams kroşeler ve okluzal tırnaklar 0.9 mm.lik paslanmaz çelik telden bükülmüştür. Bir heliks bükümü içeren Pendulum zemberekleri ise 0.8 mm.lik paslanmaz çelik telden bükülerek, zemberek kollarındaki "U" bükümlerle reaktivasyon hedeflenmiştir. Orta hatta gerektiğinde kullanılabilmesi amacıyla bir genişletme vidası yerleştirilerek ortodontik akrilikten premolarların palatinallerine gelecek şekilde akrilik blok hazırlanmıştır (Şekil-1).



Şekil 1: Laboratuvar ortamında tamamlanmış Modifiye Pendulum Apareyinin ağız içi görüntüsü.

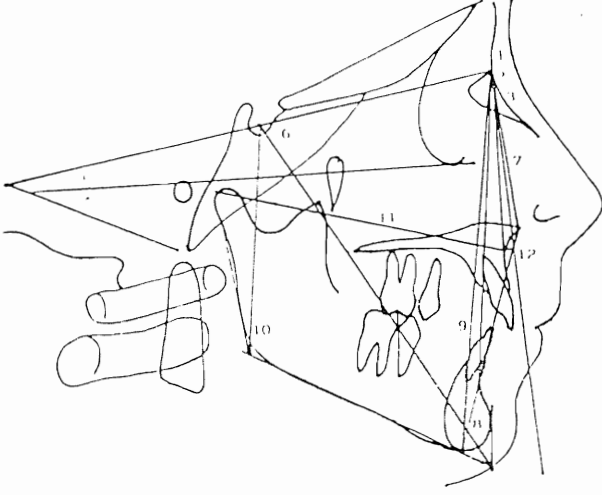
Molar bantları simante edildikten sonra, aparey Adams kroşeler yardımı ile yerine oturtulmuş, Pendulum zemberekleri median hatta birbirine yaklaşık şekilde ve 250-300 gr. kuvvet uygulayacak miktarda aktive edilerek palatinal molar tüplerine yerleştirilmiştir.

Hastalara hijyenik kurallar öğretildikten sonra periodik kontrollerle hastalar takibe alınmıştır. Modifiye Pendulum apareyi uygulanan örnek olgunun distalizasyon öncesi ve sonrası ağız içi görünüşleri Şekil-2'de sunulmuştur.



Şekil 2: Modifiye Pendulum Apareyi uygulanan örnek olgunun; A- distalizasyon öncesi, B- distalizasyon sonrası ağız içi görünüşleri

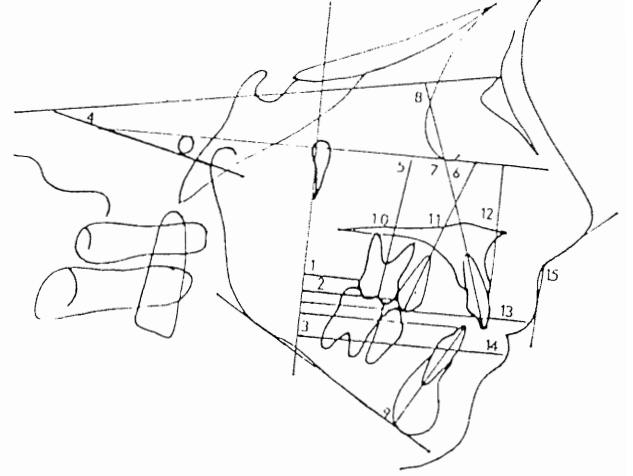
Her iki yöntemle tedavi edilen olguların tedavi öncesi ve 3 aylık distalizasyon süresi sonrasında elde edilen lateral sefalogramlar üzerinde gerçekleştirilen ölçümler sonucunda grup içi farklılıkların istatistiksel değerlendirilmesinde Wilcoxon testi, gruplar arası farklılıkların değer-



Şekil 3: Lateral sefalogramlar üzerinde yapılan analizlerde kullanılan iskeletsel ölçümler:  
1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. FMA, 5. GoGn/SN, 6. Y aksı, 7. N-ANS, 8. ANS-Me, 9. N-Me, 10. S-Go, 11. Co-A, 12. NV-A

lendirilmesinde ise Man Whitney-U testinden yararlanılmıştır.

Lateral sefalogramlar üzerinde yapılan analizlerde kullanılan iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokulara ait ölçümler Şekil-3 ve Şekil-4'de sunulmuştur.



Şekil 4: Lateral sefalogramlar üzerinde yapılan analizlerde kullanılan dentoalveoler ve yumuşak dokulara ait ölçümler:  
1. 6-PtV, 2. 5-PtV, 3. 1-PtV, 4. SN/Occ., 5. 6/FH, 6. 5/FH, 7. 1/FH, 8. 1/SN, 9. 1/MGo, 10. 6-FH, 11. 5-FH, 12. 1-FH, 13. PtV-Ls, 14. PtV-Li, 15. Nazolabial aç.

## BULGULAR

### A- Modifiye Pendulum Apareyi Uygulanan Gruba Ait Bulgular

#### İskeletsel Yapıya Ait Bulgular

Yalnızca ANS-Me mesafesinde ortalama 0.875 mm.lik istatistiksel anlamlı bir artış bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

#### Dentoalveoler Yapılara Ait Bulgular

6-PtV mesafesinde ortalama 3.875 mm. ( $p<0.001$ ), 6/FH açısında ortalama  $6.900^\circ$  ( $p<0.001$ ) ve 1-FH mesafesinde ortalama 0.200 mm. ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı azalma tesbit edilmiştir.

5-PtV mesafesinde ortalama 1.800 mm. ( $p<0.01$ ), 1-PtV mesafesinde ortalama 1.675 mm. ( $p<0.05$ ), 5/FH açısında ortalama  $7.075^\circ$  ( $p<0.001$ ) ve 1/SN açısında ortalama  $4.875^\circ$  ( $p<0.01$ ) istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir.

#### Yumuşak Dokulara Ait Bulgular

PtV-Ls mesafesinde ortalama 1.850 mm. ( $p<0.01$ ) ve PtV-Li mesafesinde ortalama 1.400 mm. ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenirken, Nazolabial

açıda ortalama  $3.700^\circ$  ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı azalma tesbit edilmiştir.

### B- Ağız Dışı Kuvvet Uygulanan Gruba Ait Bulgular

#### İskelet Yapıya Ait Bulgular

SNB açısında ortalama  $0.350^\circ$  ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı azalma tesbit edilirken, FMA açısında ortalama  $0.575^\circ$  ( $p<0.05$ ), GoGn/SN açısında ortalama  $0.850^\circ$  ( $p<0.01$ ), N-Me mesafesinde ortalama 0.700 mm. ( $p<0.001$ ) ve S-Go mesafesinde ortalama 0.350 mm. ( $p<0.01$ ) istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir.

#### Dentoalveoler Yapılara Ait Bulgular

6-PtV mesafesinde ortalama 2.900 mm. ( $p<0.001$ ), 5-PtV mesafesinde ortalama 0.850 mm. ( $p<0.001$ ), 1-PtV mesafesinde ortalama 0.500 mm. ( $p<0.01$ ), 6/FH açısında ortalama  $1.450^\circ$  ( $p<0.001$ ), 5/FH açısında ortalama  $1.575^\circ$  ( $p<0.001$ ), 1/FH açısında ortalama  $1.200^\circ$  ( $p<0.001$ ) ve 1/SN açısında ortalama  $0.875^\circ$  ( $p<0.01$ ) istatistiksel anlamlı azalma gözlenirken, 6-FH mesafesinde ortalama 0.350 mm. ( $p<0.05$ ), 5-FH mesafesinde ortalama 0.350 mm. ( $p<0.01$ ), 1-FH mesafesinde ortalama 0.350 mm. ( $p<0.05$ ) ve SN/Occ. açısında ortalama  $0.675^\circ$  ( $p<0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur.

*Yumuşak Dokulara Ait Bulgular*

Nazolabial açıda ortalama 0.700° ( $p<0.01$ ) istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur.

**Her İki Grup Karşılaştırıldığında İse**

**İskeletsel Yapılara Ait Bulguların Karşılaştırılması (Tablo-I)**

Her iki grup arasında iskeletsel yapılara ait istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tesbit edilmemiştir.

Tablo I: Modifiye Pendulum Apareyi (MPA) ve Ağız Dışı Kuvvet (ADK) uygulanan grupların iskeletsel yapılarına ait ölçümlerdeki değişimlerin istatistiksel değerlendirilmesi.

		<i>X</i>	<i>SD</i>	<i>U</i>	<i>P</i>
<i>SNA</i>	<i>MPA</i>	-0.075	-0.412	150.5	
	<i>ADK</i>	-0.175	-0.138		
<i>SNB</i>	<i>MPA</i>	0.000	0.029	144	
	<i>ADK</i>	-0.350*	-0.117		
<i>ANB</i>	<i>MPA</i>	-0.075	0.273	155	
	<i>ADK</i>	-0.225	0.141		
<i>FMA</i>	<i>MPA</i>	0.275	0.953	173.5	
	<i>ADK</i>	0.575*	0.063		
<i>GoGn/SN</i>	<i>MPA</i>	0.225	0.639	172.5	
	<i>ADK</i>	0.850***	-0.482		
<i>“Y” Aksı</i>	<i>MPA</i>	0.300	0.667	184	
	<i>ADK</i>	0.300	-0.238		
<i>N-ANS</i>	<i>MPA</i>	-0.275	-0.357	191.5	
	<i>ADK</i>	0.050	-0.065		
<i>ANS-Me</i>	<i>MPA</i>	0.875*	0.356	165	
	<i>ADK</i>	0.175	-0.094		
<i>N-Me</i>	<i>MPA</i>	1.075	0.147	170.5	
	<i>ADK</i>	0.700***	-0.135		
<i>S-Go</i>	<i>MPA</i>	0.600	-0.824	180	
	<i>ADK</i>	0.350**	-0.106		
<i>Co-A</i>	<i>MPA</i>	4.050	0.950	193.5	
	<i>ADK</i>	0.125	-0.038		
<i>NV-A</i>	<i>MPA</i>	0.450	-0.038	170	
	<i>ADK</i>	-0.075	-0.212		

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

**Dentoalveoler Yapılara Ait Bulguların Karşılaştırılması (Tablo-II)**

5-PtV mesafesi Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta artarken, Kombine Headgear kullanan grupta azalmış, iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

6/FH açısındaki azalma Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta daha fazla gözlenirken, Kombine Headgear

kullanan grup ile istatistiksel anlamlı farklılık göstermiştir ( $p<0.05$ ).

5/FH açısı Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta artarken, Kombine Headgear kullanan grupta azalma göstermiş, iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tesbit edilmiştir ( $p<0.001$ ).

1/FH açısı Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta önemsiz derecede artmış, Kombine Headgear kullanan

grupta ise anlamlı derecede azalmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

1/SN açısı Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta artarken, Kombine Headgear kullanan grupta azalmış, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

### Yumuşak Dokulara Ait Bulguların Karşılaştırılması (Tablo-II)

Nazolabial açısı, Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta azalırken Kombine Headgear kullanan grupta artmış, iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

Tablo II: Modifiye Pendulum Apareyi (MPA) ve Ağız Dışı Kuvvet (ADK) uygulanan grupların dentoalveoler ve yumuşak dokularına ait ölçümlerdeki değişimlerin istatistiksel değerlendirilmesi.

		<i>X</i>	<i>SD</i>	<i>U</i>	<i>P</i>
6-PtV	MPA	-3.875***	-0.344	163.5	
	ADK	-2.900***	-0.041		
5-PtV	MPA	1.800**	0.040	61.5	***
	ADK	-0.850***	-0.056		
1-PtV	MPA	1.675*	0.400	155	
	ADK	-0.500**	-0.032		
SN/Occ.	MPA	-0.500	-0.395	163.5	
	ADK	0.675*	-0.393		
6/FH	MPA	-6.900***	-2.058	119.5	*
	ADK	-1.450***	0.332		
5/FH	MPA	7.075***	-0.420	76	***
	ADK	-1.575***	0.195		
1/FH	MPA	5.175	2.043	81.5	**
	ADK	-1.200***	-0.609		
1/SN	MPA	4.875**	1.744	75	**
	ADK	-0.875**	-0.210		
1/MGo	MPA	-1.100	-0.681	181.5	
	ADK	-0.325	-0.656		
6-FH	MPA	-0.750	-0.348	177.5	
	ADK	0.350*	0.249		
5-FH	MPA	0.150	-0.090	183	
	ADK	0.350**	-0.035		
1-FH	MPA	-0.200*	-0.163	192	
	ADK	0.350*	-0.081		
PtV-Ls	MPA	1.850**	0.255	137.5	
	ADK	-0.200	0.021		
PtV-Li	MPA	1.400*	0.345	171.5	
	ADK	0.200	-0.072		
Nazolabial Açısı	MPA	-3.700*	0.942	75.5	***
	ADK	0.700**	-0.263		

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, Modifiye Pendulum ve Kombine Headgear apareyleri ile üst molar dişler distalize edilmeye çalışılmıştır.

Ağız dışı kuvvet uygulanan grupta, Armstrong (1), Graber (14), Merrifield ve Cross (21) gibi araştırmacıların görüşleri doğrultusunda üst molar dişlerde paralel hareket sağlamak için Kombine Headgear kullanılmış, yine de üst 1. molarlarda belli ölçüde distale eğilme görülmüştür. Bu bulgumuz Gould (12)'un görüşleriyle aynı doğrultudadır. Gould (12) paralel hareket elde edilebilmesi için headgear'in ağız dışı kollarında sürekli olarak uygun açılan-dırma yapılmasının zorunlu olduğunu, herşeye rağmen paralel hareketin çok zor olduğunu ve molarlarda bir miktar eğilme oluşacağını belirtmiştir.

Ağız dışı kuvvet kullanımında ebeveynlerden alınan bilgiler ışığında, bazı hastaların günlük headgear kullanım sürelerinde aksamalar olduğu, hatta bazılarının headgear kullanımına zaman zaman ara verdiklerinin öğrenilmesi headgear kullanımında en önemli dezavantajın kooperasyon problemi olduğu konusundaki görüşleri destekler niteliktedir (1, 7, 8).

Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta ise kooperasyon problemi söz konusu olmamıştır.

Kooperasyon avantajının yanısıra Modifiye Pendulum apareyi diğer ağız içi molar distalizasyon mekaniklerine oranla hijyeniktir. Ağız içi sabit molar distalizasyon yöntemlerinin hijyen komplikasyonlarının kabul edilebilir ölçülerde olduğuna değinilmektedir (5, 17), ancak bu sabit tekniklerin az veya çok doku iritasyonuna sebebiyet vereceği açıktır. Benett ve Hilgers (5) tarafından önerilen sabit Pendulum apareyinde modifikasyon uygulamamızın nedenlerinden biri hastaya mekanik ağız temizliği olanağının verilebilmesidir. Çalışma grubunda hiçbir olguda distalizasyon sonrası palatal iritasyona rastlanmamıştır.

Modifiye Pendulum apareyinin bir başka avantajı da aktivasyon tekrarının mümkün olabilmesidir. Kontrollerde aparey ağızdan çıkartılarak aktivasyon ihtiyacı denetlenebilmektedir.

Çalışmamız bulguları incelendiğinde;

### **iskeletsel Yapılara Ait Değişimler**

Ağızdışı kuvvet uygulanan grupta FMA açısı, GoGn/SN açısı ve N-Me mesafesi distalizasyon sonrası artış göstermiştir. Bu durum ağız dışı kuvvetlerin gerek dentoalveoler, gerekse ortopedik etkileri ile dik yön yüz boyutlarının arttığını göstermekte ve diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik arz etmektedir (20, 25). SNB açısı

sında görülen azalma mandibulanın posterior rotasyonuna bağlı olarak B noktasının geriye hareketine bağlanmıştır. Bu bulgumuz Ülgen ve Gögen (27)'in bulguları ile paraleldir.

S-Go mesafesindeki artış ise üst molar dişlerde meydana gelen ekstrüzyona bağlanmıştır.

Modifiye Pendulum apareyi uygulanan grupta ise yalnızca alt ön yüz yüksekliğinde artış gözlenmiş ve her iki grup karşılaştırıldığında iskeletsel değişimler arasında fark bulunmamıştır.

### **Dentoalveoler Yapılara Ait Değişimler**

Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta, 6-PtV mesafesi distalizasyon sonrası azalmış, bir başka deyişle üst molarlar anlamlı ölçüde distalize olmuşlardır. Bu bulgumuz Gianelly (11), Jones (17), Benett ve Hilgers (5)'in bulgularına uymaktadır.

5-PtV mesafesinde gözlenen artış destek dişlerin mezialize olduğunu göstermekte ve araştırmacıların bulgularıyla paralellik arz etmektedir (5, 11, 17).

1-PtV mesafesindeki artışlar ve 1-FH mesafesindeki azalma üst kesici dişlerde labiale tipping ve protrüzyon ortaya çıktığını göstermektedir.

6/FH açısındaki azalma ve 5/FH açısındaki artış 1. molarların distale destek dişlerin mesiale devrilme hareketi yaptığını ortaya koymaktadır.

Ağız dışı kuvvet uygulanan grupta ise 6-PtV mesafesi distalizasyon sonrası azalmış, yani üst molarlar anlamlı derecede distalize edilmişlerdir. Bu bulgu, Mosmann (22), King (18) ve Ebstein (9) gibi I. Sınıf molar ilişkisinin ancak mandibuler büyüme ile kurulabileceği iddiasında bulunan araştırmacıların bulgularına ters düşmekte, ağız dışı kuvvetlerle üst molar distalizasyonunun gerçekleşebileceğini savunan araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir (2, 3, 6, 24).

5-PtV mesafesindeki azalma üst 2. premolarların molar distalizasyonunu takip ederek belli ölçüde distalize olduklarını göstermektedir.

1-PtV mesafesindeki azalma da ağız dışı kuvvetlerin tüm üst çene kavşına yayılan etkisini göstermektedir.

6-FH, 5-FH ve 1-FH mesafelerindeki artışlar ağız dışı kuvvetlerin hem dişsel hemde üst çeneye saat yönünde rotasyona zorlayan ortopedik etkilerinin olduğunu düşündürmektedir.

6/FH, 5/FH, 1/FH ve 1/SN açılarındaki azalmalar ise bu dişlerin distal devrilme hareketi yaptıklarını göstermektedir.

SN/Occ. açısındaki artış okluzal düzlemin saat yönünde rotasyon yaptığını göstermektedir.

### **Yumuşak Dokulara Ait Bulgular İncelendiğinde**

Modifiye Pendulum apareyi uygulanan grupta PtV-Ls ve PtV-Li mesafelerinin arttığı ve Nazolabial açının azaldığı görülmektedir ve bu durum apareyin dentoalveoler protruzyon etkisine bağlanmıştır.

Ağız dışı kuvvet uygulanan grupta ise Nazolabial açıdaki artış kesici dişlerdeki palatinal tippinge bağlanmıştır.

### **Her İki Grup Karşılaştırıldığında**

5-PtV mesafesi anlamlı farklılık göstermekte, Kombine Headgear grubunda 2. premolarların molar distalizasyonunu takip ettiğini, Modifiye Pendulum apareyi uygulanan grupta ise resiprokal ankraj kaybı sonucu 2. premolarların mesiale hareket ettiği görülmektedir.

5/FH, 1/FH ve 1/SN açılarındaki anlamlı farklılıklar Kombine Headgear grubunda 2. premolar ve kesici dişlerin distale ve labiale tipping gösterdiklerini, Modifiye Pendulum apareyi kullanan grupta ise yine resiprokal ankraj kaybına bağlı olarak 2. premolarlarda mesiale, kesici dişlerde de labiale tipping olduğunu ortaya koymaktadır.

6/FH açısı değerlendirildiğinde Kombine Headgear grubunda üst molar dişlerde ortaya çıkan distal tippingin Modifiye Pendulum apareyi kullanan gruba oranla daha az olduğu görülmektedir.

Nazolabial açıda ortaya çıkan farklılık ise her iki grupta gözlenen dentoalveoler değişiklikleri yumuşak dokuların da takip ettiğini ortaya koymaktadır.

### **SONUÇ**

Modifiye Pendulum apareyinin etkileri iskeletsel olmaktan çok dentoalveolerdir ve iskeletsel I., dişsel II. Sınıf malokluzyonların tedavisinde etkin bir yöntemdir. 2. molarların ağızda bulunduğu olgularda da uygulanabilmesi, hijyenik, ekonomik, yapımının kolay, aktivasyon tekrarının mümkün olabilmesi gibi avantajlarının yanısıra ankraj önlemlerine azami özen gösterilerek uygulanması gereken bir alternatif molar distalizasyon apareyidir.

Özellikle kooperasyon sorunun yüksek olduğu olgularda etkin bir şekilde uygulanabileceği kanısındayız.

### **KAYNAKLAR**

- 1- Armstrong MM. Controlling the Magnitude Direction and Duration of Extraoral Force. Am J Orthod 59: 217-243, 1971.
- 2- Baalack J, Poulsen A. Occipital Anchorage for Distal Movement of the Maxillary First Molars. Acta Odont Scand 24: 307-325, 1966.

3- Baumrind S, Molthen R, West E, Miller MM. Distal Displacement of the Maxilla and Upper First Molar. Am J Orthod 75: 630-640, 1979.

4- Benett RK, Hilgers JJ. The Pendulum Appliance Creating the Gain-An Update on the Latest Generation of the "Noncompliance Appliance". Clinical Impressions 3: 14-18, 1994.

5- Benett RK, Hilgers JJ. The Pendulum Appliance Part II Maintaining the Gain. Clinical Impressions, 4: 6-22, 1994.

6- Brosseau M, Kubisch RGW. Continuous Versus Intermittent Extraoral Traction An Experimental Study. Am J Orthod 71: 607-621, 1971.

7- Clemner EJ, Hayes EW. Patient Cooperation in Wearing Orthodontic Headgear. Am J Orthod 75: 517-524, 1979.

8- Egolf RJ, BeGole EA, Upshaw HS. Factors Associated with Orthodontic Patient Compliance with Intraoral Elastic and Headgear Wear. Am J Orthod 97: 336-348, 1990.

9- Epstein WN. Analysis of Changes in Molar Relationship by Means of Extraoral Anchorage (Head-Cap) in Treatment of Malocclusion. Angle Orthod 18: 63-70, (Kaynak 2'den alınmıştır) 1948.

10- Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WH. Distalization of Molars with Repelling Magnets. JC Orthod 22: 40-44, 1988.

11- Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WH. The Use of Magnets to Move Molars Distally. Am J Orthod 96: 161-167, 1989.

12- Gould IE. Mechanical Principals in Orthodontics. Am J Orthod 43: 319-333, 1957.

13- Graber TM, Swain BF. Current Orthodontics Concept and Techniques. 2nd ed WB Saunders Company, Philadelphia, 1975.

14- Graber TM. The Role of Upper Second Molar Extraction in Orthodontic Treatment. Am J Orthod 41: 5, 1955.

15- Jacobson A. A Key to the Understanding of Extraoral Forces. Am J Orthod 75: 361-386, 1979.

16- Jeckel N, Rakosi TM. Molar Distalization by Intraoral Force Application. Eur J Orthod 13: 43-46, 1991.

17- Jones RD, White JM. Rapid Class II Molar Correction with an Open-Coil Jig. JC Orthod 26: 661-62, 1992.

18- King EW. Cervical Anchorage in Class II Division I Treatment, A Cephalometric Appraisal. Angle Orthod 27: 2, 1957.

19- Klein PL. An evaluation of Cervical Traction on the Maxilla and the Upper First Permanent Molar. Angle Orthod 27: 1, 1957.

20- Meach CL. Cephalometric Comparison of Bony Profile Changes in Class II Division I Patients Treated with Extraoral Force and Functional Jaw Orthopedics. Am J Orthod 52: 353-370, 1966.

21- Merrifield LL, Cross JJ. Directional Forces. Am J Orthod 57: 435-465, 1970.

22- Mosmann WH. Diagnosis and Treatment with Occipital Anchorage. Am J Orthod 42: 2, 1956.

23- Philip C. Tandem Concept in the Nonextraction Treatment of Class II Malocclusion. Am J Orthod 68: 119-156, 1975.

24- Poulton RD. The Influence of Extraoral Traction. Am J Orthod 53: 8-18, 1967.

25- Sandusky CW. Cephalometric Evaluation of the Effects of the Kloehn Type of Cervical Traction Used as an Auxillary with the Edgewise Mechanism Following Tweed's Principals for Cor-

rection of Class II Division I Malocclusion. Am J Orthod 51: 262-287, 1965.

26- Ülgen M. Ortodontik Tedavi Prensipleri. Ankara Üniversitesi Basımevi Ankara, 1983.

27- Ülgen M, Gögen H. Angle Kl II Divizyon I Anomaliilerinde Servikal Headgear Tedavisinin B Noktasına Olan Etkisi. Türk Ortodonti Dergisi 2: 281-286, 1989.

28- Wilson RC, Wilson WL. Enhanced Orthodontics. Book I Rocky Mountain Orthodontics. USA 1988.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

Doç. Dr. Hüseyin ÖLMEZ  
GATA Dişhekimliği Bilimleri Merkezi  
Ortodonti Anabilim Dalı  
06018 Etilik - ANKARA