



Dr. A. Soytarhan

Angle Sınıf II / 1 Düzensizliği Gösteren Olgularda Herbst Apareyinin Uygulanışı

Dr. Alev SOYTARHAN*

Prof. Dr. Erdal IŞIKSAL**

ÖZET : Çalışmamızda retrognatik mandibulaya sahip, örtülü kapanışlı, maksimal pubertal gelişimini tamamlamamış, Angle sınıf II/1 düzensizliğine sahip 10 olguda Herbst apareyi uygulanmış, belirgin iskeletsel ve yumuşak doku değişimleri ile beraber sınıf I kapanış elde edilip, normal fonksiyon ve estetik sağlanmıştır. Tedavi öncesi, Herbst apareyi çıkartıldıktan sonra ve pekiştirme dönemleri sonunda elde edilen yanıl baş filmlerinin ölçümlerinde yapılan istatistiksel değerlendirme sonucu malokluzyonun düzelmesine katkıda bulunan iskeletsel ve dişsel değişimler saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Retrognatik Mandibula, Herbst.

SUMMARY: Treatment OF ANGLE CLASS II/1 MALOCCLUSIONS WITH THE HERBST APPLIANCE In this study 10 Angle class II / 1 cases who didnot complete their maximal pubertal development, with retrognathic mandible and deep bite were treated with the Herbst appliance. Together with significant dental, skeletal and soft tissue changes, Angle class I occlusion was achieved. Normal function and esthetic appearance were established. Lateral radiographies of pre-treatment, post-treatment and retention periods were evaluated. Skeletal and dental factors contributing to the establishment of class I occlusion were determined.

Key Words: Retrognathic Mandible, Herbst.

GİRİŞ

Günümüzde en sık rastlanan kapanış bozukluklarından biri olan Angle sınıf II/1 düzensizliklerinin tedavisinde, sadece diş hareketleri ve dentoalveolar değişimler sağlayarak, kemik gelişimini uyuracak ortodontik teknikler uygulayarak, genetik olarak belirli kişiye özgü optimum büyüme potansiyelini açığa çıkarıp büyüme yönünü değiştirerek ve orta yüz bölgesinde büyüme durdurarak düzeltme sağlanabilir (3, 20).

Yetersiz mandibuler gelişim gösteren bireylerde ortodonti uzmanları maksiller yapıya ağız dışı kuvvet uygulama taraftarı olmayıp, daha uygun tedavi şeklinin mandibulayı yeniden konumlandırmak olduğunu belirtmişlerdir (9, 12, 19, 20).

Günümüzde büyüme döneminde olan bireylerde, mandibulayı yeniden konumlandırmak amacı ile fonksiyonel apareyler yaygın olarak kullanılmaktadır (9, 19, 20, 23).

Fonksiyonel tedavi felsefesini esas alan Herbst apareyi ilk olarak 1905 yılında Emil Herbst tarafından tanıtılıp, uzun bir aradan sonra 1979 yılında Dr. Hans Pancherz tarafından yeniden gündeme getirilmiştir ve bu aparey yardımı ile mandibuler büyümenin stimüle edilebileceğine dikkat çekilmiştir (9, 12, 15, 19, 23).

Günde yirmidört saat çalışması, hasta işbirliği gerektirmemesi, tedavi süresinin kısa olması açısından Herbst apareyi diğer hareketli fonksiyonel apareylere kıyasla daha avantajlıdır (9, 12, 19).

* E.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti A.B.D. Araştırma Görevlisi

** E.Ü. Dişhek. Fak. Ortodonti A.B.D. Öğretim Üyesi

Çalışmamızın amacı mandibuler yetersizlik gösteren, sınıf II/1 düzensizliğine sahip olgularda Herbst apareyi uygulayıp, tedavi öncesi, Herbst apareyi çıkarıldıktan sonra ve sadece geceleri aktivatörün uygulandığı tedavi sonrası dönemlerde elde edilen uzak röntgen filmlerinden yapılan ölçümleri değerlendirerek, Herbst apareyinin etkisini sefalometrik olarak incelemektir.

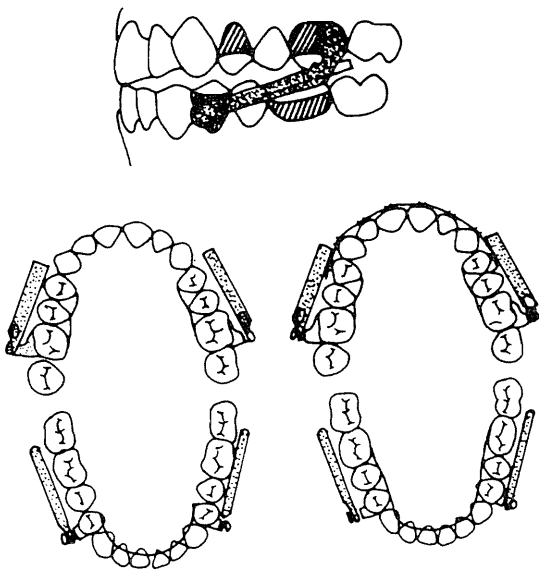
GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızın materyalini ortodontik tedavi görmemiş, ANB açıları 4 dereceden büyük olan, yaş ortalamaları 11 yıl 3 ay olan, Angle sınıf II/1 düzensizliği gösteren 4 kız 6 erkek, toplam 10 birey oluşturmaktadır.

Herbst apareyi ile tedavi kümesinde bireylerin sınıf II molar diş ilişkisine, overjet uzaklığının 4 mm den büyük olmasına, retrognatik mandibula ve derin örtülü kapanış ile birlikte henüz büyüme gelişim dönemi içinde olmalarına özen gösterilmiştir.

Araştırmamızda prefabrik Herbst apareyi üst birinci premolar ve üst birinci molar dişlere, alt birinci premolar dişlere uygulanan bantlar aracılığı ile ağıza yerleştirildi.

Ankrajı sağlamak amacıyla üst birinci molar ve birinci premolar dişler arasında palatal ark, alt birinci premolar dişler arasında ise lingual bar uygulandı. Teleskop mekanizmanın vida yatakları bantlara lehimlenip, bu mekanizma vidalar aracılığı ile bantlara sabitlendi. (Şekil 1).



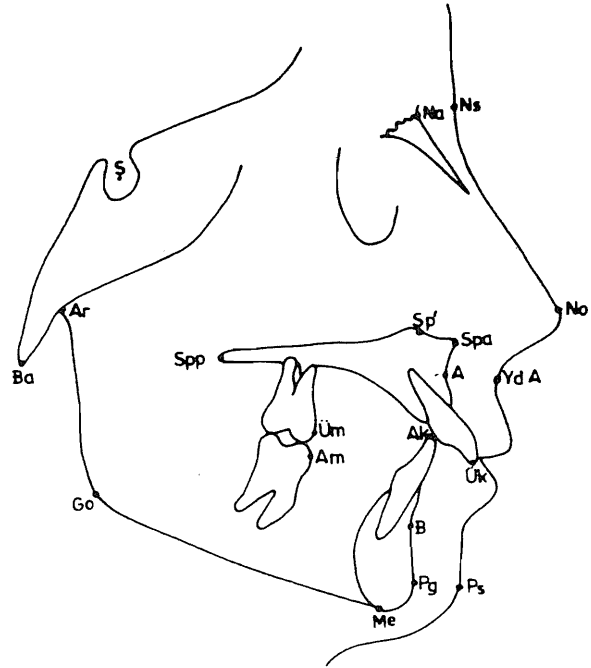
Şekil 1. Teleskop Mekanizmanın Uygulanışı ve Ankraj

Olgularımızda alt çene öne doğru konumlandırıldığına, arka dişlerde çapraz kapanış söz konusu olmadığından üst vidalı plak kullanarak transversal genişletme yapmak gereksinimi olmamıştır.

Ortalama 6 ay Herbst apareyi uygulandıktan sonra, pekiştirme tedavisi "aktivatör" ile ortalama 12 ay yapılmıştır.

Olgularımızdan tedavi öncesi, Herbst apareyi uzaklaştırıldıktan sonra ve "aktivatör" ile pekiştirme tedavisi sonrası üçer adet yanal baş filmi elde edildi.

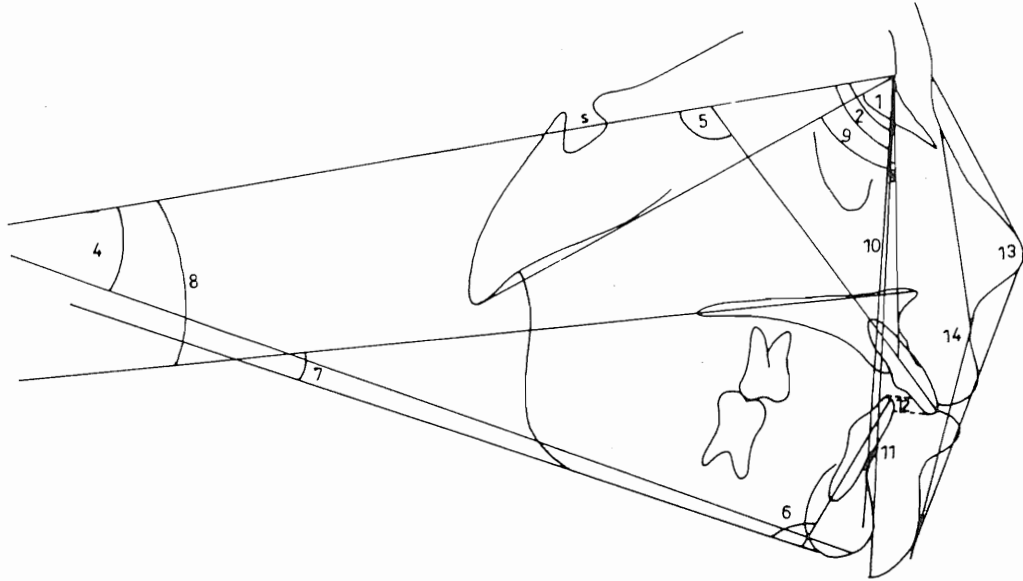
Sefalometrik filmlerin çizimleri üzerinde 20 sefalometrik noktadan (Şekil 2) yararlanarak şu değişkenler ölçülmüştür:



Şekil 2. Sefalometrik Filmlerin Çiziminde Kullandığımız Noktalar.

1. SNA açısı, 2. SNB açısı, 3. ANB açısı. 4. Alt çene düzlem eğimi (Go-Gn-SN), 5. I/SN, 6. IMPA, 7. Maksillo-mandibuler açı (Spa-Spp-GoMe), 8. Palatal düzlem eğimi (Spa-Spp-SN), 9. Yüz eksenini, 10. Üst yüz yüksekliği, 11. Alt yüz yüksekliği, 12. Overbite, 13. Burun dahil yumuşak doku konveksitesi (Ns-No-Ps), 14. Burun hariç yumuşak doku konveksitesi (Ns-Sn-Ps),

Bu değişkenler "Şekil 3" de görülmektedir.

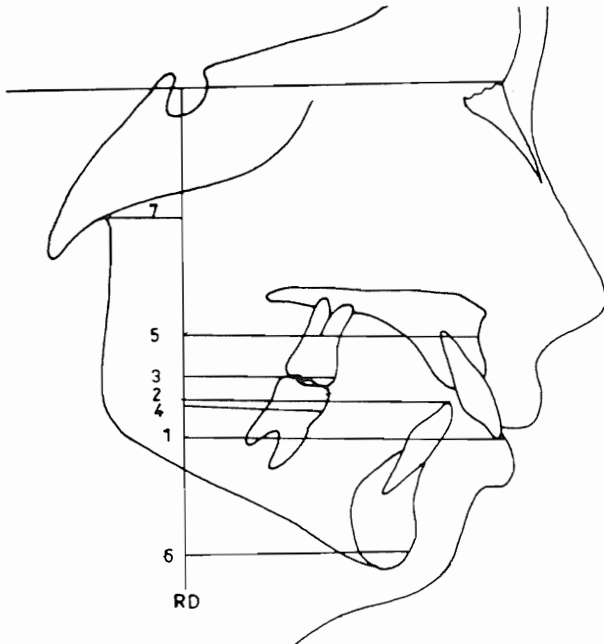


Şekil 3. Sefalometrik film üzerinde ölçülen açısal ve boyutsal değerler.

Referans düzlemi kullanarak ölçülen değişkenler:

1. 1/RD, 2. 1/RD, 3. 1/RD-1/RD, 4. 6/RD, 5. 6/RD, 6. 6/RD-6/RD, 7. A/RD, 8. Pg/RD, 9. Ar/RD, 10. Pg/RD + Ar/RD.

Bu değişkenler "Şekil 4" de görülmektedir.



Şekil 4. Referans Düzlemi Kullanarak Yapılan Ölçümler

Referans düzlemi kullanarak uygulanan analiz yönteminde Björk (4) ün sefalometrik analiz yönteminden esinlenerek, okluzal düzlem yerine stabil olarak

kabul edilen ön kafa kaidesi düzlemine Sella noktasından bir dikme indirerek ve bu dikmeyi referans düzlem kabul ederek, anteroposterior yöndeki değişiklikler incelenmiştir.

Herbst apareyi kullanımı ile meydana gelen ölçüm değişimleri ile bir yıllık pekiştirme döneminde ortaya çıkan ölçüm değişimleri arasındaki farkların önem kontrollerinde "Student t" testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Araştırmamızda tedavi öncesi, Herbst apareyi uzaklaştırıldıktan sonra ve pekiştirme dönemi sonunda elde edilen, referans düzleme ilişkin ölçümlerin ortalaması, standart sapması, minimum ve maksimum değerleri "Tablo 1" de görülmektedir. Diğer ölçümler için elde edilen değerler ile ilgili bulgular ise "Tablo 2" de görülmektedir.

Tedavi öncesi ve aparey çıkartıldıktan sonraki dönem incelendiğinde referans düzlem ile ilgili yapılan ölçümlerde 1/RD, 1/RD, 1/RD-1/RD, 6/RD, 6/RD, 6/RD-6/RD, Pg/RD değerlerinde önemli düzeyde değişimler bulunmuştur ($p < 0.05$, $p < 0.01$) (Tablo 3).

Aynı ölçümler pekiştirme döneminde sadece Ar/RD boyutlarında önemli değişim göstermiştir ($p < 0.05$) (Tablo 4).

Açısal ölçümler ile ilgili farklar karşılaştırıldığında SNA, ANB, 1/SN, Ns-No-Ps, Ns-Sn-Ps açılarında, alt yüz yüksekliği ve overbite değerlerinde istatistiksel olarak önemli değişim bulunmuştur ($p < 0.01$) (Tablo 5).

Tablo I. Referans Düzleme İlişkin, Tedavi Öncesi, Herbst Apareyi Sonrası ve Pekiştirme Sonrası Ölçümlerin Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum Değerleri

ÖLÇÜMLER	\bar{x}	Sd	Min.	Max.	\bar{x}	Sd	Min	Max	\bar{x}	Sd	Min	Maks
I / RD	68.4	5.17	61	76	65.8	5.12	55	71	64.1	4.79	55	70
I / RD	58.6	4.55	50	65	62.8	5.25	50	68	61.1	4.46	52	68
I / RD - I / RD	9.25	2.44	5	13	3.12	1.62	1	6	3	1.16	1	5
6 / RD	35.7	3.43	30	40	33	3.09	26	37	31.6	3.47	25	36
6 / RD	30.1	4.23	23	36	35	3.96	27	40	32.7	3.83	26	38
6 / RD - 6 / RD	5.65	1.53	4	8	-2.1	1.3	-5	-1	-1.5	0.53	-5	-1
A / RD	64.5	3.57	60	70	64.1	3.9	56	68	63.8	3.08	60	69
Pg / RD	50.2	7.27	40	64	52.8	8	36	64	52.3	8.53	43	68
Pg / RD - Ar / RD	68.1	6.6	58	79	70.9	7.0	59	79	72.5	7.5	63	89
Ar / RD	17.5	2.2	15	22	18.8	3.4	14	24	21	4.13	17	31

Tablo II. Diğer Ölçümlere İlişkin Tedavi Öncesi, Herbst Apareyi Sonrası ve Pekiştirme Sonrası Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum Değerleri.

ÖLÇÜMLER	\bar{x}	Sd	Min.	Max.	\bar{x}	Sd	Min.	Max	\bar{x}	Sd	Min.	Max.
SNA	80.85	2.29	76	84	80.3	2.54	74	83	80.4	1.96	76	83
SNB	75.1	2.23	71	79	77.7	2.71	71	81	77.0	1.76	73	79
ANB	5.9	1.46	4	8	2.6	0.52	2	3	3.3	0.68	2	4
Go-Gn-SN	32.9	5.51	24	41	33.3	5.54	26	43	33.2	5.37	26	41
I - SN	110.6	5.23	104	119	103.6	8.76	83	113	103.0	6.6	90	113
IMPA	97.9	5.65	89	107	99.1	7.8	90	118	99.7	5.98	89	109
Spa-Spp-GoMe	26.9	3.8	21	34	26.0	4.67	18	32	26.1	4.12	18	32
Spa - SPP - SN	8.6	6.47	4	25	8.15	4.11	3	18	8.6	4.27	4	18
Yüz Ekseni	90.4	3.47	88	100	91.4	5.32	84	105	89.8	2.1	85	92
Üst Yüz Yüksekliği	52.2	3.33	47	58	53.3	3.77	50	60	53.4	3.31	50	60
Alt Yüz Yüksekliği	54.2	3.55	50	61	56.7	5.25	50	65	59.0	3.94	53	65
Overbite	6.3	1.77	4	10	4.2	1.25	3	6	3.5	0.85	2	5
Ns - No - Ps	128.6	3.86	122	136	132.0	5.16	125	141	131.5	4.58	125	139
Ns - Sn - Ps	156.4	4.20	149	161	162.0	7.02	153	176	161.2	5.09	154	168

Tablo III. Referans Düzlem ile İlgili Ölçümlerde, Tedavi Öncesi ve Aparey Çıkarıldıktan Sonra Farkların Önem Kontrolü $p < 0.05$ $p < 0.01$

ÖLÇÜMLER	X	Sd	Sx	t
I / RD	-2.55	3.22	1.02	-2.51*
I / RD	+4.20	3.05	0.96	+4.36**
I / RD - I / RD	-6.05	1.98	0.63	-9.67**
6 / RD	-2.70	2.31	0.73	+3.69**
6 / RD	+5.0	3.5	1.11	+4.51**
6 / RD - 6 / RD	-7.70	1.78	0.56	-13.66**
A / RD	-0.40	2.76	0.87	-0.46
Pg / RD	+2.60	4.35	1.38	+1.89*
Ar / RD	+0.60	2.67	0.85	+0.71
Pg / RD - Ar / RD	+2.80	5.51	1.74	+1.61

Tablo IV. Referans Düzlem ile İlgili Ölçümlerde, Aparey Çıkarıldıktan Sonra Pekiştirme Sonrası Farkların Önem Kontrolü $p < 0.05$

ÖLÇÜMLER	X	Sd	Sx	t
I / RD	-1.70	2.452	0.775	-2.19
I / RD	-1.70	2.497	0.790	-2.15
I / RD - I / RD	-0.20	1.398	0.442	-0.45
6 / RD	-1.40	4.088	1.293	-1.08
6 / RD	-2.35	4.435	1.402	-1.68
6 / RD - 6 / RD	-2.35	4.435	1.402	+1.69
A / RD	-0.30	2.946	0.932	-0.32
Pg / RD	-0.50	6.721	2.125	-0.24
Ar / RD	-3.1	3.635	1.149	+2.70*
Pg / RD - Ar / RD	-1.6	6.257	1.979	+0.81

Tablo V. Tedavi Öncesi ve Aparey Çıkartıldıktan Sonra, Farkların Önem Kontrolü $p < 0.05$ $p < 0.01$

ÖLÇÜMLER	X	Sd	Sx	t
SNA	-0.55	1.117	0.353	-0.15
SNB	+2.6	1.430	0.452	+5.75**
ANB	-3.53	1.292	0.409	-8.20**
Go-Gn-SN	+0.4	4.124	1.310	+0.31
I-SN	-7.0	6.394	2.02	-3.46**
IMPA	+1.2	7.955	2.516	+0.48
Spa-Spp-GoMe	-0.85	3.873	1.225	-0.69
Spa-Spp-SNa	-0.45	3.594	1.136	-0.40
Yüz ekseni	+1.0	7.63	2.413	+0.41
Üst yüz yüksekliği	+1.1	1.729	0.547	+2.01
Alt yüz yüksekliği	+2.5	2.759	0.872	+2.87*
Overbite	-2.15	2.055	0.650	+3.31**
Ns-No-Ps	+3.4	2.836	0.897	+3.79**
Ns-Sn-Ps	+6.4	4.671	1.477	+4.33**

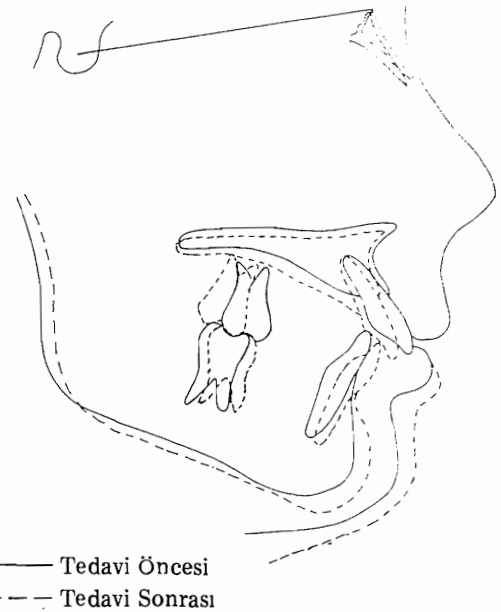
Aparey çıkartıldıktan sonra ve pekiştirme sonrası dönem karşılaştırıldığında ise ANB açısında önemli fark bulunmuştur ($p < 0.05$) (Tablo 6).

Tablo VI. Aparey Çıkartıldıktan Sonra ve Pekiştirmé Sonrası Farkların Önem Kontrolü $p < 0.05$

ÖLÇÜMLER	X	Sd	Sx	t
SNA	-0.1	1.10	0.348	-0.29
SNB	+0.70	1.418	0.448	-1.56
ANB	-0.70	0.675	0.213	+3.28*
Go-Gn-SN	-0.1	0.876	0.277	-0.36
I-SN	+0.6	5.232	1.655	-0.36
IMPA	+0.6	4.274	1.352	+0.44
Spa-Spp-GoMe	+0.1	1.287	0.407	+0.25
Spa-Spp-SNa	+0.45	1.921	0.608	+0.74
Yüz ekseni	-1.61	4.195	1.327	-1.21
Üst yüz yüksekliği	+0.1	2.234	0.706	+0.14
Alt yüz yüksekliği	+2.3	3.268	1.033	+2.23
Overbite	-0.65	1.248	0.395	-1.65
Ns-No-Ps	-0.50	2.799	0.885	-0.56
Ns-Sn-Ps	-1.6	3.062	0.968	-1.65

Tedavi sonucunda overjet değerinde ortalama 6.2 mm azalma, pekiştirme döneminde 0.1 mm azalmaya devam etmiştir. Molar ilişkide ise iskeletsel ve dişsel hareketlere bağlı olarak 7.7 mm düzelme ile sınıf 1 molar ilişkisinin sağlanmasına katkıda bulunmuştur.

Herbst apareyi ile tedavi olan bir olgumuzun tedavi öncesi ve sonrası sefalometrik filmlerinin izdüşümü "Şekil 5"te görülmektedir.



— Tedavi Öncesi
- - - Tedavi Sonrası

Şekil 5. Herbst Apareyi ile Tedavi Olan Bir Olgumuzun Tedavi Öncesi ve Sonrası Sefalometrik Filmlerinin İzdüşümü.

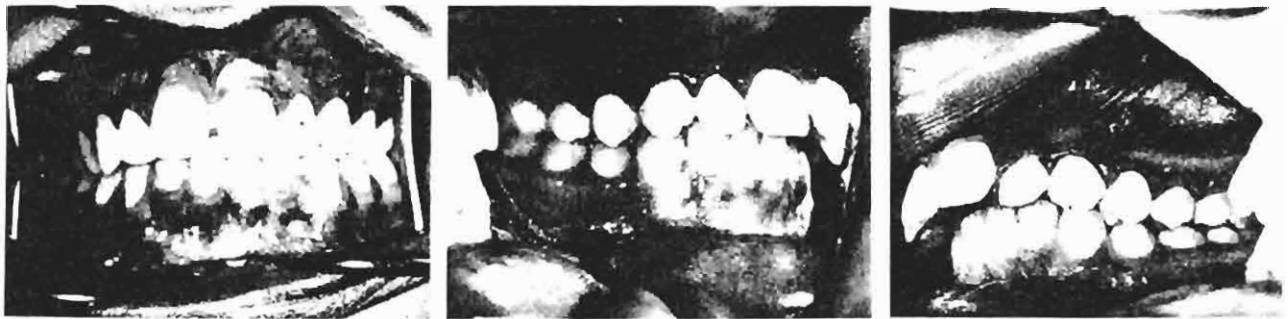
Herbst apareyi ile tedavi ettiğimiz bir olgumuzun T.Ö, T.S ağız dışı ve ağız içi fotoğrafları Resim 1-10 görülmektedir.

TARTIŞMA

Araştırmacılar yetersiz mandibuler gelişim gösteren olgularda maksiller gelişimi kontrol etmek için ağız dışı kuvvet uygulama taraftarı değildirlir(9, 12).

Howe (9) daha uygun olan tedavi şeklinin mandibulayı yeniden konumlandırarak öne almak olduğunu ileri sürer.

Pancherz (15, 17, 19), mandibulanın geri konumda olduğu, overbite değeri artmış sınıf II/1 düzensizliğine sahip bireylerde Herbst apareyini uygulamıştır.



Biz de olgularımızı seçerken bireylerin ileri konumda bir maksillaya değil, geri konumda bir mandibulaya sahip olmalarına ve alt yüz yüksekliğinin azalmış, overbite değerinin ise artmış olmasına özen gösterdik.

Araştırmacılar, hareketli fonksiyonel aparey kullanımında hasta işbirliği sağlanamamasının tedaviyi olumsuz etkilediğini ve bu tür problemler ile sıkça karşılaşıldığını belirtmişlerdir (1, 2, 6).

Howe (9), Langford (12), Pancherz (19) Herbst apareyinin günde yirmidört saat çalıştığını, hasta işbirliği gerektirmediğini, tedavi süresinin kısa olduğunu, bu nedenle diğer fonksiyonel apareyler ile karşılaştırıldığında daha avantajlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Pancherz (16, 18, 19) tedavi süresini ortalama altı ay olarak belirlemiştir.

Weislander (23), erken karışık dişlenme döneminde, ciddi sınıf II/1 düzensizliklerini headgear Herbst kombine tedavi yöntemi ile tedavi etmiş ve iki ay içinde başabaş keser ilişkisi sağlamıştır.

Biz de olgularımızda Herbst apareyi ile ortalama altı ay sürede sınıf I ilişkisini sağladık.

Herbst apareyi ortodontik bantlara uygulanmış, fakat bu bantların çiğneme ve artan kas fonksiyonundan doğan kuvvetlere karşı koyamayarak yırtıldıkları gözlenmiştir (8, 10, 11, 13).

Langford (13), paslanmaz çelik kronlar ile, Howe (9), akrilik splintler aracılığı ile, Clements ve Jacobson (5), ise sabit ark tellerine özel bir vida ile sabitlenen yöntemi kullanarak Herbst apareyini uygulamayı önermişlerdir.

Çalışmamızda bantlara lehimlenen Herbst apareyini uygulamayı tercih ettik ve bantlara aşırı yüklenmemek için, ayrıca bireyde ilk anda kas, eklem ağrıları şikayetine engel olmak amacı ile alt çeneyi aşamalı olarak öne doğru konumlandırdık.

Pancherz (17) Herbst apareyi ile tedavi ettiği 22 olguda overjet değerinin 8.2 mm den 3.1 mm ye indiğini bulmuştur.

Weislander (23) erken karışık dişlenme döneminde beş ay süre ile headgear Herbst apareyini kombine uyguladığında 7.5 mm overjet değerinde belirgin bir azalma olduğunu ve tedavi sonrası dönemde 2.3 mm geriye dönme olduğunu izlemiştir.

Biz de tedavi ettiğimiz olgularda başlangıçta ortalama 9.25 mm olan overjet değerinin tedavi biti-

minde 6.15 mm azaldığını ve yaklaşık 12 aylık tedavi sonrası dönemde ise bu değerini değişmediğini bulduk.

Vig ve Vig (22) fonksiyonel apareylerin dişlerde disokluzyon oluşturup böylece dişlerin ark içinde ve arklar arasında sürmesini etkilediğini belirtmiştir ve özellikle posterior dişlerin uzaması ile kapanışta açılmanın söz konusu olduğunu vurgulamıştır.

Schulof (21) fonksiyonel apareylerin örtülü kapanışlı sınıf II olgularının tedavisinde başarılı olduğunu savunmuştur.

Bizim bulgularımız da bu doğrultuda olmuş, tedavi öncesi ortalama 6.3 mm olan overbite değeri Herbst apareyi çıkartıldıktan sonra 4.2 mm, aktivatörün uygulandığı pekiştirme dönemi sonunda ise azalmaya devam ederek 3.5 mm ye düşmüştür.

Gianelly ve arkadaşları (7) SNA açısının azalmasında ortopedik etkinin 1-2 mm den fazla olmayıp, A noktasının geriye doğru hareketinin keser diş kökünün konumundan kaynaklandığı görüşündedirler.

Biz de ölçümlerimizin değerlendirilmesinde SNA açısında değişimi önemsiz bulurken, SNB ve ANB açıları ile birlikte 1-SN açısında anlamlı ve tedaviye olumlu yönde katkıda bulunacak değişimler olduğunu saptadık.

Nakasima ve arkadaşlarına (14) göre sınıf II düzensizliği gösteren bireylerde distal kapanış ile birlikte konveks bir profil izlenir.

Bizim yaptığımız yumuşak doku ölçümlerinde de profilin konveks olduğunu ve alt çenenin öne doğru konumlandırılması ile profilin daha düzleşip, estetik olarak daha olumlu bir konuma geldiğini saptadık. Yumuşak doku konveksitesini belirleyen ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuştur.

Pancherz (19) dentofasiyal yapıda stabil tedavi sonucu için kasların uyumunun çok önemli olduğunu, olgulardaki sınıf II kas kasılmasının Herbst apareyi ile tedavi sonucu normalleştiğini, 6-8 aylık tedavi süresinin kısa olduğunu, kasların adaptasyonu için daha uzun süreye ihtiyaç olduğunu, aktivatörün pekiştirme için en uygun aparey olduğunu savunmuştur.

Biz de tedavi sonrası dönemde aktivatör ile pekiştirme yapmayı uygun bulduk.

Günümüzde yaygınlık kazanmış fonksiyonel ortopedik apareylerden biri olarak kabul edilen Herbst apareyi, fonksiyonel tedavi prensiplerine bağlı kalarak, belirli özelliklere sahip sınıf II/1 düzensizliklerinin tedavisinde başarı ile uygulanabilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Adams, C.P.: *Investigation into Indications for and the Effects of the Function Regulator*. Trans Eur. Orthod. Soc., 29
the Effects of the Function Regulator. Trans Eur. Orthod. Soc., 293-312, 1969.
2. Aronson, S.L., Woodside, D.G., Lundström, A.: *Mandibular Growth Direction Following Adenoidectomy*. Am. J. Orthod., 89 (4): 273-277, 1986.
3. Arvystas, M.G.: *Nonextraction Treatment of Cl II/1 Malocclusion*. Am. J. Orthod., 88 (5): 380-395, 1985.
4. Björk, A.: *The Face in Profile*. Swed. Dent. J. Supp. 40, 1947.
5. Clements, R., Jacobson, A.: *Mars Appliance*. Am. J. Orthod., 82 (6): 445-455, 1982.
6. Frankel, RB: *The Guidance of Eruption without Extraction*. Trans Eur. Orthod. Soc., 47: 303-315, 1971.
7. Gianelly, A.A., Arena, S.A., Bernstein, L.: *A Comparison of Class II Treatment Changes Noted with the Lightwire Edgewise and Frankel Appliance*. Am. J. Orthod., 86 (4): 269-276, 1984.
8. Haskell, B.S., Day, M., Tetz, J.: *Computer Aided Modeling in the Assesment of the Biomechanical Determinants of Diverse Skeletal Patterns*. Am. J. Orthod., 89 (5): 363-392, 1986.
9. Howe, R.P.: *The Bonded Herbst Appliance*. J. Clin. Orthod., XVI (10): 663-667, 1982.
10. Howe, R.P.: *Updating the Bonded Herbst Appliance*. J. Clin. Orthod., XVII (2): 122-124, 1983.
11. Howe, R.P., McNamara, J.A.: *Clinical Manegement of the Bonded Herbst Appliance*. J. Clin. Orthod., XVII (7): 456-463, 1983.
12. Langford, N.M.: *The Herbst Appliance*. J. Cilin. Orthod., XV (8): 558-561, 1981.
13. Langford, N.M.: *Updating Fabrication of the Herbst Appliance*. J. Clin. Orthod., XVI (3): 173-174, 1982.
14. Nakasima, A., Ichinose, M., Nakata, S., Tahahama, Y.: *Hereditary Factors in the Craniofacial Morphology of Angle Class II and Class III Malocclusions*. Am. J. Orthod., 82 (2): 150-156, 1982.
15. Pancherz, H.: *Treatment of Class II Malocclusions by Jumping the Bite with the Herbst Appliance: A Cephalometric Investigation*. Am. J. Orthod., 76 (4): 423-441, 1979.
16. Pancherz, H., Pancherz, M.A.: *Muscle Activity in Cl II/1 Malocclusions Treated by Bite Jumping with the Herbst Appliance: An Electromyographic Study*. Am. J. Orthod., 78 (3): 321-329, 1980.
17. Pancherz, H.: *The Mechanism of Class II Correction in Herbst Appliance Treatment*. Am. J. Orthod., 82 (2): 104-113, 1982.
18. Pancherz, H., Pancherz, M.A.: *The Effect of Continuous Bite Jumping with the Herbst Appliance on the Masticatory System: A Functional Analysis of Treated Class II Malocclusions*. Eur. J. Orthod., 4: 37-44, 1982.
19. Pancherz, H.: *The Herbst Appliance. Its Biological Effects and Clinical Use*. Am. J. Orthod., 87 (1): 1-20, 1985.
20. Rakosi, T.: *An Atlas and Manual of Cephalometric Radiography*. Wolfe Medical Pub. L.T.D., 1982.
21. Sculof, R.J.: *On Functional Appliances*. JCO. XVII (2): 125-129, 1983.
22. Vig, P., Vig, K.: *Hybrid Appliances. A Component Approach to Dentofacial Orthopedics*. Am. J. Orthod., 90 (4): 273-285, 1986.
23. Weislander, L.: *The Adaptations of the Mandible to Functional Alterations*. Am. J. Orthod., 86 (1): 84, 1984.

Yazışma Adresi: Dr. Alev SOYTARHAN
E.Ü. Diş Hek. Fak.
Ortodonti A.B.D.
Bornova/İZMİR

Bu makale, Yayın Kurulu tarafından 20/12/1989 tarihinde yayına kabul edilmiştir.