

## Sınıf II, Bölüm 1 Ortodontik Düzensizliklerin Frankel Apareyi (FR - 1b) ile Tedavilerinden Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi\*



Dr. M. D. Yiğit

Doç. Dr. Mehmet Demir YİĞİT\*\*

Dt. Serdar Z. AKIN\*\*\*

**ÖZET:** Yapılan bu çalışmanın amacı, sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliklerin Frankel'in fonksiyon düzenleyicisi (FR - 1b) ile tedavileri ve elde edilen tedavi sonuçlarının değerlendirilmesidir. Araştırma 10 hasta üzerinde yapıldı. Olgular iskeletsel ve dişsel sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliğe sahip hastalar arasından seçildi. 10 bireyden oluşan, iskeletsel ve dişsel sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizlik gösteren ve tedavi görmemiş bir grup hasta ise kontrol grubu olarak alındı. Frankel tedavi grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrasında ait, kontrol grubunda ise iki yıllık sürenin başlangıç ve bitiminde uzak röntgen filmleri alındı. Elde edilen sonuçlar, Frankel apareyinin üst ve alt çenede sınırlı bir iskeletsel etkiye sahip olduğunu, temelde dento-alveolar yapılar üzerine olan etkilerini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sınıf II, Bölüm 1 Ortodontik Düzensizlik, Frankel'in Fonksiyon Düzenleyicisi.

**SUMMARY:** "THE EVALUATION OF RESULTS IN CLASS II: DIVISION 1 MALOCCLUSIONS BY TREATED FRANKEL APPLIANCE". The aim of this research is to evaluate the treatment results of Class II, Division 1 cases whom were treated by Frankel's function regulator (FR - 1b). Ten orthodontic patients participated to this research Class II, Division 1 malocclusion was present on all of our patients. On the other hand another group consisting of ten individuals who have Class II, Division 1 malocclusion were chosen as control group. The lateral cephalometric radiographs were obtained at the treatment group before and after the treatment. For the control group same radiographs were obtained at the beginning and 2 years later. As a results we found out that the orthopedic effects of Frankel appliance is limited on both upper and lower jaw. Appliance basically affects the dento-alveolar structures.

**Key Words:** Class II, Division 1 Malocclusion, Frankel's Function Regulator.

### GİRİŞ

Ortodontik düzensizlikler günümüzde çeşitli tedavi yöntemleri uygulanarak düzeltilmektedir. Araştırmamızın konusunu teşkil eden sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliklerin tedavisinde de değişik yöntemler uygulanmaktadır. Sabit tedavi teknikleri daha ileri yaşlarda uygulanabildikleri halde, fonksiyonel ortopedik aparey-

ler ile bireylerin hızlı gelişim dönemlerinden yararlanılarak ortodontik düzensizlikler ağırlaşmadan ve daha kısa bir zamanda sonuç alınabilmektedir.

Fonksiyonel tedavi felsefesi, fonksiyonel faktörlerin etkisi altındaki kraniofasiyal kemiklerin gelişiminin

\* Araştırma GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Ortodonti Bölümünde yapılmış olup, Ortodonti Derneği 1. Kongresinde tebliğ edilmiştir, 19-22 Ekim 1988, Milli Kütüphane, Ankara, Türkiye.

\*\* GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Diş Kl. Ortodonti Blm. Bşk.

\*\*\* GATA Haydarpaşa Eğt. Hst. Diş Kl. Ortodonti Uzmanı.

düzenlenmesi üzerine kurulmuştur (11). Fonksiyonel ortodontik apareylerle yapılan tedavide, büyüme-gelişimin yönlendirilmesi ve gelişim modelinin değiştirilmesi hedeflenmektedir (6, 21). Sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliklerin tedavisinde her bir çocuğun tedaviye olan cevabı değişiktir ve bu kraniofasiyal gelişimin kişiye özgü yapısına bağlıdır (5, 6, 22, 29).

Fonksiyonel ortopedik apareyler ile şartlandırılmış fonksiyonel stimüluslar, genetik faktörlerin etkisi altında kemiğin dokusal yapısında olduğu gibi morfolojik yapısında da bir değişikliğe neden olmaktadır. Diş-çene-yüz bölgesindeki fonksiyonel uyarılar; çiğneme, mimik, ve dil kaslarının istirahat durumunda normal tonusları veya çiğneme esnasındaki kasılmaları sonucu ortaya çıkmaktadır (4, 32, 33).

Fonksiyonel ortopedik bir aparey olan fonksiyon düzenleyici Rolf Frankel (17, 26) tarafından geliştirilmiştir. Bu aparey ön-arka, yatay ve dik yön çene ilişkilerinde etkilidir. Frankel apareyi başlıca iki tedavi etkisine sahiptir (10, 13, 17, 26): Birincisi; kraniofasiyal kasların fonksiyonuna karşı bir fonksiyonel matriks vazifesi görür ve çevre koşullarının yapay olarak dengelenmesini sağlar. Böylece daha normal yapıda bir kas aktivitesi oluşturulmasına çalışılır. Apareyin ikinci etkisi, iskeletsel ve dental gelişim üzerinedir. Frankel apareyi, yetersiz iskeletsel gelişimde dudak ve yanak bölgelerindeki kas kuvvetlerini uzaklaştırarak, iskeletsel gelişimin en üst düzeye çıkarıldığı çevre koşullarını sağlar. Bu nedenle, bu apareye Frankel'in fonksiyon düzenleyicisi (function regulator) denir.

Frankel apareyi yemek dışındaki tüm zamanlarda kullanılmalıdır. Tam gün kullanım üç ay olduğunda transversal, sagittal ve vertikal gelişimler gözle görünür hale gelmelidir. Sıklıkla lateral bir açıklık görülür. Alt posterior dişlerin sürmesi, transversal ve sagittal yöndeki değişikliklerden daha yavaş olduğundan bu olay hasta kooperasyonunun bir belirtisidir (17).

Robertson (36, 37) ve Kane (22), sınıf II tedavisinde en açık ve kolay elde edilen değişikliklerin dento-alveolar seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Creekmore ve Radney (7), Robertson (36), Owen (31) Frankel apareyinin temelde dento-alveolar seviyede etkili olduğu görüşündedir. Alveolar değişikliklerden farklı olarak iskeletsel değişiklikler minimal düzeydedir. McNamara Jr. ve arkadaşları (27) nın görüşleri de bu yöndedir. Scholz (38) ise, Prof. Frankel ile aynı görüşte olup apareyin ortopedik etkili olduğunu savunmaktadır. Dr. Frankel (38)'e göre, uygulamanın detayları çok önemlidir ve yanlış uygulama dento-alveolar seviyede sonuçlara yol açmaktadır. Creekmore ve Radney (7), Frankel'in iddia ettiği gibi iskeletsel değişimlerin olup olmadığını saptamak için, apareyin uzun süreli kontrol gerektiren bir klinik uygulamadan geçirilmesi gerektiği görüşündedirler.

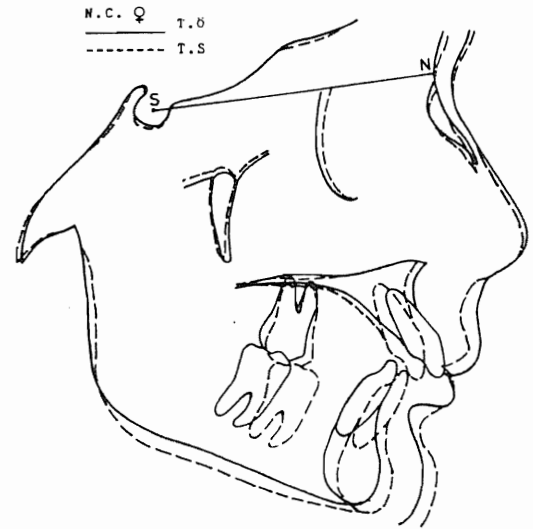
Bu bilgilerin ışığı altında kliniğimizde sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliklerin Frankel apareyi ile tedavilerinden elde edilecek klinik ve sefalometrik bulguları incelemeyi ve ortaya çıkacak iskeletsel ve dento-alveolar seviyedeki değişiklikleri gözlemeyi amaçladık.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya 1986 ve 1987 yılı içinde GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Ortodonti bölümüne başvuran iskeletsel ve dişsel sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizlik gösteren 14 hasta üzerinde başlandı. Tedavisini çeşitli nedenlerle aksatan 4 hasta sonradan araştırma dışı bırakıldığından, bu çalışma 5'i kız, 5'i erkek olmak üzere toplam 10 birey üzerinde gerçekleştirildi. Ayrıca Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.B.D.'nden sağlanan iskeletsel ve dişsel sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliğe sahip ve hiç tedavi görmemiş 10 hasta ise kontrol grubu olarak incelendi. Bunların 5'i kız 5'i erkekti. Tedaviye alınan hastaların kronolojik yaş ortalaması 10 yıl 5 ay, kontrol grubumuzun ise 11 yıldır. Tedavi ortalama 20 aylık bir süre içinde gerçekleştirildi.

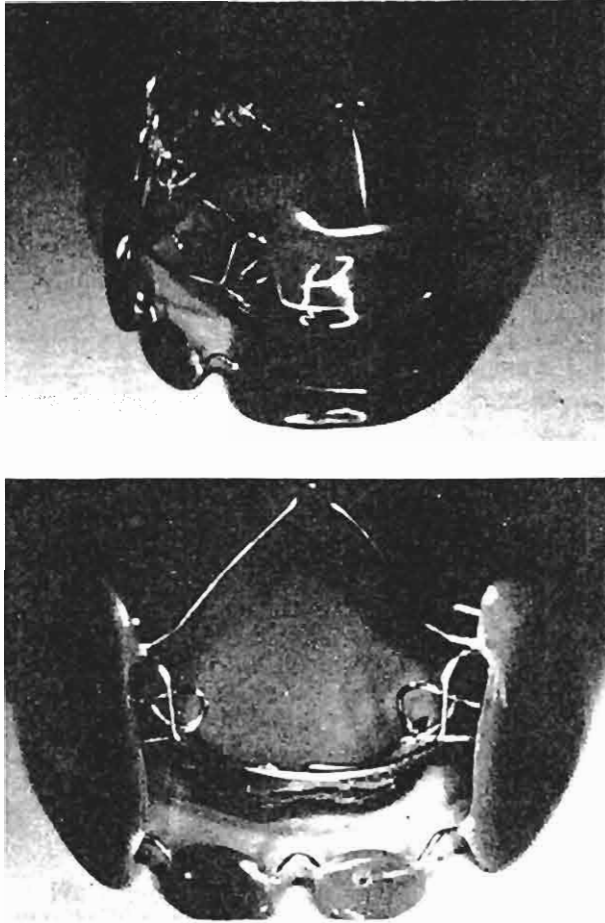
Her hastadan kliniğimizde rutin işlemlerden olan, tedavi öncesi ve tedavi sonrasına ait alçı model, cephe, profil, ağız içi fotoğrafları ile el-bilek, panoramik ve uzak röntgen filmleri alındı. Araştırmada, 23 adet açıl ve boyutsal parametreden oluşan karma bir analiz yöntemi kullanıldı.

Uzak röntgen resimleri üzerinde yapılan süperpozisyonlarda, SN düzlemi üzerinde sella (S) noktası çakıştırılarak tedavi öncesi ve tedavi sonrasına ait dönemde ön-arka ve dik yönde ortaya çıkan değişiklikler izlendi (Şekil 1).



Şekil 1. Frankel tedavi grubunda SN düzlemine göre yapılan süperpozisyon.

Araştırmada kullanılan Frankel apareyi (17, 26) her iki çeneyi birlikte ilgilendiren bir bütün halinde, akrilden oluşan dudak ve dil yastıkları (labial-lingual pad) ile yanak bölgesinde yer alan yanak kalkanlarını (vestibular shield) birbirine bağlayan maksiller ve mandibular tellerden hazırlanır (Resim 1). Maksiller teller; palatal tel, kanin kavrayıcıları ve üst labial telden oluşur. Üst birinci sürekli azaların üzerinde ayrıca okluzal bir uzantısı olan palatal tel, 1 mm. lik yuvarlak paslanmaz çelik telden yapılır. Kanin kavrayıcıları 0.8 mm. üst labial tel ise 0.9 mm. lik paslanmaz çelik telden bükülür. Mandibular teller; alt lingual destek teli, alt lingual springler ve alt labial tellerden oluşur. Ajt lingual destek teli 1.3 mm. paslanmaz çelikten ya tek bir parça halinde ya da üç ayrı tel parçası şeklinde hazırlanır. Alt lingual springler 0.7 mm. lik tellerden bükülür ve alt kesicilerin lingual eğimlerine uyacak şekilde singulum seviyesinde yerleştirilirler. Alt labial teller 0.9 mm. lik yuvarlak telden üç ayrı ya da tek parça tel halinde hazırlanır. Yanak kalkanları (vestibular shield) maksiller diş kavsi ile bazal alveolar kemiği komşu kas yapısının basınçlarından kurtarmak için dento-alveolar yapının kısıtlanmadan



Resim 1. Araştırmada kullanılan Frankel apareyi.

gelişimini sağlayacak şekilde dişlerden uzakta yerleştirilirler.

Bioistatistiksel analizler İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Temel Bilimler Koruyucu Hekimlik ve Halk Sağlığı Biriminde yapıldı. Tedavi uygulanan grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimlerin değerlendirilmesinde küçük eşlenmiş serilerde kullanılan "t testi"nden, Frankel tedavi grubu ile kontrol grubuna ilişkin parametre ortalamalarının karşılaştırılmasında ise "Student t testi"nden yararlanıldı.

#### BULGULAR

İskeletsel ve dişsel sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizlik gösteren olguların Frankel apareyi ile tedavileri sonucu, tedavi öncesi ve tedavi sonrasına ait uzak röntgen resimleri ile tedavi görmeyen kontrol grubuna ait uzak röntgen resimleri üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen bulgular şunlardır:

Tablo I- Frankel Tedavi Grubuna İlişkin Parametrelerin Tedavi Öncesi ve Sonrası Ortalama ve Standart Sapmalarının Dağılımı.

Ölçümler	Tedavi Öncesi m ± SD	Tedavi Sonrası m ± SD
S - N - A	79.47 ± 2.35	79.21 ± 2.61
S - N - B	74.36 ± 2.70	76.05 ± 2.58
A - N - B	5.11 ± 1.56	3.16 ± 1.77
N - S - Ar	122.21 ± 8.19	122.58 ± 5.71
S - Ar - Go	145.35 ± 5.89	143.87 ± 7.81
Ar - Go - M	128.97 ± 3.97	130.09 ± 4.06
N - Go - N	52.49 ± 3.00	53.24 ± 3.67
N - Go - M	76.48 ± 3.95	76.85 ± 4.64
$\hat{S} + \hat{A}r + \hat{G}o$	396.53 ± 3.95	396.59 ± 4.93
N - S - Gn	70.25 ± 2.97	69.91 ± 3.09
SN - SpaSpp	6.07 ± 3.12	6.73 ± 3.38
SN - Occ	17.61 ± 3.90	18.68 ± 4.16
SN - MGo	36.73 ± 3.98	36.87 ± 4.90
SpaSpp - MGo	30.89 ± 4.65	30.45 ± 5.03
$\bar{1} - SN$	107.16 ± 5.97	101.48 ± 6.18
$\bar{1} - MGo$	94.99 ± 4.16	95.23 ± 5.16
$\bar{1} - \bar{1}$	121.30 ± 5.66	126.61 ± 6.42
S - N	68.26 ± 3.89	69.57 ± 2.97
Ar - Go	41.28 ± 4.49	43.05 ± 3.53
Go - M	61.00 ± 5.04	63.88 ± 4.72
SGo : NM	63.76 ± 3.09	63.63 ± 2.96
Overjet	6.67 ± 2.16	2.37 ± 0.66
Overbite	3.44 ± 1.80	3.20 ± 1.45

m : Aritmetik Ortalama

SD : Standart Sapma

Tablo II- Kontrol Grubuna İlişkin Parametrelerin Başlangıç ve İki Yıl Sonrası Ortalama Standart Sapmalarının Dağılımı.

Ölçümler	Başlangıç m ± SD	2 Yıl Sonrası m ± SD
S - N - A	84.13 ± 3.76	84.25 ± 3.96
S - N - B	77.93 ± 2.99	78.67 ± 3.13
A - N - B	6.30 ± 1.66	5.58 ± 2.13
N - S - Ar	125.80 ± 3.05	124.56 ± 3.45
S - Ar - Go	139.10 ± 3.44	145.58 ± 3.08
Ar - Go - M	131.50 ± 3.44	129.27 ± 4.45
Ar - Go - N	55.07 ± 2.38	53.10 ± 2.56
N - Go - M	76.43 ± 3.87	76.17 ± 5.08
Ŝ + Âr + Ğo	396.40 ± 4.84	395.42 ± 6.52
N - S - Gn	69.04 ± 2.58	68.85 ± 3.42
SN - SpaSpp	8.34 ± 3.64	7.81 ± 3.85
SN - Occ	18.20 ± 3.77	17.12 ± 6.05
SN - MGo	36.69 ± 4.96	35.80 ± 6.57
SPaSpp - MGo	28.05 ± 3.85	28.06 ± 5.48
1 - SN	106.55 ± 4.23	104.62 ± 4.56
1 - MGo	99.32 ± 4.55	98.24 ± 5.98
1 - 1	117.46 ± 4.14	121.46 ± 6.14
S - N	66.77 ± 3.44	68.80 ± 4.07
Ar - Go	42.86 ± 4.42	45.41 ± 5.10
Go - M	65.72 ± 3.64	69.76 ± 3.09
SGo : NM	63.36 ± 3.97	64.17 ± 5.34
Overjet	3.40 ± 0.92	3.13 ± 0.85
Overbite	3.82 ± 1.17	4.02 ± 0.97

m : Aritmetik Ortalama  
SD : Standart Sapma

### TARTIŞMA

Bu araştırmada elde edilen bulgulara dayanılarak Frankel apareyi ile tedavi sonucu ortaya çıkan iskeletsel ve dişsel değişiklikler ise şunlardır:

### İSKELETSEL DEĞİŞİKLİKLER

**SNA Açısı:** Araştırmamızda Frankel tedavi grubunda gözlenen üst çene gelişimindeki anlamlı bulunmayan azalmanın nedeni, apareyin etkisiyle üst çene komponentinin geriye gitmesinden çok dikey yönde yer değiştirmesinden dolayıdır (18). McNamara (25)'ye göre, yüzün vertikal boyutundaki herhangi bir değişiklik kraniofasiyal kompleksin bütününde spesifik yapısal adaptasyonlarla sonuçlanır. Maksiller kompleks kapanış açılımı ve düzeltilmiş kas tonusundaki değişikliklere cevap veren çok plastik bir yapıdır.

Tablo III-Frankel Tedavi Grubuna İlişkin Parametrelerin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farklarının Bioistatistiksel Analizi

Ölçümler	t Değeri	P Değeri
S - N - A	0.5902	A . B
S - N - B	3.6114	0.001 <P <0.01
A - N - B	5.5964	P <0.001
N - S - Ar	0.4937	A . B
S - Ar - Go	1.2346	A . B
Ar - Go - M	2.1296	A . B
Ar - Go - N	0.9222	A . B
N - Go - M	0.6234	A . B
Ŝ + Âr + Ğo	0.1345	A . B
N - S - Gn	0.9961	A . B
SN - SpaSpp	3.0757	0.01 <P <0.05
SN - Occ	1.4323	A . B
SN - MGo	0.3608	A . B
Spa Spp - Mgo	1.4433	A . B
1 - SN	3.4781	0.001 <p <0.01
1 - MGo	0.2953	A . B
1 - 1	2.9499	0.01 <P <0.05
S - N	1.6131	A . B
Ar - Go	1.4406	A . B
Go - M	3.6544	0.001 <P <0.01
SGo : NM	0.2249	A . B
Overjet	6.6604	P < 0.001
Overbite	0.9434	A . B

A . B anlamlı bulunmadı  
P <0.001 çok ileri derecede anlamlı  
0.001 <P <0.01 ileri derecede anlamlı  
0.01 <P <0.05 anlamlı

Frankel tedavi grubu ile elde edilen bulgularımızın, üst çenenin ileri doğru gelişiminin azaldığını ve hatta geriye doğru hareket ettiğini savunan araştırmacıların bulguları ile uyum içinde olduğunu gördük. Creekmore ve Radney (7) yaptıkları araştırmada, maksillanın ileri doğru gelişiminde önemli bir azalma bulmuşlardır. Gianelly, Arena, Bernstein (16) ve Owen (31) adlı araştırmacılar A noktasının geriye hareketle SNA açısının azaldığını bildirmişlerdir. Nielsen (30)'in çalışmalarında ise, maksilla tedavi sırasında genellikle daha retrognatik bir hale gelmiş ve bazı hastalarda geriye doğru rotasyonla posterior bir konum değişikliği göstermiştir.

Tedavi görmeyen kontrol grubunda anlamlı olmayan bir artış gözlenmiştir. Bu artışın sebebi ise, üst çenenin normal gelişim sınırları içinde öne ve aşağı doğru olan rotasyon hareketidir (18).

ise, araştırmalarında mandibular simfizin sella noktasına göre yer değiştirdiği (translation) sonucunu bulmuşlardır.

SN düzlemine göre S noktasında yaptığımız süperpozisyonlarda, Frankel tedavi grubunda üst çenenin aşağı ve geriye doğru olan rotasyonu Nielsen (30) ve Frankel (10)'in bulguları ile aynı doğrultudadır (Şekil 1).

SNB Açısı: Gianelly, Arena ve Bernstein (16) adlı araştırmacılar, SNB açısının Frankel tedavisi ile arttığını ve pogonion noktasının öne doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir. Haynes (19) ise, B noktasının tedavi grubundaki boyutlarında anlamlı farklılıklar bulmuştur. Bizim Frankel apareyi ile elde ettiğimiz bulgular, araştırmacıların bu bulguları ile aynı doğrultudadır. SNB açısındaki bu artış, alt çenenin ön-arka yöndeki gelişiminin uyarılması ile sağlanmıştır. Elgoyhen (8) ve McNamara

Jr. (24), kondilin ileri doğru yeniden pozisyonlandırılması sonucu değişen kondiler gelişim ile mandibular gelişimin stimüle edilebileceğini hayvan deneyleri ile kanıtlamışlardır. Fonksiyonel apareylerin insanlarda kondiler ve mandibular gelişimi stimüle edebileceği görüşü ise, Meach (28), Hotz (20), Frankel (10, 11, 12), Freeland (13), Luder (23), Righellis (35) ve McNamara Jr. (15) tarafından desteklenmektedir. Çeşitli araştırmacılar da mandibular korpus uzunluğundaki artışı bildirmektedirler (3, 16, 19, 27). Remmer ve arkadaşları (34)

Kontrol grubunda SNB açısındaki artış bioistatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu artış normal gelişim olayları sonucu meydana gelmiştir (1, 2).

Süperpozisyon bulgularımızda ise, alt çenenin ileri doğru hareketi açıkça görülmektedir (Şekil 1).

Tablo IV- Kontrol Grubuna İlişkin Parametrelerin Başlangıç ve İki Yıl Sonrası Farklarının Bioistatistiksel Analizi

Ölçümler	t Değeri	P Değeri
S - N - A	0.2987	A . B
S - N - B	2.1318	A . B
A - N - B	2.5082	0.01 <P < 0.05
N - S - Ar	1.8802	A . B
S - Ar - Go	4.1425	0.001 <P < 0.01
Ar - Go - M	2.9114	0.01 <P < 0.05
Ar - Go - N	5.6604	P < 0.001
N - Go - M	0.4773	A . B
Ŝ + Âr + Ğo	1.3076	A . B
N - S - Gn	0.4574	A . B
SN - SpaSpp	1.0019	A . B
SN - Occ	1.1694	A . B
SN - MGo	1.2048	A . B
SpaSpp - MGo	0.0121	A . B
<u>1</u> - SN	3.5866	0.001 <P < 0.01
<u>1</u> - MGo	1.7531	A . B
<u>1</u> - <u>1</u>	3.9701	0.001 <P < 0.01
S - N	6.3697	P < 0.001
Ar - Go	4.7042	0.001 <P < 0.01
Go - M	7.1412	P < 0.001
SGo : NM	1.4494	A . B
Overjet	2.1797	A . B
Overbite	0.9972	A . B

A . B anlamlı bulunmadı  
P < 0.001 çok ileri derecede anlamlı  
0.001 <P < 0.01 ileri derecede anlamlı  
0.01 <P < 0.05 anlamlı

Tablo V- Frankel Tedavi Grubu ile Kontrol Grubuna İlişkin Parametrelerin Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Farkları Ortalamalarının Bioistatistiksel Analizi

Ölçümler	t Değeri	P Değeri
S - N - A	0.5986	A . B
S - N - B	1.3132	A . B
A - N - B	3.2206	0.001 <P < 0.01
N - S - Ar	0.3863	A . B
S - Ar - Go	0.7239	A . B
Ar - Go - M	1.6506	A . B
Ar - Go - N	0.1646	A . B
N - Go - M	0.3805	A . B
Ŝ + Âr + Ğo	2.0965	A . B
N - S - Gn	0.6311	A . B
SN - SpaSpp	1.3058	A . B
SN - Occ	0.1236	A . B
SN - MGo	1.8897	A . B
SpaSpp - MGo	2.0799	A . B
<u>1</u> - SN	2.6829	0.01 <P < 0.05
<u>1</u> - MGo	0.3393	A . B
<u>1</u> - <u>1</u>	1.3218	A . B
S - N	0.1629	A . B
Ar - Go	1.1190	A . B
Go - M	1.1957	A . B
SGo : NM	0.0900	A . B
Overjet	6.0871	P < 0.001
Overbite	1.0050	A . B

A . B anlamlı bulunmadı  
P < 0.001 çok ileri derecede anlamlı  
0.001 <P < 0.01 ileri derecede anlamlı  
0.01 <P < 0.05 anlamlı



**ANB Açısı:** Frankel tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında apareylerin etkisi ile ANB açısında ileri derecede anlamlı olan ve beklenen yönde bir azalma meydana gelmiştir. Bu da, alt ve üst çenenin ön-arka yönde bozulmuş olan ilişkilerinin normal bir hale gelmesi ile açıklanmaktadır. Evald ve Harvold (9)'un bulguları da bizi desteklemektedir. Bu araştırmacılara göre, A ve B noktaları arasındaki açıda yapılan değişiklik sonucu sınıf II ortodontik düzensizlik nötral okluzyona (sınıf I ilişkiye) dönüştürülebilir.

Kontrol grubunda bu açı değerinin azalması, mandibulanın ön-arka yöndeki gelişimi ve translyasyon hareketi ile ilgilidir (1, 2).

Süperpozisyon bulgularımızın değerlendirilmesinde, A noktası Frankel tedavi grubunda geriye doğru hareket ederken, kontrol grubunda ise hemen hemen aynı kalmıştır. B noktası iki grupta da değişen oranlarda ileriye doğru hareket etmiştir (Şekil 1).

**M-Go Boyutu:** Mandibular korpus uzunluğu Frankel tedavi grubunda ileri derecede artmış olarak bulundu. Righellis (35), Gianelly (16), McNamara Jr. (27) ve Haynes (19) araştırmalarında mandibular uzunluktaki artışı bildirmektedirler. McNamara Jr. (35)'ün bir başka çalışmasında Frankel ile tedavi edilen grupta kondilden anatomik gnathion kadar ölçülen mandibular uzunluk bir yılda 3.5 milimetre artmışken, tedavi edilmeyen grupta aynı uzunluk bir yılda 2.3 milimetre artış göstermiştir.

Kontrol grubunda mandibular korpus uzunluğundaki artış, büyüme ve gelişim olayları sonucu mandibulanın öne doğru olan gelişimi ve translyasyon hareketi ile ilgilidir (1, 2).

Araştırmamızda sagittal yöndeki iskeletsel değişikliklerden başka vertikal yöndeki değişiklikler de incelenmiştir.

**Ar-Go-M (Gonial) Açısı:** Frankel tedavi grubunda anlamlı düzeyde olmayan artma, alt çenenin geriye ve aşağı doğru olan rotasyonu ile ilgilidir. Frankel (10), süperpozisyon bulgularında antegonial noktanın aşağı doğru hareket ettiğini bildirmektedir.

Kontrol grubundaki azalma, gelişim olayları sonucu mandibulanın öne ve yukarı doğru olan hareketi sonucudur. Frankel tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında meydana gelen değişiklikler anlamlı bulunmadı.

**Ar-Go-N (Go<sub>1</sub>) Açısı:** Go<sub>1</sub> açısında Frankel tedavi grubunda görülen anlamlı olmayan artma, dik yöndeki diğer bulgularımızla uyum içindedir.

Kontrol grubundaki anlamlı azalma ise, alt çenenin öne ve yukarı doğru olan rotasyon hareketi ile ilgilidir. Tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olmayan değişiklikler gözlemlendi.

**N-Go-M (Go<sub>2</sub>) Açısı:** Go<sub>2</sub> açısının Frankel tedavi grubunda gözlenen anlamlı olmayan artışı daha önceki bulgularımızı destekler niteliktedir.

Kontrol grubunda anlamlı olmayan azalma, alt çenenin öne ve yukarı doğru olan gelişimi ile ilgilidir. Her iki grup birbirleriyle karşılaştırıldığında ise meydana gelen değişiklikler önemli bulunmadı.

**SN-SpaSpp Açısı:** Frankel tedavi grubunda üst yüz yüksekliği artmış olarak bulundu. Tedavi grubunda görülen anlamlı düzeydeki artış, normal gelişim olaylarına bağlı olarak oluşabileceği gibi apareyin etkisi ile ANS noktasının aşağı doğru hareketi sonucunda da meydana gelebilir. Frankel (10)'in yaptığı bir çalışmada nasospinale ve spina nasalis anterior ileri doğru hareket ederken spina nasalis posterior'un yeri değişmemiştir. Sella ve nasion ise yukarı ve ileri doğru hareket etmiştir. Açı değerindeki artış bu nedenle meydana gelmiş olabilir.

Kontrol grubundaki anlamlı olmayan azalma normal gelişim olayları içindeki yerel değişiklikler sonucudur. Frankel tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında meydana gelen değişikliklerin önemli olmadığı saptandı.

**SpaSpp-MGo Açısı:** Frankel tedavi grubunda alt yüz yüksekliğindeki anlamlı olmayan azalma, apareyin etkisi ile ANS noktasının aşağı doğru olan hareketini göstermektedir.

Kontrol grubunda ise bu açının değeri aynı kalmıştır. Tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında meydana gelen değişikliklerin önemli olmadığı gözlemlendi.

## DİŞSEL DEĞİŞİKLİKLER

**I-SN Açısı:** Frankel apareyi ile tedavi sonucunda üst kesici dişlerin damak yönünde eğildikleri gözlenmiştir. Creekmore ve Radney (7), Frankel (12), McNamara Jr. (26, 27), Remmer (34), Robertson (36), Watson (39) Frankel tedavisi ile üst kesicilerin tedavi sonucunda

palatinal yöndeki eğiminden söz ederler. Frankel (38), maksilladaki süt dişlerinin göz önüne alınmasının üst kesicilerin palatinal yöne eğiminin önlenmesi açısından gerekli olduğunu ileri sürmektedir. Frankel (38)'e göre yetersiz ankraj, uygulamada mandibulanın geri pozisyonda kurtarılması sonucu labial bow'un üst kesici dişlerle temasına ve kesici dişlerin tippingine neden olmaktadır.

Kontrol grubunda da bu açı değerinde dudak basıncı nedeniyle bir azalma meydana gelmiştir. Her iki grup birbirleri ile karşılaştırıldığında Frankel apareyi lehine değişiklikler saptandı.

Süperpozisyon bulgularımızda üst kesici dişlerin damak yönündeki eğilmeleri görülmektedir (Şekil 1).

**I-MGO Açısı:** Bu açı değerinde anlamlı olmayan artma, alt kesici dişlerin de dudak yönünde eğildiğini göstermektedir. Bu bulgularımız Creekmere ve Radney (7), Frankel (12), Haynes (19), McNamara Jr. (26, 27), Remmer (34), Robertson (36), Scholz (38) ve Watson (39) adlı araştırmacıların alt kesici dişlerin eğimi ile ilgili bulgularıyla uyum halindedir. Mills (12) ise, Robertson'ın bulgularını kullanarak mandibular kesicilerin ileri doğru hareketinin Frankel uygulaması ile daha fazla olabileceğini iddia etmektedir.

Kontrol grubunda görülen anlamlı olmayan azalma normal gelişim olayları ile açıklanabilir. Tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında meydana gelen değişiklikler önemli bulunmadı.

Süperpozisyon bulgularımız alt kesici dişlerin ileri doğru hareketini göstermektedir (Şekil 1).

**Kesiciler Eksen Açısı:** Frankel apareyi ile tedavi sonucunda üst kesici dişlerde damak, alt kesici dişlerde de dudak yönündeki eğilme sonucu iki kesici diş arasındaki eksen açısının çok az değişmesi gerekmektedir. Ancak üst kesicilerin damak yönünde eğilme oranları alt kesicilerin vestibüle eğilme oranlarından fazla olduğundan tedavi grubundaki artma anlamlı bulunmuştur. Bu bulgularımız hastalarını fonkison düzenleyici ile tedavi eden Watson (39), Creekmere (7), Robertson (36), Frankel (12), Remmer (34), McNamara Jr. (26, 27), Haynes (19) ve Owen (31)'in bulguları ile uyum içindedir.

Kontrol grubunda bu açı değerindeki artma, üst kesici dişlerin dudak basıncı ile damak yönünde ileri derecede eğilmeleri sonucudur. İki grup birbirleri ile karşılaştırıldığında önemli değişiklikler gözlenmedi.

Süperpozisyon bulgularımızın değerlendirilmesinde tedavinin etkisi görülmektedir (Şekil 1).

**Overjet:** Frankel tedavi grubunda overjet miktarında çok ileri derecede bir azalma meydana gelmiştir. Robertson (36), Frankel apareyi ile tedavi edilen sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliğe sahip olgularda kesici dişler arasındaki overjette bir azalma olduğunu bildirmektedir. Robertson (36)'a göre bu azalma üst kesici diş kuronlarının damak, alt kesici diş kuronlarının ise dudak yönünde eğilmeleri neticesindedir. Bu, bizim ve diğer araştırmacıların kesici diş eksen eğimlerini gösteren bulguları ile aynı doğrultudadır (7, 12, 19, 26, 27, 31, 34, 38, 39). Overjet miktarındaki azalma aynı zamanda mandibulanın öne doğru olan gelişimi ve translasyon hareketi ile de ilgilidir.

Kontrol grubundaki azalma önemli bulunmamıştır. Tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında overjet miktarındaki azalma fonksiyonel tedavinin etkisinden kaynaklanmaktadır.

Süperpozisyon bulgularımızda overjet miktarındaki azalma görülmektedir (Şekil 1).

**Overbite:** Frankel apareyi ile overbite miktarında meydana gelen azalma anlamlı bulunmamıştır. Bunun nedeni; apareyin okluzal restlerinin üst birinci molarların uzamalarına engel olması ve dilin yanak bölgesindeki dişler arasına girmesinden dolayıdır. Robertson (36) ise, Frankel apareyi ile tedavi ettiği olgularda overbite miktarında azalma olduğunu bildirmektedir.

Kontrol grubunda alt çenenin öne ve yukarı doğru olan rotasyona bağlı olarak overbite miktarında anlamlı olmayan bir artma meydana gelmiştir. Tedavi grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise önemli değişiklikler gözlenmedi.

Süperpozisyon bulgularımızda bu durum açıkça görülmektedir (Şekil 1).

## SONUÇLAR

Frankel apareyi ile tedavi edilmiş sınıf II, bölüm 1 ortodontik düzensizliğe sahip hastalardaki sefalometrik değişiklikleri özetliyecek olursak;

### A- Dişsel Değişiklikler

1. Üst kesici dişler ileri derecede damak yönünde eğilmiştir.
2. Alt kesici dişler dudak yönünde önemli olmayan bir eğilme göstermiştir.

3. Overjet çok ileri derecede azalmıştır.
4. Overbite miktarında meydana gelen azalma önemli bulunmamıştır.

**B- İskeletsel Değişiklikler**

1. Üst çenenin öne doğru olan gelişimi azalarak dik yön gelişimi artmıştır. Buna bağlı olarak A noktası da aşağı ve geriye doğru hareket etmiştir.
2. Alt çenenin öne doğru olan gelişimi önemli düzeyde artmıştır.
3. ANB açısı küçülmüştür.
4. Üst yüz yüksekliği artmıştır.

5. Alt yüz yüksekliği azalmıştır.
6. Alt çene korpus uzunluğu önemli derecede artmıştır.

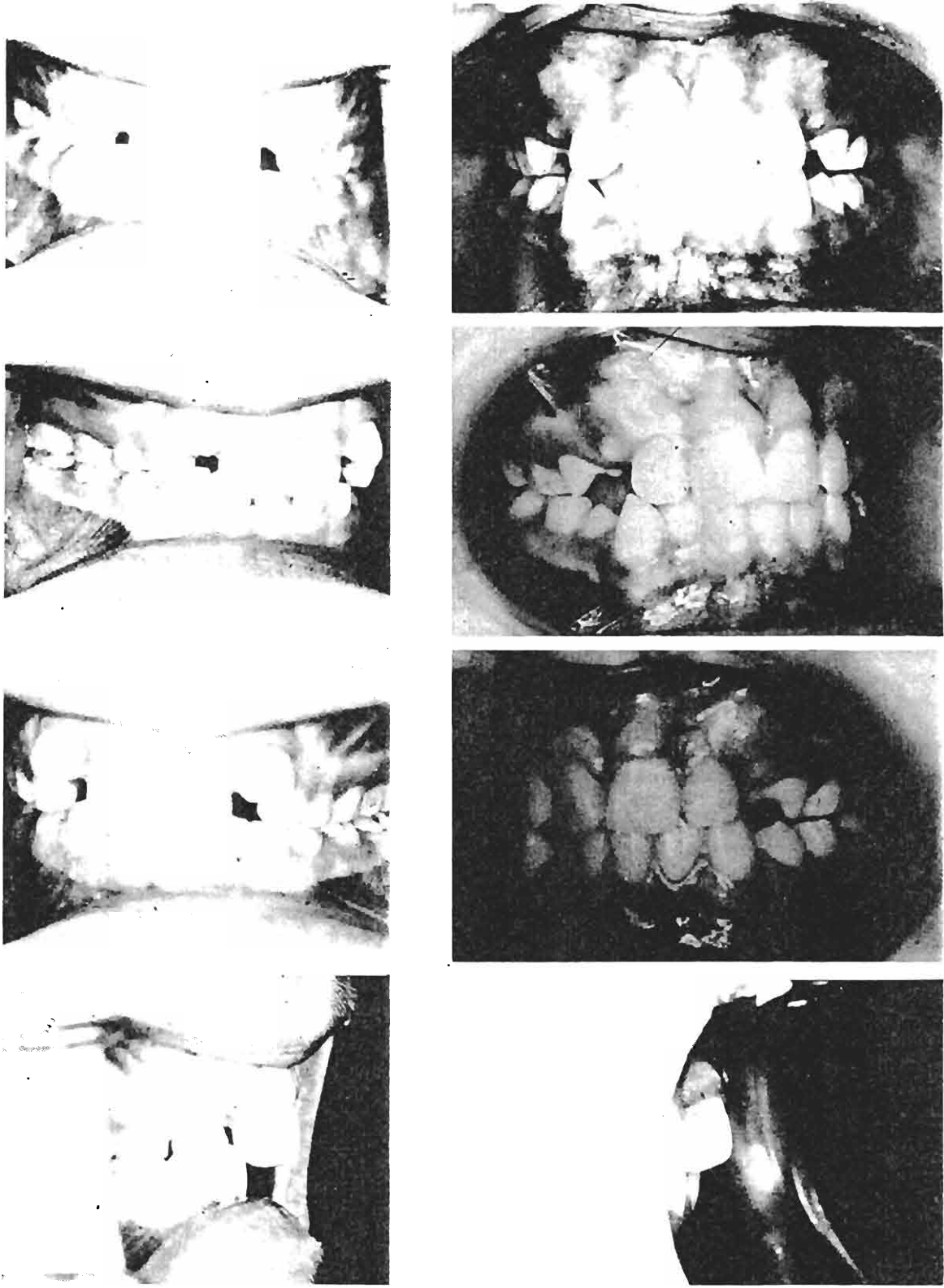
Elde edilen sonuçlar; Frankel apareyinin üst ve alt çenede sınırlı bir iskeletsel etkiye sahip olduğunu, temelde dento-alveolar yapılar üzerine olan etkilerini göstermektedir.

Frankel apareyi ile tarafımızdan tedavi edilen olgulardan bir örnek vererek makalemizi sonuçlandıracağız:



Resim 2. Olgumuz S.Ö. in tedavi öncesi ve sonrası cephe-profil fotoğrafları.





Resim 3. Olgumuz S.Ö. in tedavi öncesi ve sonrası ağız içi fotoğrafları.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Björk, A.: *Prediction of Mandibular Growth Rotation*. Am. J. Orthod., 55: 585-599, 1969.
2. Björk, A., and Skieller, V.: *Facial Development and Tooth Eruption -An Implant Study at the Age of Puberty*. Am. J. Orthod., 62: 339-383, 1972.
3. Bolmgren, G.A., Moshiri, F.: *Bionator Treatment in Class II, Division 1*. Angle Orthod., 255-262, 1986.
4. Christiansen, R.L., Evans, C.A., Sue, S.K.: *Resting Tongue Pressures*. Angle Orthod., 49: 92-97, 1979.
5. Coben, S.E.: *Growth and Class II Treatment*. Am. J. Orthod., 52: 5-26, 1966.
6. Coben, S.E.: *The Biology of Class II Treatment*. Am. J. Orthod., 59: 470-487, 1971.
7. Creekmore, T.D., and Radney, L.J.: *Frankel Appliance Therapy: Orthopedic or Orthodontic?* Am. J. Orthod., 83: 89-108, 1983.
8. Elgoyhen, J.C., Moyers, R.E., McNamara, J.A., Jr., and Riolo, M.L.: *Craniofacial Adaptation to Protrusive Function in Young Rhesus Monkeys*. Am. J. Orthod., 62: 480-496, 1972.
9. Evald, H., and Harvold, E.P.: *The Effect of Activators on Maxillary-Mandibular Growth and Relationships*. Am. J. Orthod., 52: 857, 1966.
10. Frankel, R.: *The Treatment of Class II, Division 1 Malocclusion with Functional Correctors*. Am. J. Orthod., 55: 265-275, 1969.
11. Frankel, R.: *Decrowding During Eruption Under the Screening Influence of Vestibular Shields*. Am. J. Orthod., 65: 372-406, 1976.
12. Frankel, R.: *Concerning Recent Articles on Frankel Appliance Therapy*. Am. J. Orthod., 85: 441-445, 1984.
13. Freeland, T.D.: *With the Functional Regulator*. Angle Orthod., 49: 247-258, 1979.
14. Gianelly, A.A., and Valentini, V.: *The Role of "Orthopedics" and Orthodontics in the Treatment of Class II, Division 1 Malocclusions*. Am. J. Orthod., 69: 668-678, 1976.
15. Gianelly, A.A., Brosnan, P., Martignoni, M., and Bernstein, L.: *Mandibular Growth, Condyle Position and Frankel Appliance Therapy*. Angle Orthod., 53: 131-142, 1983.
16. Gianelly, A.A., Arena, S.A., and Bernstein, L.: *A Comparison of Class II Treatment Changes Noted with the Light Wire, Edgewise, and Frankel Appliances*. Am. J. Orthod., 86: 269-276, 1984.
17. Graber, T.M., Neumann, B.: *Removable Orthodontic Appliances. Second Edition*. Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio de Janeiro, Sydney, Tokyo, W.B. Saunders Company 1984, 102-573,
18. Gürsoy, N.: *Ortodontinin Biyolojik Temelleri (Kafa-Yüz-Çene Büyüme ve Gelişimi)*. İstanbul, Yenilik Basımevi 1972, 81-135.
19. Haynes, S.: *A Cephalometric Study of Mandibular Changes in Modified Function Regulator (Frankel) Treatment*. Am. J. Orthod., 90: 308-320, 1986.
20. Hotz, R.P.: *Application and Appliance Manipulation of Functional Forces*. Am. J. Orthod., 58: 459-478, 1970.
21. Hultgren, B.W., Isaacson, R.J., Erdman, A.G., and Worms, F.W.: *Mechanics, Growth, and Class II Corrections*. Am. J. Orthod., 74: 388-395, 1978.
22. Kane, E.G.: *Dentoalveolar Rotation in Correction of Class II Malocclusion*. Am. J. Orthod., 73: 634-647, 1978.
23. Luder, H.U.: *Skeletal Profile Changes Related to Two Patterns of Activator Effects*. Am. J. Orthod., 81: 390-396, 1982.
24. McNamara, J.A., Jr.: *Neuromuscular and Skeletal Adaptations to Altered Function in the Orofacial Region*. Am. J. Orthod., 64: 578-606, 1973.
25. McNamara, J.A., Jr.: *An Experimental Study of Increased Vertical Dimension in the Growing Face*. Am. J. Orthod., 71: 382-395, 1977.
26. McNamara, J.A., Jr., and Huge, S.A.: *The Frankel Appliance (FR-2): Model Preparation and Appliance Construction*. Am. J. Orthod., 80: 478-495, 1981.
27. McNamara, J.A., Jr., Bookstein, F.L., and Shaughnessy, T.G.: *Skeletal and Dental Changes Following Functional Regulator Therapy on Class II Patients*. Am. J. Orthod., 88: 91-110, 1985.
28. Meach, C.L.: *A Cephalometric Comparison of Bony Profile Changes in Class II, Division 1 Patients*

- Treated with Extraoral Force and Functional Jaw Orthopedics.* Am. J. Orthod., 52: 353-370, 1966.
29. Moyers, R.E., Bookstein, F.L., and Guire, K.E.: *The Concept of Pattern in Craniofacial Growth.* Am. J. Orthod., 76: 136-148, 1979.
30. Nielsen, I.L.: *Facial Growth During Treatment with the Function Regulator Appliance.* Am. J. Orthod., 85: 401-410, 1984.
31. Owen, A.H., III: *Maxillary Incislabial Responses in Class II, Division 1 Treatment with Frankel and Edgewise.* Angle Orthod., 67-87, 1986.
32. Proffit, W.R., Chastain, B.B., and Norton, L.A.: *Linguopalatal Pressure in Children.* Am. J. Orthod., 55: 154-166, 1969.
33. Proffit, W.R.: *Muscle Pressures and Tooth Position: North American Whites and Australian Aborigines.* Angle Orthod., 45: 1-11, 1975.
34. Remmer, K.R., Mamandras, A.H., Hunter, W.S., and Way, D.C.: *Cephalometric Changes Associated with Treatment Using the Activator, the Frankel Appliance, and the Fixed Appliance.* Am. J. Orthod., 88: 363-372, 1985.
35. Righellis, E.G.: *Treatment Effects of Frankel, Activator and Extraoral Traction Appliances.* Angle Orthod., 53: 107-121, 1983.
36. Robertson, N.R.E.: *An Examination of Treatment Changes in Children Treated with the Function Regulator of Frankel.* Am. J. Orthod., 83: 299-310, 1983.
37. Robertson, N.R.E.: *A Reply to Dr. Frankel (Letters to Editor).* Am. J. Orthod., 85: 445-446, 1984.
38. Scholz, R.P.: *Function Regulator of Frankel (Letter to Editor).* Am. J. Orthod., 84: 174, 1983.
39. Watson, W.G.: *Functional Appliances Questioned (Editorial).* Am. J. Orthod., 82: 519-521, 1982.
40. Williams, S., and Melsen, B.: *Condylar Development and Mandibular Rotation and Displacement During Activator Treatment -An Implant Study.* Am. J. Orthod., 81: 322-326, 1982.
41. Williams, S., and Melsen, B.: *The Interplay Between Sagittal and Vertical Growth Factor -An Implant Study of Activator Treatment.* Am. J. Orthod., 81: 327-332, 1982.

Yazışma Adresi : Dr. Serdar Z. AKIN  
Gümüşsuyu Ask. Hastanesi  
80090 Gümüşsuyu  
İSTANBUL

Bu makale, Yayın Kurulu tarafından 11/01/1989 tarihinde yayına kabul edilmiştir.