

18221

T.C.  
İstanbul Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Ortodonti Anabilim Dalı

**FRÄNKEL'İN FONKSİYON DÜZENLEYİCİSİ  
FR-3'ÜN KLAS III VAKALARDA ÖN-ARKA  
YÖNDEKİ ETKİLERİNİN SEFALOMETRİK  
OLARAK İNCELENMESİ**

(Doktora Tezi)

Danışman: Prof.Dr.Mustafa ÜLGEN

Dışhekim  
Sönmez FIRATLI

**Y. G.**  
**Yükseköğretim Kurumu**  
**Dokümantasyon Merkezi**

İstanbul-1991

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
TEŞEKKÜR .....	v
GİRİŞ.....	1
KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR .....	4
MATERYAL VE METOD .....	11
BULGULAR .....	26
TARTIŞMA .....	36
SONUÇ .....	46
ÖZET .....	47
SUMMARY .....	49
RESİM VE TABLOLAR .....	51
KISALTMALAR .....	70
KAYNAKLAR .....	71
ÖZGEÇMİŞ .....	75

# İÇİNDEKİLER

(Ayrıntılı Fihrist)

	Sayfa
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	v
<b>GİRİŞ</b> .....	1
Araştırmanın Amacı .....	2
<b>KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR</b> .....	4
<b>MATERYAL VE METOD</b> .....	11
<b>A-MATERYAL</b> .....	11
<b>B-METOD</b> .....	12
1. FR-3 Aygıtının Yapılışı .....	12
2. Uzak Röntgen Resmi Analizi .....	15
2.1. Sefalometrik Noktalar .....	15
2.2. Sefalometrik Ölçümler .....	17
2.2.1. İskeletsel Ölçümler .....	17
2.2.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümler.....	17
2.2.1.1.1. Sagittal Yöndeki İskeletsel Açısal Ölçümler .....	17
2.2.1.1.2. Vertikal Yöndeki İskeletsel Açısal Ölçümler .....	17
2.2.1.2. İskeletsel Milimetrik Ölçümler .....	18
2.2.1.2.1. Sagittal Yöndeki İskeletsel Milimetrik Ölçümler.....	18
2.2.1.2.2. Vertikal Yöndeki İskeletsel Milimetrik Ölçümler.....	18
2.2.2. Dişsel Ölçümler .....	18
2.2.2.1. Dişsel Açısal Ölçümler .....	18
2.2.2.2. Dişsel Milimetrik Ölçümler .....	19
3. Biyometrik Değerlendirme .....	19
3.1. Metod Hatası .....	19
3.2. Tanımlayıcı İstatistiksel Değerler .....	20

	<b>Sayfa</b>
3.3. Parametrik Olmayan İstatistik .....	21
3.3.1. Wilcoxon Testi (Wilcoxon Signed Rank Test).....	21
3.3.2. Mann-Whitney Testi (U Testi) .....	22
3.4. Biyometrik Karşılaştırma Düzeni .....	23
I. Safha : Kontrol ve Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin Saptanması (n=10) .....	23
II. Safha: Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (n=10) .....	23
III.Safha : Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Saptanması (n=10)...	23
IV.Safha : Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Kontrol Ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin Saptanması (n=20) .....	24
V.Safha : Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (n=20) .....	24
<b>BULGULAR</b> .....	<b>26</b>
1. Metod Hatası .....	26
2. Tanımlayıcı İstatistiksel Değerler .....	26
3. Kontrol Ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	27
3.1. Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	27
3.1.1. Kız Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	27
3.1.2. Erkek Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	28
3.2. Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	28
3.2.1. Kız Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	28

3.2.2. Erkek Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi.....	29
4. Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin İncelenmesi .....	30
4.1. Kızlarda Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması .....	30
4.2. Erkeklerde Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması .....	31
5. Cinsiyete Bağlı Farklılıkların İncelenmesi .....	31
5.1. Kontrol Grubunda Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Belirlenmesi ...	31
5.2. Tedavi Grubunda Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Belirlenmesi ....	32
6. Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Kontrol ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	32
6.1. Cinsiyet Ayrımı Yapılmayan Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	32
6.2. Cinsiyet Ayrımı Yapılmayan Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi .....	33
7. Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tüm Materyalde Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması .....	34
<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>36</b>
<b>SONUÇ .....</b>	<b>46</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>47</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>49</b>
<b>RESİM VE TABLOLAR .....</b>	<b>51</b>
<b>KISALTMALAR .....</b>	<b>70</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>71</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>75</b>

## TEŞEKKÜR

*Doktora tezimin hazırlanmasında, yazılmasında, istatistik değerlendirmeler esnasında ve ayrıca teorik ve klinik eğitimimin gelişmesinde bana büyük emek veren saygıdeğer hocam, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı değerli öğretim üyesi Prof.Dr.Mustafa ÜLGEN'e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca tez çalışmamın başlangıcındaki katkılarından dolayı rahmetli Prof.Erkut YILDIRIM'a, her dönemde bilgi birikimleri ve düşüncelerinden yararlandığım aynı anabilim dalının değerli öğretim üyeleri Prof.Türköz UĞUR, Doç.Yıldız ÖZTÜRK, Doç.Müyesser SARAÇ ve Yrd.Doç.Melek YILDIRIM'a, istatistiksel değerlendirmeler esnasındaki yol göstericiliği ve sağladığı bilgisayar programlarından ötürü İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilgi İşlem Birimi Başkanı Prof.Dr.Hilmi SABUNCU'ya teşekkür ederim.*

*Dt.Sönmez FIRATLI*

## GİRİŞ

Angle Klas III maloklüzyon alt çene diş kavsinin üst çene diş kavsi-ne göre daha önde yer alması sonucu ön çapraz kapanışla kendini gösteren bir ön-arka yön anomalisidir. Klas III maloklüzyon fonksiyonel ve morfolojik(29) olmak üzere ikiye ayrılır. Fonksiyonel Klas III maloklüzyonda istirahat durumunda geride olan alt çene kapanışa (interküspidasyon) geçerken herhangi bir bölgedeki primer kontakt nedeni ile öne doğru yer değiştirmekte ve bunun sonucu ön çapraz kapanış ve Klas III anomali oluşmaktadır. Fonksiyonel Klas III anomaliye "pseudo prognathie(37)" adı da verilmektedir. Morfolojik Klas III maloklüzyonda ise hem istirahat hem de kapanış durumunda, alt çene üst çeneye göre önde konumlanmış olup, alt ve üst çene kemikleri arasında ön-arka yönde iskeletsel kökenli bir uyumsuzluk vardır. Morfolojik Klas III maloklüzyon 3 şekilde ortaya çıkabilir: 1. Ön-arka yönde alt çene normal konumda olup, üst çene geride konumlanmıştır (retrognathie superior). 2. Ön-arka yönde üst çene normal konumda olup, alt çene önde konumlanmıştır (prognathie inferior). 3. Birinci ve ikinci tiplerin kombinasyonu olup, hem retrognathie superior hem de prognathie inferior söz konusudur. Ayrıca retrognathie superior'dan konuşurken üst çene normal boyutlarda olup geride konumlanabileceği gibi, üst çenenin hacim olarak küçük olması (micrognathie superior) sonucu da bir retrognathie superior ortaya çıkabilir. Aynı şekilde prognathie inferior'dan konuşulurken alt çene normal boyutlarda olup, önde konumlanabileceği gibi, alt çene hacim olarak da normalden daha büyük olabilir. Alt çene hacim olarak normalden daha büyükse bu tip anomalilerde sirküler çapraz kapanış söz konusudur.

Hangi nedenle meydana gelmiş olursa olsun Klas III anomali tedavisinde, ister sabit ister hareketli aygıtlarla tedavi edilsin, ortodontik tedavi prensibi aynıdır; üst çenenin sagittal yön gelişimi stimüle edilmek, buna karşın alt çenenin sagittal yön gelişimi ise inhibe edilmek istenir. Klas III maloklüzyon tedavisinde yukarıda bahsedilen etkilerin yanında ön çapraz kapanışın düzelmesi, daha çok üst kesici dişlerin protrüzyonu ve alt kesici dişlerin retrüzyonu ile dentoalveoler seviyede meydana gelmektedir. Klas

III anomali tedavisinde alt çene sagittal yön gelişimini frenlemek amacı ile çenelik (chin cap), hem alt çene sagittal yön gelişimini frenlemek hem de üst çene sagittal yön gelişimini stimüle etmek amacı ile Delaire maskesi(9), reverse headgear gibi ağız dışı aygıtlar ve sabit aygıtlarla birlikte çeneler arası Klas III elastikler kullanılmaktadır. Ayrıca özellikle orta Avrupa'da yaygın olarak fonksiyonel ortopedik aygıtlar (aktivatörler) kullanılmaktadır (4,13,28,42).

1964 yılında Fränkel çeşitli ortodontik anomali türlerinin tedavisi için "Fonksiyon Düzenleyiciler" adını verdiği yeni birtakım aygıtlar önermiştir. Fränkel fonksiyon düzenleyicileri aktivatörlerin etkilerinden fazla olarak çiğneme sistemi etrafındaki kas fonksiyonlarını, fonksiyonel matrisi'ni değiştirerek çene kemiklerinde morfolojik değişiklikler hedeflemektedir. Fränkel, Klas III maloklüzyon tedavisi için "Fonksiyon Düzenleyici (FR-3)" olarak adlandırılan bir aygıt kullanmaktadır. Bu aygıt aynı aktivatörlerde olduğu gibi alt çene maksimum geriye itilerek, alt ve üst keser dişler arasında 1-2 mm. açıklık bulunacak şekilde yapılmaktadır (Resim 1,2). FR-3 aygıtında aktivatörlerden farklı olarak üst keser köklerinin ön tarafında vestibulum oris'in tavanında üst dudağı önde tutan iki yastıkçık (Resim 1), bukkal bölge dişlerinin vestibülünde alt ve üst forniks vestibuluma kadar uzanan yanak kalkanı bulunmaktadır (Resim 2). FR-3 aygıtında bu yanak kalkanı alt bukkal bölge dişlerine ve alveolüne temas ederken, üst bukkal bölge dişlerinden ve alveolünden uzak durmakta, yanak kaslarının basıncını elimine etmektedir. FR-3 aygıtındaki dudak yastıkçıkları ve yanak kalkanlarının, üst çene diş kavsi ve alveol kemiği üzerine dışarıdan gelen kas basınçlarını elimine etmesinin de ötesinde, periostu da gererek kemik apozisyonunu stimüle ettiği, böylece üst çene kemiğinin hem sagittal hem de transversal yönde gelişiminin artırıldığı iddia edilmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Yaptığımız literatür taramasında FR-3 aygıtı ile Klas III maloklüzyon tedavisinde ortaya çıkan değişiklikleri inceleyen son derece az araştırmaya(18,30,31,33) rastladık. Bu araştırmalarda kontrol grubu olarak karışık maloklüzyon gösteren bireyler alınmıştır. Bilindiği gibi Kl.III anomalilerdeki büyüme ve gelişim miktar ve yönü ile diğer tür anomililerin büyüme ve gelişimleri arasında farklılık vardır. Bundan önceki araştırmalarda Kl.III ano-



malili bireylerden oluşan bir kontrol grubu alınmadığı için, Kl.III tedavi grubunda meydana gelen değişiklikler, Klas III anomalilerde gelişimle oluşan spontan değişikliklerle karşılaştırılmamış, bu nedenle tedaviye bağlı gerçek değişiklikler saptanamamıştır. Bu araştırmanın amacı işte bu eksikliği ortadan kaldırmak için, ayrıca Klas III anomalilerden oluşan bir kontrol grubu da oluşturularak FR-3 aygıtı ile meydana gelen gerçek değişiklikleri saptamaktır.



## KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR

Konu ile ilgili yayınlarda önce Fränkel'in fonksiyonel ortopedik tedavi felsefesinden, sonra yazarın 1970 yılında yayınladığı FR-3 aygıtının etkilerini istatistiksel olarak değerlendirdiği yazısından(18) bahsedilecektir. Daha sonra diğer yazarların FR-3 aygıtının etkileri üzerine yaptıkları araştırmalar(30,31,33) tarih sırasına göre kısaca özetlenecektir. Ayrıca Klas III anomalilerin aktivatörle tedavisi sonucu oluşan değişiklikleri biyometrik olarak inceleyen bulabildiğimiz tek çalışmadan(6) da bahsedilecektir.

Fränkel 1964, 1966, 1969, 1970, 1971, 1974, 1980, 1983, 1987 tarihli yazılarında (14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26) ve 1973, 1976 ve 1984'te Almanca(24), 1989'da İngilizce(27) olarak basılan kitabında kendisinin fonksiyonel ortopedik tedavi felsefesini açıklamaktadır. Fränkel'e göre ortodontik anomaliler orofasial bölgedeki kasların yetersiz veya dengesiz fonksiyonları sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin; dişlerin büyüklükleri ile alveol kemiği büyüklüğü arasındaki uyumsuzluk sonucu ortaya çıkan yer darlığının nedeni, ağız boşluğunu saran kasların sınırlayıcı, dengesiz fonksiyonlarına bağlı olarak oluşan yetersiz alveolar kemik gelişimidir. Fränkel, aygıtlarına koyduğu bukkal kalkanlar ve labial yastıkçıklarla dudak ve yanak kaslarının sınırlayıcı etkilerini ortadan kaldırarak, dil basıncı ile apikal kemik kaidesi de dahil olmak üzere alveolar kemiğin hem sagittal hem de transversal yönde gelişimini sağlayarak, yer darlığını ortadan kaldırmaktadır. Fränkel, aygıtlarını, orofasial bölgedeki kasların fonksiyonlarını yeniden düzenleyen bir çatı olarak düşünmekte, aygıtlarını aletli jimnastikteki egzersiz araçları olarak görmektedir ve bu aygıtları uzun süre taşıtarak bozuk fonksiyonların düzeltilindiğini böylece fonksiyonun düzelmesi sonucunda da anomalinin düzeldiğini söylemektedir. Yazar, fonksiyon düzeltici veya fonksiyon düzenleyici olarak adlandırdığı aygıtlarının fonksiyonel ortopedik tedavi aygıtı aktivatörlerden farklı olduğunu vurgulamaktadır. Yazar'a göre aktivatörler kas kuvvetlerini diş ve alveol kemiğine akrilik ve/veya tel aracılığı ile iletmektedirler. Fonksiyon düzenleyici aygıtlar ise kas kuvvetlerinin akrilik veya tel aracılığı olmaksızın, doğrudan doğruya diş ve alveoler ke-

mik üzerine etkimesini sağlamaktadır. Fränkel'e göre yanak, dudak ve dil kasları tarafından oluşturulan kuvvetler, dento-alveoler yapılar üzerine doğrudan geldiği takdirde bir fonksiyonel stimulus oluştururlar. Akrilik veya tel aracılığı ile aktarılan kas kuvvetleri basınç uygulayıcı olarak kalır ve hiçbir fonksiyonel stimulus oluşturmazlar.

Fonksiyon düzenleyici apareyler 4 tiptir: FR-1, Klas I ve Klas II div 1 maloklüzyon tedavisinde; FR-2, derin kapanışlı Klas I, derin kapanışlı Klas II div 1 ve Klas II div 2 tedavisinde kullanılmaktadır. FR-3, Klas III maloklüzyon ve açıklık ile birlikte olan Klas III maloklüzyon tedavisinde; FR-4 de açıklık ve bimaxiller protrüzyon tedavisinde kullanılmaktadır.

Fränkel, FR-3 apareyinin maksiller retrüzyon gösteren Klas III maloklüzyonlu süt, karışık veya erken sürekli dişlenme dönemindeki çocuklarda kullanılmasını önermiştir.

Fränkel 1970 yılında(18), 74 Klas III maloklüzyon gösteren bireyin FR-3 apareyi ile tedavisi sonucu meydana gelen değişiklikleri, 58 Klas II div 1 maloklüzyon gösteren bireyin FR-1 apareyi ile tedavisi sonucu meydana gelen değişikliklerle istatistiksel olarak karşılaştırmıştır. Ana referans noktası olarak oksipital kemiğin bazal kısmı üzerindeki "ön oksipital nokta"nın alındığı bu çalışmada N, Nsp (Nasospinale), Spp [Posterior nasal spina (PNS)], A, S, Ar, üst molar, alt molar, B ve Pogonion noktalarının, tedavi ile, ana referans noktası olarak alınan ön oksipital noktaya uzaklıklarında meydana gelen değişiklikler sefalometrik olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamına alınan bireyler tedavi başındaki yaşlarına göre 5-9 ve 9-13 yaş grubu olmak üzere iki gruba ayrılarak incelenmiştir. 5-9 yaş grubunda 40 Klas III, 37 Klas II vaka bulunmaktadır. 9-13 yaş grubunda ise 34 Klas III, 21 Klas II vaka bulunmaktadır. Klas III anomali gösteren bireyler için; başlangıç yaş ortalaması 7.5 yıl olan birinci grupta tüm gözlem periyodu 46.2 aydır. Yaşça büyük olan ikinci grupta ise başlangıç yaş ortalaması 11.1 yıl, tüm gözlem periyodu da 44 aydır. Klas II anomali gösteren bireyler için; başlangıç yaş ortalaması 6.1 yıl olan yaşça küçük grupta tüm gözlem periyodu 30.7 ay iken, kapanışın atlaması için geçen ortalama süre 10.2 aydır. Başlangıç yaş ortalaması 11.6 yıl olan yaşça büyük Klas II div 1 grubunda ise, tüm gözlem periyodu 35.4 ay iken, kapanışın atlaması için geçen ortalama süre 9.7 aydır. İstatistiksel olarak iki ayrı karşılaştırmanın yapıldığı çalışmada Klas II div 1 tedavi periyodu, kapanışın atlaması (ort.10

ay) ve gözlem artı pekiştirme (ort. 20.5 ay) olmak üzere ikiye bölünmüştür. Birinci karşılaştırmada hem Klas III grubunda hem de Klas II grubunda tüm tedavi periyodunda meydana gelen değişiklikler karşılaştırılmıştır. İkinci karşılaştırmada ise Klas III grubunda tüm tedavi periyodunda meydana gelen değişiklikler, Klas II grubunda kapanışın atlatılmasından sonraki sürede meydana gelen değişikliklerle karşılaştırılmıştır. Fakat bu değişiklikler tedavi süreleri farklı olduğu için aya indirgenerek, aylık değişiklikler olarak karşılaştırılmıştır. Yazar, tüm tedavi periyodunda, üst çeneye ait noktaların Klas III maloklüzyonlu bireylerde Klas II maloklüzyonlu bireylerden daha fazla öne doğru hareket ettiğini belirtmektedir. Buna karşın tüm tedavi periyodunda, alt çeneye ait noktaların ise Klas III maloklüzyonlu bireylerde Klas II maloklüzyonlu bireylerden daha az öne doğru hareket ettiğini bildirmektedir. Bunun yanında, Klas II maloklüzyon grubunda sadece kapanışın atlatılmasından sonraki sürede meydana gelen değişikliklerin dikkate alındığı ikinci tip karşılaştırmada alt çenede meydana gelen değişikliklerde birinci tip karşılaştırmaya göre bir terslik vardır. Klas III maloklüzyonlu bireylerde Klas II maloklüzyonlu bireylere göre Pogonion noktasının daha fazla öne doğru hareket ettiği belirtilmektedir. Kısaca yazara göre FR-3'ün etkisi altındaki maksillanın ileriye doğru gelişimi stimüle edilmektedir. Fränkel burada Klas III vakalarda maloklüzyonun normal gelişimine tamamen ters olan, üst çeneye ait noktaların öne doğru gelişiminin, ancak apareyin etkisi ile olabileceğini ileri sürmektedir.

Daha sonraki yıllarda FR-3 ile ilgili birçok yazı(1,2,10,12,34,35, 39,43) yayınlanmış olmasına rağmen, bu yazılarda genellikle tedavi edilmiş vakalardan örnekler sunulmuş, apareyin erken dönemde uygulanmasının başarılı sonuçlar verdiği, ancak kesin etkilerinden bahsedilmeden önce kapsamlı klinik çalışmalara gerek olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalar daha çok vaka takdimleri niteliğinde olup, biyometrik değerlendirme yapılmadığı için burada dikkate alınmamıştır. Çünkü bulgularımızı karşılaştırabileceğimiz somut değerler verilmemiştir.

Loh ve Kerr(33) 1985 yılında başlangıç yaş ortalaması 11.1 yıl olan 20 Klas III maloklüzyonlu (15 kız, 5 erkek) bireyi ortalama 3.1 yıl FR-3 apareyi ile tedavi ederek, meydana gelen değişiklikleri sefalometrik olarak incelemişlerdir. Kontrol grubunun alınmadığı bu çalışmada Fränkel'in görüşlerinin tersine maksiller uzunlukta (ANS-Ptm) istatistiksel olarak önemli bir artış görülmezken, tedavi süresince mandibüler boyutlarda da (Ar-Pog ve

T<sub>2</sub>-Pog) artış meydana gelmiştir. 20 vakada da tedavinin başarılı olduğu bu çalışmada tedavi başındaki ortalama -2.9 mm.'lik overjet'te düzelme sağlanarak, tedavi sonunda ortalama 0.7 mm.'lik overjet elde edilmiştir. Total yüz yüksekliğinde (N-Me) ve alt yüz yüksekliğinde (ANS-Me) istatistiksel olarak önemli artışların görüldüğü bu çalışmada overbite'ta ise önemli miktarda azalma görülmüştür. SNA ve SNB açılarındaki değişiklikler önemli bulunmazken, ANB açısında görülen 2 derecelik artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yazarlar FR-3 ile yapılan tedavinin başarılı olduğunu, ancak iyileşmenin daha çok dento-alveoler seviyede meydana gelen değişikliklere bağlı olduğunu, mandibulanın geriye doğru rotasyon yaparak uzayda yeniden konumlandığını, bu nedenle alt yüz yüksekliğinde artış meydana geldiğini belirtmişlerdir.

1988'de Kerr ve Ten Have(30) tarafından yayınlanan çalışmada, Klas III maloklüzyonun tedavisinde FR-3, üst hareketli plak ve edgewise tedavi yöntemlerinin etkileri sefalometrik olarak klasik istatistiksel yöntemlerle ve tensor analizi ile incelenmiştir. Başlangıç yaş ortalaması 10.47 yıl olan 30 Kl.III maloklüzyonlu (10 erkek, 20 kız) birey ortalama 2.54 yıl FR-3 apareyi ile tedavi edilmiştir. Başlangıç yaş ortalaması 11.18 yıl olan 21 Kl.III maloklüzyonlu (14 erkek, 7 kız) birey ortalama 2.05 yıl üst hareketli plak ile tedavi edilmiştir. Başlangıç yaş ortalaması 12.06 yıl olan 15 Kl.III maloklüzyonlu (4 erkek, 11 kız) birey 2.04 yıl süre ile edgewise apareyleri ile tedavi edilmiştir. Kontrol grubu olarak alınan başlangıç yaş ortalaması 11.00 yıl olan 83 birey (46 erkek, 37 kız), tedavi edilmeksizin ortalama 2.20 yıl izlenmiştir. Fakat bu kontrol grubunda kontrol başındaki ortalama overjet pozitif 5 milimetre ve ANB açısı pozitif 4.3 derece olup, tedavi gruplarındaki gibi Klas III maloklüzyon göstermemektedir. Klasik biyometrik değerlendirme iki safhada yapılmıştır. Birinci safhada her dört grubun tedavi veya kontrol başındaki değerleri karşılaştırılmıştır. İkinci safhada ise her dört grupta tedavi veya kontrol süresince oluşan değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Ölçülen 29 parametreden tedavi başı değerlerde 3 parametre dışında Kl.III maloklüzyon grupları arasında fark bulunamazken, Kl.III grupları ile kontrol grubu karşılaştırıldığında hemen hemen tüm parametrelerde istatistiksel önemli farklar vardır. Çünkü yukarıda bahsedildiği gibi kontrol grubunda ANB açısı ve overjet pozitif olup, bu grup sadece Klas III anomalilerden oluşmamaktadır. Tedaviden sonra ise ölçülen parametrelerde meydana gelen istatistiksel önemli değişiklikler FR-3 grubu ile

kontrol grubunun karşılaştırılması dikkate alınarak özetlenirse; bizim çalışmamızdaki parametrelere eşdeğer olan şu 8 parametrede önemli değişiklikler olduğu görülmektedir. Bunlar kontrol grubuna göre FR-3 grubunda SNB açısında azalma, ANB açısında artma, KI.III anomalinin iyileşmesi yönünde konveksite açısında değişme, kafa kaidesi açısında (Ba-S-N) artma, alt yüz yüksekliğinde artma, overjet'te artma, overbite'ta azalma, üst kesici palatinal düzlem açısında ( $\perp$  /ANS-PNS) artma ve alt kesici mandibüler düzlem açısında (T/Go-Me) azalmadır. Yazarlar edgewise teknik ve üst hareketli plakla tedavi edilen KI.III anomali gruplarında da benzer değişiklikler belirlenmişler ve KI.III anomalilerin üç ayrı değişik yöntemle tedavileri arasında büyük bir fark olmadığını saptamışlardır. Yazarlar ayrıca üç tedavi yönteminin de maksillanın gelişimini stimüle edici önemli bir etkiye sahip olmadığını, aynı şekilde mandibüler boyutlarda kontrol grubuna yakın değerlerde artış görülmesi nedeni ile de üç tedavi yönteminin de mandibulanın büyümesini sınırlayıcı bir etkiye sahip olmadığını belirtmektedirler. Yazarlara göre Klas III maloklüzyonun tedavisi kesici eğimlerdeki değişiklikler ve mandibulanın yeniden konumlanması ile SNB açısında küçülme, alt yüz yüksekliğinde artış ve dik yönde bir açılma ile meydana gelmektedir. Bunlara ek olarak yazarlar FR-3 apareyinin kafa kaidesi morfolojisinde değişiklik meydana getirme potansiyeline sahip olduğunu ileri sürmektedirler.

1989 yılında Kerr, Ten Have ve McNamara tarafından yayınlanan çalışmada(31) ise FR-2 (FR-1 ile hemen hemen aynı aparey) ve FR-3 apareylerinin meydana getirdiği dişsel ve iskeletsel etkiler sefalometrik olarak karşılaştırılmıştır. Başlangıç yaş ortalaması 10.2 yıl olan 99 KI.II div 1 maloklüzyonlu (43 erkek, 56 kız) birey ortalama 1.9 yıl süre ile FR-2 apareyi ile tedavi edilmiştir. Başlangıç yaş ortalaması 10.5 yıl olan 30 KI.III maloklüzyonlu (10 erkek, 20 kız) birey ortalama 2.5 yıl süre ile FR-3 apareyi ile tedavi edilmiştir. Kontrol grubu olarak alınan başlangıç yaş ortalaması 10.4 yıl olan 61 (24 erkek, 37 kız) birey tedavi edilmeksizin ortalama 2.2 yıl takip edilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan bireylerin karışık maloklüzyon gösterdikleri ve KI.II maloklüzyon gösteren bireylerin, KI.III maloklüzyon gösteren bireylere oranla sayıca daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu kontrol grubunda kontrol başındaki ortalama overjet pozitif 5.1 milimetre ve ANB açısı 4.1 derecedir. Biyometrik incelemenin iki safhada yapıldığı çalışmada, birinci safhada her üç grubun tedavi veya kontrol başındaki değerleri karşılaştırılmıştır. İkinci safhada ise her üç grupta sürelerin farklı olması

nedeni ile tedavi veya kontrol süresince oluşan değişiklikler yıllık olarak düzenlenmiş ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Tedavi başı değerlerde ölçülen 19 parametrenin 15'inde KI.II ve KI.III grupları arasında istatistiksel önemli farklar vardır. Aynı şekilde KI.III grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bir parametre (overbite) dışında tüm parametrelerde istatistiksel önemli farklar vardır. FR-3 grubunda tedavi ile meydana gelen değişiklikler kontrol grubundaki gelişimle oluşan spontan değişiklikler ile karşılaştırıldığında 19 parametrenin 13'ünde istatistiksel önemli farklar görülmüştür. Bunlar kontrol grubuna göre FR-3 grubunda kafa kaidesi açısından (Ba-S-N) artma, SNB açısından azalma, ANB açısından artma, alt yüz yüksekliğinde (ANS-Me) artma, üst keser/palatinal düzlem açısından artma, alt keser / mandibular düzlem açısından azalma, overbite'ta azalma ve overjet'te artma olarak özetlenebilir. Yazarlar her iki apareyin de maksillanın iskeletsel yapısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını, meydana gelen değişikliklerin daha çok dişsel olduğunu belirtmektedirler. Mandibula'da ise; Kontrol grubuna kıyasla FR-2 total mandibüler uzunluğu (Co-Pog) ve ramus boyunu (Co-Go) artırırken, FR-3 bu uzunlukta önemli bir değişikliğe neden olmakta, buna karşın mandibulanın dik yönde yeniden konumlanmasını sağlamakta, kafa kaidesinde bir açılma meydana getirmektedir. Yazarlara göre FR-3 aygıtının mandibulayı arkaya ve aşağıya doğru yönlendirmesi ile glenoid fossaya ve arka kafa kaidesine basınç uygulanmakta, bunun sonucunda da kafa kaidesi açısı artmaktadır. Yazarlar aynı zamanda alt çenenin aşağı arkaya rotasyonu ile alt yüz yüksekliğinin arttığını, buna karşın overbite'ın azaldığını bildirmekte, overjet'teki düzelmenin ise kesici eğimlerdeki değişikliklerle oluştuğunu söylemektedirler. Bu çalışma sonucunda yazarlar, Fränkel aygıtlarının Fränkel tarafından iddia edilen tüm etkilerini bulamadıklarını, ancak maloklüzyonların erken tedavisinde çene gelişiminde optimum harmoniyi sağlamada yararlı olduklarını belirtmektedirler.

1989 yılında Bengi, Uzel, Işimer ve Sağdıç tarafından yapılan çalışmada(3) FR-3 ile yapılan tedavilerde meydana gelen değişiklikler sefalometrik olarak incelenmiştir. Tedavi başında ortalama yaşı 8.2 yıl olan KI.III maloklüzyonlu 13 birey (8 erkek, 5 kız) ortalama 10.2 ay süre ile FR-3 apareyi ile tedavi edilmiştir. Tedavi grubunda meydana gelen değişiklikler, Riolo ve ark. tarafından uzun süreli ve hiç tedavi görmeden takip edilen bireylerde saptanan spontan büyüme ve gelişimle oluşan değişikliklerle istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda istatistiksel

olarak önemli bulunan değişiklikler şunlardır: Kızlarda yalnız bir parametrede, ramus uzunluğundaki (Ar-Go) artış kontrol grubundan daha az bulunmuş, erkeklerde ise; yalnız iki parametrede, Y eksenini açısı (N-S-Gn) ve S-N/Go-Me açılarında kontrol grubuna göre artışlar saptanmıştır. Yazarlar kızlarda apareyin dişsel ve iskeletsel önemli hiçbir değişiklik oluşturmadığını, ancak bunun apareyin başarısızlığı olarak algılanmaması gerektiğini, motivasyonunun büyük önem taşıdığını belirtmektedirler. Erkeklerde görülen değişikliklere bağlı olarak da apareyin etkilerinin daha çok dentoalveolar seviyede olduğu sonucu çıkarılmaktadır.

Dahan ve arkadaşları(6) tarafından 1970 yılında yapılan çalışmada, KI.I, KI.II, ve KI.III anomali gösteren bireylerde aktivatör tedavisi ile temporomandibüler ekleme meydana gelen değişiklikler laminografik olarak incelenmiştir. 10 KI.I, 10 KI.II, ve 7 KI.III vakadan; tedaviden önce, tedavi esnasında ve tedaviden sonra; maksimum interküspidasyon, istirahat hali, 1. büyük azı dişleri arasında 3 mm. ve 6 mm aralık olacak şekilde alınan kayıtlarda, TME'nin temporal ve kondiler parçalarının, oluşturulan x ve y koordinat sistemine uzaklıklarında meydana gelen değişiklikler varyans analizi ve F testi yardımı ile incelenmiştir. Apsis (x) eksenini Porion noktası ile Orbita çukurunun dış kenarının orta noktası belirlemektedir. Ordinat (y) eksenini ise Porion'dan x eksenine çıkılan dikme oluşturmaktadır. Yazarlar bu koordinat sistemine göre, 2 yıllık tedavi sonucunda KI.III maloklüzyon grubunda temporomandibüler ekleme;

- Eklem çukurunun en derin noktasının kranial yönde yer değiştirdiğini,
- Kondil başının y eksenine olan uzaklığının azaldığını, yani kondil başının sagittal yönde arkaya doğru yer değiştirdiğini,
- Kondil başının x eksenine olan uzaklığının azaldığını, yani kondil başının vertikal yönde yukarıya doğru yer değiştirdiğini,
- Tedavi ile mandibulanın distale itildiğini ve önemli miktarda ventrokaudal (öne-aşağı) büyümenin engellendiğini söylemektedirler.



## MATERYAL VE METOD

### A. MATERYAL

Araştırmamızın materyalini İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına başvuran, 64 Kl.III maloklüzyon gösteren bireyden tedavi veya kontrol başı ve sonunda alınan uzak röntgen resimleri oluşturmuştur.

Araştırma kapsamına alınan bireylerin seçiminde:

- Retrognathie superior'a bağlı Kl.III anomali göstermelerine,
- Alt çenenin geri itilebildiği fonksiyonel ön çapraz kapanış göstermelerine ve
- Tedavi kapsamına alınan bireylerin sistemik bir rahatsızlıklarının olmasına dikkat edilmiştir.

Angle Kl.III maloklüzyon gösteren 64 birey arasından rastgele seçim yapılarak 42 birey tedavi grubuna, 22 birey kontrol grubuna ayrılmıştır. Bu şekilde tedavi ve kontrol gruplarının mümkün olduğunca birbirlerine eşdeğer özellikler göstermelerine dikkat edilmiştir. Ancak daha sonra hastaların devamsızlığı, işbirliği eksikliği ve tedavi ve kontrol sürelerinin homojenliğini sağlamak amacı ile istatistiksel değerlendirmeye sadece 20 tedavi ve 20 kontrol bireyi dahil edilmiştir. Tedavi grubundaki 20 hastadan 19'unda tedavi sonunda tam bir başarı elde edilirken, yalnız bir kız hastada tam bir başarı sağlanamamıştır. Ayrıca araştırma materyalimizi oluşturan olgulardan tedavi grubunda bir kız hastada üst çenede sol yan keser diş eksikliği söz konusu olup diğer olguların hiçbirinde konjenital diş eksikliği söz konusu değildir. Gruplarımızı oluşturan bireylerin takvim yaşları Tanner ve Whitehouse(47) tablosuna bakılarak yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak hesap edilmiştir (Tablo 2). Kontrol grubunu oluşturan 20 bireyin kontrol başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}= 9.3$ ,  $S= 1.5$  (minimum= 6.7, maksimum= 12) yıl, tedavi grubunu oluşturan 20 bireyin tedavi başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}= 9.5$ ,  $S= 1.3$  (minimum= 7.5, maksimum= 11.5) yıldır. 20 bireyden oluşan kontrol grubu; 10 kız 10 erkekten oluşan iki gruba ayrılmıştır. 10 kızdan oluşan kız

kontrol grubunun kontrol başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}$ = 9.5, S= 1.2 (minimum= 8.3, maksimum= 12.1) yıldır. 10 erkekten oluşan erkek kontrol grubunun kontrol başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}$ = 9.0, S= 1.7 (minimum= 6.7, maksimum= 12.0) yıldır. 20 bireyden oluşan tedavi grubu; 10 kız 10 erkekten oluşan iki ayrı gruba ayrılmıştır. 10 kızdan oluşan kız tedavi grubunun tedavi başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}$ = 9.7, S= 1.3 (minimum= 7.1, maksimum= 11.4) yıldır. 10 erkekten oluşan erkek tedavi grubunun tedavi başındaki yaş ortalaması  $\bar{X}$ = 9.3, S=1.3 (minimum= 7.4, maksimum= 11.5) yıldır. Kontrol grubunda (n=20) ortalama kontrol süresi 1.8 (minimum= 1.1, maksimum 2.4) yıl, tedavi grubunda (n=20) ortalama tedavi süresi 1.9 (minimum 1.5, maksimum 2.5) yıldır.

Tedavi grubunda tedaviden önce ve ortalama 1.9 yıllık tedaviden sonra lateral sefalometrik grafler alınmıştır. Kontrol grubunda da başlangıçta ve ortalama 1.8 yıllık kontrol süresinden sonra lateral sefalometrik grafler alınmıştır. Lateral sefalometrik grafler kliniğimizde bulunan Watson-Wembley marka röntgen cihazı ve Wehmer sefalostatı yardımı ile, hastanın Frankfort düzlemi yere paralel halde, merkezi ışın hastanın orta okzal düzlemine dik olarak, sentrik oklüzyon (maksimum interküspidasyon) durumunda alınmıştır. Hastanın orta okzal düzlemi ile röntgen ışın kaynağı arasındaki uzaklık 180 cm. olarak standardize edilmiştir. Röntgen aygıtı 60 miliamper gücünde olup, grafler 70 kilowatta, 2 sn ışın verilerek çekilmiştir. Röntgen filmleri Agfa Gavert marka ve 18x24 cm. boyutlarında olup, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda banyo edilmişlerdir.

## **B. METOD**

### **1. FR-3 Aygıtının Yapılışı**

Bu araştırmada kullanılan FR-3 apareyleri McNamara'nın(34) belirttiği esaslara göre hazırlanmıştır (Resim 1,2,3,4). Hastalardan tedavinin başında plastikten yapılmış uygun ölçü kaşıkları ve aljinat esaslı ölçü maddesi ile alt ve üst çenenin ölçüleri elde edilmiştir. Ölçülerin üst çenede tüber maksilla bölgesinin tamamını ve hem alt hem üst çenede vestibül derinliğini kapsamasına dikkat edilmiştir. Yanaklar ve dudaklar dışarıdan hafifçe bastırılarak ölçü maddesinin vestibül oluğa tamamen dolması sağlanmıştır. Elde edilen ölçülere laboratuvarında sert alçı dökülerek çalışma modelleri yapılmıştır. Ölçüler alındıktan sonra klinikte hastadan alt çenesi olabildiğince

geriye itilerek ve kesici dişlerin arasında 1-2 mm. aralık kalacak şekilde mumlu kapanış alınmıştır. Daha sonra mumlu kapanış aracılığı ile çalışma modelleri oklüzöre tespit edilmiştir. Bundan sonra üst modelin vestibül tavanında, hem labial hem bukkal bölgelerde, laboratuvar bıçağı ile maksimum 5 mm. yüksekliğinde kazıma yapılarak vestibül derinliği artırılmıştır. Alt modelin vestibülünde ise kazıma yapılmamıştır. Daha sonra yine üst modelde molar ve süt molarların kuronlarının ve köklerinin bulunduğu alveoler kısımlarının vestibül yüzeylerine, kesici dişlerin ise sadece köklerinin bulunduğu alveoler kısımlarının vestibül yüzeylerine 3 mm. kalınlığında mum döşenmiştir. Apareyin tel bölümleri hazırlanmadan önce, alt modelde alt kesici ve kanin dişlerin kuronlarının vestibül yüzeylerinde, ekvator hattı ile dişeti seviyesi arasında 1 mm. derinliğinde oluk şeklinde kazıma yapılmıştır. Bundan sonra apareyin tel bölümlerinin hazırlanmasına geçilmiştir. FR-3 apareyinin beş adet tel komponenti bulunmaktadır (Resim 1,2,3,4).

Üst palatinal ark: Üst palatinal ark Resim 3-E'de görüldüğü gibi, 1 mm. çapında yuvarlak paslanmaz çelik telden hazırlanmıştır. Bu ark yanlarda bukkal kalkanlardan başlayarak üst çenede en sondaki azı dişinin distalinden palatinal bölgeye geçirilerek, orta hatta küçük bir omega bükülmüş ve mukozadan 1 mm. uzakta olacak şekilde hazırlanmıştır. Böylelikle apareyin yumuşak dokuları irritasyonu önlenmeye çalışılmıştır (Resim 2-E, 3-E, 4-E).

Üst kesici dişlerin palatinalinde seyreden ark: Üst kesici dişlerin palatinalinde seyreden ark Resim 3-B'de görüldüğü gibi 0.7 mm. çaplı yuvarlak paslanmaz çelik telden tek parça halinde bükülmüştür. Bu ark yan bölgelerde bukkal kalkanlardan başlatılarak, kanin ile 1. süt azı dişlerinin kontakt noktası üzerinden dişlere temas etmeyecek şekilde palatinal bölgeye geçirilmiştir. Palatinal bölgede üst dört kesici dişin singulumları hizasında seyrettirilerek, gerektiğinde kesici dişlerin protrüzyonunu yapmak amacı ile kullanılmıştır (Resim 3-B).

Üst labial ark: Üst labial ark Resim 1-A, 2-A ve 4-A'da görüldüğü gibi 1 mm. çaplı yuvarlak paslanmaz çelik telden, orijinalinde olduğu gibi üç parça halinde değil, tek parça halinde bükülmüştür. Üst çenede dudak kalkanlarını taşımak ve dudak kalkanlarının aparey ile bağlantısını sağlamak amacı ile bükülmüştür. Orta çizgi üzerinde frenulumu zedelemeyecek şekilde yapılmıştır. Tedavinin ilerleyen safhalarında, dudak yastıkçıklarının öne

doğru aktivasyonu için bu arkın yanak kalkanı içinde kalan kısmı düz olarak bırakılmıştır. Ayrıca aktivasyon esnasında dudak yastıkçıklarının öne ve yukarı doğru hareket ettirilebilmeleri amacıyla, arkın ucu yanak kalkanı içinde eğik olarak yönlendirilmiştir (Resim 1-A, 2-A, 4-A).

Alt labial ark: Alt labial ark Resim 1-C, 2-C ve 3-C'de görüldüğü gibi 1 mm. çapında yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülmüştür. Bu ark alt kesici ve kanin dişlerin vestibülünde, çalışma modellerinde hazırlanan oluğa uyacak şekilde bükülüp, kanin dişlerin distallerinden 5 mm. aşağı inerek yanlarda bukkal kalkanların içinde sonlanır (Resim 1-C, 2-C, 3-C).

Oklüzal dayanak telleri: Alt ve üst oklüzal dayanak telleri mumlu kapanışta elde edilen interoklüzal aralığı korumak amacı ile yapılmıştır. Alt çenede 1. büyük azı dişlerinin üzerinde bulunan oklüzal dayanak telleri Resim 2-F'de görüldüğü gibi, 0.8 mm. çaplı yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülmüştür. Bu teller alt 1. büyük azı dişlerinin santral oluğunda seyrederek, daha sonra mesial ve distalden aşağı doğru indirilmiş ve her iki ucu yanak kalkanı içinde sonlandırılmıştır.

Üst çenede 1. büyük azı dişlerinin üzerinde bulunan oklüzal dayanak telleri Resim 2-D ve 3-D'de görüldüğü gibi 0.9 mm. çaplı yuvarlak paslanmaz çelik telden bükülerek hazırlanmıştır. Üst dayanak telleri McNamara ve Fränkel'den farklı olarak FR-1 ve FR-2 apareylerindeki üst dayanak tellerinden esinlenerek hazırlanmıştır. Buna göre yanak kalkanından başlayan üst dayanak teli büyük azı dişinin her iki vestibül tüberkülleri arasından geçerek, bir oklüzal tırnak gibi santral olukta sonlandırılmıştır (Resim 2-D, 3-D). Ön çapraz kapanışın düzelmesinden sonra üst dayanak telleri kesilmiştir.

Tel komponentlerin bükülerek model üzerine tespit edilmesinden sonra orthocryl (ortodontik akrilik)'den, damlatma metodu ile yanak kalkanları ve dudak yastıkçıkları hazırlanarak, basınçlı tencerede polimerize edilmiştir. Akrilik tesviye ve cilası esnasında bukkal kalkanların ve dudak yastıkçıklarının kalınlığının 2.5 mm. civarında olmasına dikkat edilmiştir.

Tesviye ve cila işlemlerinden sonra apareyler klinikte hastalara uygulanmıştır. Apareyler ilk 3 gün günde ikişer saat, bunu takip eden 4 günde gündüz iki saat ve uyku esnasında taktırılmış, birinci haftanın sonunda hastalar kontrol edilmiştir. Birinci haftadan sonra yemek yeme, müzik aleti

çalma ve spor faaliyetlerinin dışında apareylerin tam gün takılması istenmiş, bundan sonraki kontroller 4 haftada bir yapılmıştır. Aygıtlar ilk altı ayda günde ortalama 20 saat taşınmış, daha sonra okulda geçen süreler esnasında düzenli olarak taşınması sağlanamamıştır. Tam gün kullanımla birlikte hastaların dudaklarını sürekli kapalı tutmaları ve tahta spatül veya metal para dudaklar arasına yerleştirilerek dudak egzersizleri yapmaları istenmiştir. Ortalama 1.9 yıllık tedavi süresinin sonunda ön çapraz kapanışlar düzeltildikten sonra da FR-3 aygıtları pekiştirme aygıtı olarak yalnız geceleri uyku esnasında taşınmaya devam edilmiştir.

Tedavi esnasında aygıtlar 3 bölgeden aktive edilmişlerdir:

- Tedavi başlangıcından 3 ay sonra dudak yastıkçıkları 2-3 mm. öne doğru aktive edilmişlerdir. Ön çapraz kapanışın tam olarak düzelmediği vakalarda dudak yastıkçıkları ikinci ve üçüncü defa olmak üzere tekrar öne doğru aktive edilerek, ön çapraz kapanışın düzelmesi sağlanmıştır.
- Üst kesici dişlerin palatinalinde seyreden ark da zaman zaman U bükümleri açılarak aktive edilmiştir.
- Resim 3-E'de görülen üst palatinal ark üzerindeki küçük omega bükümü Fränkel ve McNamara tarafından önerilmemesine karşın gereksinim gösteren bazı vakalarda açılarak transversal yönde genişletme yapılmıştır.

## **2. Uzak Röntgen Resmi Analizi**

Uzak röntgen resimlerinin çizimleri negatoskop üzerinde asetat kağıdına 0.3 mm. sert uçlu kurşun kalem ile yapılmıştır. Çift görüntülerde görüntü ortalanmıştır. Ölçümler 0.5 mm. hassasiyetle gerçekleştirilmiştir.

Uzak röntgen resimleri üzerinde sefalometrik analiz yapabilmek için 19 referans noktası işaretlenmiş, bu noktalara dayanılarak 17 açısal, 13 milimetrik ölçüm gerçekleştirilmiştir. Ölçümler iskeletsel ve dişsel olarak iki bölüm halinde olup, ayrıca sagittal yönde ve vertikal yönde olmak üzere de ikiye ayrılmıştır. Ölçümler sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

### **2.1. Sefalometrik Noktalar (Resim 5)**

Bu çalışmada kullanılan sefalometrik noktalar bugün birçok uzak röntgen resmi analiz metodlarında kullanılmaktadır. Bu sefalometrik nokta-

lar Perkün(36), Uzel-Enacar(44), ve Salzman(40,41)'in kitaplarında olduğu gibi birçok ortodonti ders kitabında tanımlanmış olduğundan burada ayrıca ayrıntılı olarak tarif edilmeyeceklerdir. Yalnız değişik olarak belirlenen noktalar tanımlanacaktır. Resim 5'de gösterilen aşağıdaki sefalometrik noktalar kullanılmıştır:

- 1) "S" Sella
- 2) "N" Nasion
- 3) "ANS" Anterior Nasal Spina
- 4) "PNS" Posterior Nasal Spina: Profil röntgen resmi üzerinde fossa pterygopalatina'nın ön duvarının devamı ile burun tabanının kesişme noktasıdır. Aynı zamanda sert damağın dorsal yönde en uç noktasıdır.
- 5) "A" A Noktası
- 6) "B" B Noktası
- 7) "Pog" Pogonion Noktası
- 8) "M" Menton: Lateral sefalometrik radyografide mandibula görüntüsü üzerinde alt çene alt kenarı ile semfizin görüntüsünün arka kenarının kesişme noktası olarak işaretlenmiştir. Bu nokta çalışmamızda Gnathion noktasını belirlemek için kullanılmıştır.
- 9) "Gn" Gnathion: Pogonion ile Menton noktaları arasında kalan mandibula ön alt sınırının orta noktası olarak alınmıştır.
- 10) "Go" Gonion: Ramus mandibulanın arka kenarına Artikülare noktasından çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kısmına çizilen teğetlerin oluşturduğu açının açı ortayının mandibula kenarını kestiği noktadır.
- 11) "Ar" Artikülare: Mandibüler kondilin arka kenarı ile temporal kemiğin alt kenarının görüntüsünün lateral sefalometrik radyografide görülen kesişme noktasıdır.
- 12) Üst orta keser dişin kesici kenarının tepe noktasıdır.
- 13) Üst orta keser dişin kök ucu tepe noktasıdır.
- 14) Alt orta keser dişin kesici kenarının tepe noktasıdır.
- 15) Alt orta keser dişin kök ucu tepe noktasıdır.

- 16) Üst 1. büyük azı dişin vestibülo-mesial tüberkülünün tepe noktasıdır.
- 17) Alt 1. büyük azı dişin vestibülo-mesial tüberkülünün tepe noktasıdır.
- 18) Nokta 18: 12 ve 14 no'lu noktaların belirlediği doğru parçasının orta noktasıdır. Bu nokta oklüzyon düzlemini çizebilmek amacıyla belirlenmiştir.
- 19) Nokta 19: 16 ve 17 no'lu noktaların belirlediği doğru parçasının orta noktasıdır. Bu nokta oklüzyon düzlemini çizebilmek amacıyla belirlenmiştir.

## **2.2. Sefalometrik Ölçümler**

Yukarıda tarif edilen noktalara dayanılarak oluşturulan 17 açısal, 13 milimetrik özellik ölçülmüştür.

### **2.2.1. İskeletsel Ölçümler**

#### **2.2.1.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Resim 6)**

##### **2.2.1.1.1. Sagittal Yönteki İskeletsel Açısal Ölçümler (Resim 6)**

1. SNA Açısı
2. SNB Açısı
3. ANB Açısı
4. N-S-Gn Açısı (Y eksenini açısı)
5. N-A-Pog Açısı (Downs'ın konveksite açısı): N-A doğrusu ile A-Pog doğrusu arasında oluşan açıdır. Negatif değerler Kl.III anomalide rastlanan kon-kav profil yapısını göstermektedir.
6. N-S-Ar (Saddle angle) Eyer açısı

##### **2.2.1.1.2. Vertikal Yöndeki İskeletsel Açısal Ölçümler (Resim 6)**

7. S-Ar-Go (Joint angle) Artiküler Açısı
8. Ar-Go-Gn (Gonial Açısı)
9. Ar-Go-N (Üst Gonial Açısı)
10. N-Go-Gn (Alt Gonial Açısı)

11. S-N/Go-Gn Açısı (Ön kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açı)
- 12) S-N/ANS-PNS Açısı (Ön kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açı)
- 13) ANS-PNS/Go-Gn Açısı (Alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açı)

### **2.2.1.2. İskeletsel Milimetrik Ölçümler (Resim 7)**

#### **2.2.1.2.1. Sagittal Yöndeki İskeletsel Milimetrik Ölçümler (Resim 7)**

14. S-N Uzunluğu (Ön kafa kaidesi uzunluğu)
15. ANS/PNS Uzunluğu (Üst çene kaidesi uzunluğu)
16. Go-Gn Uzunluğu (Alt çene korpus uzunluğu)
17. Ar-Gn Uzunluğu (Bu çalışmada total alt çene uzunluğunu değerlendirmek amacı ile ölçülmüştür).
18. Ar-A Uzunluğu (Bu çalışmada A noktasının sagittal yöndeki hareketini belirlemek amacı ile ölçülmüştür).

#### **2.2.1.2.2. Vertikal Yöndeki İskeletsel Milimetrik Ölçümler (Resim 7)**

19. S-Go Uzunluğu (Arka yüz yüksekliği)
20. S-Ar Uzunluğu (Bu çalışmada arka kafa kaidesi uzunluğunu değerlendirmek amacı ile ölçülmüştür).
21. Ar-Go Uzunluğu (Bu çalışmada ramus yüksekliğini değerlendirmek amacı ile kullanılmıştır).
22. N-Gn Uzunluğu (Total ön yüz yüksekliği)
- 23- N-ANS Uzunluğu (Üst ön yüz yüksekliği)
24. ANS-Gn Uzunluğu (Alt ön yüz yüksekliği)

### **2.2.2. Dişsel Ölçümler (Resim 8)**

#### **2.2.2.1. Dişsel Açısal Ölçümler (Resim 8)**

25.  $\perp$  /S-N Açısı (Üst keser eksen eğimi açısı)
26. T/Go-Gn Açısı (Alt keser eksen eğimi açısı)
27.  $\perp$  /T Açısı (İnterinsizal açı)



28. Okl.Düz./S-N Açısı (Oklüzyon düzlemi ile Sella-Nasion doğrusu arasındaki açı) Oklüzyon düzlemi 18 ve 19 no'lu noktaların birleştirilmesi ile elde edilmiştir. Nokta 18; 12 ve 14 no'lu noktaların belirlediği doğru parçasının orta noktasıdır. Nokta 19; 16 ve 17 no'lu noktaların belirlediği doğru parçasının orta noktasıdır.

### **2.2.2.2. Dişsel Milimetrik Ölçümler (Resim 8)**

29. Overjet: Üst ve alt kesici dişlerin tepe noktalarının (Nokta 12 ve 14), oklüzyon düzlemi üzerindeki izdüşümleri arasında kalan uzaklık olarak ölçülmüştür.
30. Overbite: Üst ve alt kesici dişlerin tepe noktalarından (Nokta 12 ve 14), oklüzyon düzlemine çizilen paralel doğrular arasındaki uzaklık olarak ölçülmüştür.

### **3. Biyometrik Değerlendirme**

Bu çalışmanın materyalini oluşturan 40 bireyden tedavi veya kontrol başı ve sonunda alınan toplam 80 profil uzak röntgen resminin, yukarıda bahsedilen sefalometrik analizleri sonucu elde edilen değerler, IBM-PC/AT uyumlu bilgisayar yardımı ile aşağıdaki düzen içinde değerlendirilmiştir.

#### **3.1. Metod Hatası**

Uzak röntgen resimlerinin çizimleri ve ölçümleri esnasında meydana gelebilecek yanılıgyı belirlemek amacı ile ölçülen her özellik (parametre, değişken) için metod hatası ( $S_M$ ) hesaplanmıştır. Tüm materyali oluşturan 80 adet uzak röntgen resmi çizilip, ölçüldükten 15 gün sonra, bu röntgen resimlerine 1'den 80'e kadar numara verilerek, bu numaralar bir torbaya konulmuş ve bunların arasından 20 tanesi tesadüfen seçilmiştir. Tesadüfen seçilen 20 numaraya ait röntgen resimleri birinci çizimlerden bağımsız olarak tekrar ikinci defa çizilerek ölçülmüştür. Daha sonra her parametre için

1. ve 2. ölçümler arasındaki farklar hesap edilmiştir. Bu farklara ve Dahlberg'in açıkladığı esaslara dayanılarak aşağıdaki formül yardımı ile metod hatası hesap edilmiştir(7).

$$S_M = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

$S_M$  : Metod hatası

$d$  : Birinci ve ikinci ölçüm arasındaki fark

$n$  : İkinci defa ölçüm yapılan uzak röntgen resmi sayısı

( $n = 20$ )

Ayrıca her parametre için metod hatası belirlendikten sonra gerçek metod hatasının % 95'lik alt ve üst güvenlik sınırları aşağıdaki formül kullanılarak hesap edilmiştir.

$$S_M^2 / \left( \frac{\chi^2 \cdot 0.975}{n} \right) < \sigma_M^2 < S_M^2 / \left( \frac{\chi^2 \cdot 0.025}{n} \right)$$

$\sigma_M$  : Gerçek metod hatası

$\chi^2$  :  $n$  serbestlik derecesinde ki-kare

$n = 20$

Gerçek metod hatasının % 95'lik alt ve üst güvenlik sınırlarını şöyle açıklayabiliriz: Metod hatasını bulmak için yaptığımız çizim ve ölçümleri 3., 4., 5..... 100. defa tekrarladığımızda bulacağımız metod hatasını gösteren rakamların % 95'i Tablo 3'te gösterdiğimiz alt ve üst sınırlar arasında olacaktır. Örneğin Tablo 3'te gösterilen, röntgen resimlerinin iki defa çizim ve ölçümü sonucu hesaplanan SNA açısındaki metod hatası  $S_M = 0.54$  derece olarak bulunmuştur. Bu açı ile ilgili gerçek metod hatasını belirlemek için çizim ve ölçümleri 100 defa tekrarladığımızda bulacağımız metod hatası değerlerinin % 95'i 0.41 ile 0.77 dereceleri arasında olacaktır.

### **3.2. Tanımlayıcı İstatistiksel Değerler**

Bu araştırmada kontrol grubunda kontrol öncesi ve kontrol sonrası,

tedavi grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası uzak röntgen resimleri üzerinde yapılmış olan 30 ölçümün ortalama değerleri ( $\bar{X}$ ) ve standart sapmaları (S) Tablo 4,5,6,7,12,13'te verilmiştir. İstatistiksel değerlendirme önce kontrol ve tedavi grupları kız ve erkek alt gruplarına (n = 10) ayrılarak yapılmış (Tablo 4,5,6,7), sonra cinsiyet ayrımı terkedilerek kontrol ve tedavi gruplarında kız ve erkekler birlikte (n = 20) değerlendirilmiştir (Tablo 12,13).

Ayrıca kontrol ve tedavi gruplarında meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacı ile kontrol veya tedavi sonu bulunan değer ile kontrol veya tedavi başında bulunan değerlerin farklarının ortalama değeri ( $\bar{D}$ ) ve bu farkların ortalama değerinin standart sapmaları (S) Tablo 4-14'te verilmiştir.

Ayrıca bütün tablolarda 31. parametre olarak (Tablo 4-14) kontrol veya tedavi gruplarındaki kontrol veya tedavi süresi ortalama değerleri ( $\bar{D}$ ) ve standart sapmaları (S) ile Tablo 4,5,6,7,12,13'te de kontrol veya tedavi başı ve sonundaki yaş ortalamaları ( $\bar{X}$ ) ve standart sapmaları (S) da verilmiştir.

### **3.3. Parametrik Olmayan İstatistik**

Bir materyaldeki birey sayısı (n sayısı) ne kadar fazla olursa incelenen özelliklerin dağılımı normal dağılım eğrisine (Gauss'un çan eğrisi) o kadar yaklaşır. Normal dağılım gösteren değişkenlerin karşılaştırılmaları ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak yapılabilir (örneğin t-testi). Bu araştırmada olduğu gibi n sayısının küçük olduğu ve dağılım şeklinin bilinmediği durumlarda, normal dağılımı şart koşturmayan nonparametrik istatistiksel metodlar kullanılmaktadır(8,32,46). Bu nedenle bu araştırmada da karşılaştırmalar parametrik olmayan istatistiksel metodlarla yapılmıştır. Normal dağılımı şart koşturmayan bu istatistik yöntemlerde  $\bar{X}$ , S gibi değerler değil de, bütün ölçüm değerlerinin büyüklüklerine göre sıra numaraları alınarak testler yapılmaktadır.

Biyolojik araştırmalarda ortaya çıkan farklılıkların önemini saptamak amacı ile yapılan istatistiksel testlerde yanılğı payı en az  $p < 0.05$  olarak

kabul edilmektedir. Çeşitli araştırmalarda bu yanılğı payı  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.005$  ve  $p < 0.001$  olarak ayrı ayrı gösterilmektedir. Fakat yorum yapılırken yanılğı payı  $p < 0.05$  veya  $p < 0.001$  olsa da aradaki fark önemlidir denilmektedir. Bu nedenle biz bu çalışmada tablolarda fazla yer kaybını önlemek amacı ile yanılğı payı  $p < 0.001$  bulunmuş olsa bile hepsini  $p < 0.05$  seviyesinde, yani tek yıldızla (\*) gösterdik.

### **3.3.1. Wilcoxon Testi (Wilcoxon signed rank test)**

Bu test(5,8,32,46) ile grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. Aynı hasta grubuna ait değerler aşağıdaki şekilde karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi saptanmıştır:

- Kontrol grubundaki aynı hastalara ait kontrol öncesi ve sonrası değerler karşılaştırılmıştır (Tablo 4,5,12).
- Tedavi grubundaki aynı hastalara ait tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırılmıştır (Tablo 6,7,13).

### **3.3.2. Mann - Whitney Testi (U Test)**

Bu test(5,8,32,46) ile gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Birbirine bağımlı olmayan gruplardaki grup içi farklar, gruplar arasında aşağıdaki şekilde karşılaştırılarak gruplar arası farkların istatistiksel önemi saptanmıştır:

- Kontrol grubundaki kontrol sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar ile tedavi grubundaki tedavi sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar birbirleri ile karşılaştırılarak gruplar arası farkın istatistiksel önemi saptanmıştır (Tablo 8,9,14).
- Cinsiyete bağlı farklılıkların saptanması için aşağıdaki karşılaştırmalar yapılmıştır:
  - Kız kontrol grubundaki kontrol sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar ile erkek kontrol grubundaki kontrol sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar birbirleri ile karşılaştırılarak cinsiyete bağlı farkın istatistiksel önemi saptanmıştır (Tablo 10).

- Kız tedavi grubundaki tedavi sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar ile erkek tedavi grubundaki tedavi sonrası-öncesi değerler arasındaki farklar birbirleri ile karşılaştırılarak cinsiyete bağlı farkın istatistiksel önemi saptanmıştır (Tablo 11).

### **3.4. Biyometrik Karşılaştırma Düzeni**

Yukarıda anlatılan testler aracılığı ile araştırma materyalimiz 5 safhada değerlendirilmiştir.

#### **I. Safha: Kontrol ve Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin Saptanması (n=10).**

- Tablo 4'te görüldüğü üzere kız kontrol grubunda oluşan spontan değişikliklerin incelenmesi: Kontrol sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.
- Tablo 5'te görüldüğü üzere erkek kontrol grubunda oluşan spontan değişikliklerin incelenmesi: Kontrol sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.
- Tablo 6'da görüldüğü üzere kız tedavi grubunda oluşan değişikliklerin incelenmesi: Tedavi sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.
- Tablo 7'de görüldüğü üzere erkek tedavi grubunda oluşan değişikliklerin incelenmesi: Tedavi sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.

#### **II. Safha: Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (n=10).**

- Gelişime bağlı spontan değişiklikler çıkarıldıktan sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile Tablo 8'de görüldüğü üzere kız kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve kız tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel öneminin saptanması.

- Gelişime bağlı spontan değişiklikler çıkarıldıktan sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile Tablo 9'da görüldüğü üzere erkek kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve erkek tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel öneminin saptanması.

### III. Safha: Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Saptanması (n=10).

- Tablo 10'da görüldüğü üzere kız ve erkek kontrol gruplarında oluşan spontan değişikliklerin birbirleri ile karşılaştırılarak cinsiyete bağlı farklılıkların saptanması.
- Tablo 11'de görüldüğü üzere kız ve erkek tedavi gruplarında oluşan değişikliklerin birbirleri ile karşılaştırılarak cinsiyete bağlı farklılıkların saptanması.

### IV. Safha: Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Kontrol ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin Saptanması (n=20).

Çalışmamızda cinsiyete bağlı farklılıklar saptanamadığı için (Tablo 10,11), bundan sonra cinsiyet ayrımı terkedilerek, kontrol ve tedavi gruplarındaki kız ve erkekler birleştirilerek n sayıları 20 olan iki ayrı grup oluşturulmuştur. Yeni oluşturulan ve cinsiyet ayrımı yapılmayan bu büyük (n=20) kontrol ve tedavi grupları aşağıdaki şekillerde değerlendirilmiştir:

- Tablo 12'de görüldüğü üzere cinsiyet ayrımı yapılmayan kontrol grubunda oluşan spontan değişikliklerin incelenmesi: Kontrol sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.
- Tablo 13'te görüldüğü üzere cinsiyet ayrımı yapılmayan tedavi grubunda oluşan değişikliklerin incelenmesi: Tedavi sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların bulunması ve istatistiksel öneminin saptanması.

### V. Safha: Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (n=20).

Gelişime bağlı spontan değişiklikler çıkarıldıktan sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile Tablo 14'te görüldüğü üze-

re kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve tedavi grubunda oluşan spontan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel öneminin saptanması.



## BULGULAR

### 1. Metod Hatası (Tablo 3)

Yapılan çizim ve ölçüm hatalarını belirlemek amacı ile materyalimizi oluşturan 80 uzak röntgen resmi arasından tesadüfen seçilmiş 20 uzak röntgen resmi üzerinde, çizim ve ölçümler birinci çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak ikinci defa tekrarlanmış ve her parametre için metod hatası ( $S_M$ ) belirlenerek Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi ölçülen 30 parametreden yalnız 5 açıda 1 derecenin üzerinde metod hatası yapılmıştır. Uzunluk ölçümlerinde yapılan metod hatalarının hepsi 1 milimetrenin altındadır. Tablo 3'te görüldüğü gibi en büyük metod hatası 2.5 derece ile interinsizal açıda (parametre 27) yapılmıştır. En düşük metod hatası ise 0.3 milimetre ile S-N uzunluğunda (parametre 14) yapılmıştır.

### 2. Tanımlayıcı İstatistiksel Değerler

Bu çalışmada kontrol grubunda kontrol öncesi ve kontrol sonrası, tedavi grubunda tedavi öncesi ve tedavi sonrası uzak röntgen resimleri üzerinde yapılmış olan 30 ölçümün ortalama değerleri ( $\bar{X}$ ) ve standart sapmaları (S) Tablo 4,5,6,7,12 ve 13'te verilmiştir. Bu tanımlayıcı değerler önce kontrol ve tedavi grupları kız ve erkek alt gruplarına (n=10) ayrılarak verilmiş (Tablo 4,5,6,7), sonra cinsiyet ayrımı terkedilerek, kontrol ve tedavi gruplarında kız ve erkekler birleştirilerek (n=20), bu tanımlayıcı değerler tekrar hesaplanmış ve Tablo 12 ve 13'te verilmiştir. Ayrıca kontrol ve tedavi gruplarında oluşan değişiklikleri belirlemek amacıyla kontrol veya tedavi sonu bulunan değer ile kontrol veya tedavi başında bulunan değerlerin farklarının ortalama değeri ( $\bar{D}$ ) ve bu farkların standart sapmaları (S) Tablo 4-14'te verilmiştir. Tablo 4,5,6,7,12,13'te görüldüğü üzere kontrol veya tedavi gruplarının tümünde kontrol veya tedavi başındaki ANB açılarının (parametre 3) ortalama değeri negatif olup, SNA açıları (parametre 1) bütün



gruaplarda 80 dereceden küçüktür. Bu da bize bütün grumlarda retrognathie superior'a bağlı Angle III. sınıf anomalinin söz konusu olduğunu göstermektedir.

### **3. Kontrol ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi**

Ölçtüğümüz 30 parametrenin herbirinde kontrol veya tedavi süresince oluşan değişikliklerin istatistiksel önemi tablolarda belirtilmiştir. Fakat bulgular yazılırken istatistiksel önemli değişim göstermeyen parametrelerden bahsedilmeyecek, sadece istatistiksel önemli değişim gösteren parametrelerden söz edilecektir.

#### **3.1. Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi**

##### **3.1.1. Kız Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi**

(Tablo 4)

Kız kontrol grubunun kontrol sonunda ölçülen değerleri ile kontrol başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 4'te gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 14 parametrede istatistiksel önemli değişiklikler saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	2.	SNB	açısında	0.95	derecelik	artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında	2.2	derecelik	azalma,
- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	2.1	derecelik	azalma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.35	milimetrelik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.05	milimetrelik	artma,
- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	4.0	milimetrelik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	5.75	milimetrelik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	2.9	milimetrelik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	4.0	milimetrelik	artma,
- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.55	milimetrelik	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	3.1	milimetrelik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	4.95	milimetrelik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.2	milimetrelik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	2.85	milimetrelik	artma.

### **3.1.2. Erkek Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 5)**

Erkek kontrol grubunun kontrol sonunda ölçülen değerleri ile kontrol başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 5'te gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 16 parametrede istatistiksel önemli değişiklikler saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	8.	Ar-Go-Gn	açısında	1.3	derecelik	azalma,
- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	0.8	derecelik	azalma,
- Parametre	13.	ANS-PNS/Go-Gn	açısında	1.35	derecelik	azalma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.6	milimetrelilik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.25	milimetrelilik	artma,
- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	3.7	milimetrelilik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	4.75	milimetrelilik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	2.55	milimetrelilik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	3.3	milimetrelilik	artma,
- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.5	milimetrelilik	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	1.95	milimetrelilik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	4.0	milimetrelilik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.45	milimetrelilik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	1.3	milimetrelilik	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	1.75	derecelik,	artma,
- Parametre	28.	Okl.Düz./S-N	açısında	2.05	derecelik	azalma.

### **3.2. Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi**

#### **3.2.1. Kız Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 6)**

Kız tedavi grubunun tedavi sonunda ölçülen değerleri ile tedavi başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 6'da gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 17 parametrede istatistiksel önemli değişiklikler saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında	1.8	derecelik	artma,
- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	1.15	derecelik	azalma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.35	milimetrelilik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.3	milimetrelilik	artma.

- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	3.95	milimetrelilik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	3.95	milimetrelilik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	2.7	milimetrelilik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	2.4	milimetrelilik	artma,
- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.9	milimetrelilik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	5.15	milimetrelilik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.1	milimetrelilik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	3.05	milimetrelilik	artma,
- Parametre	25.	L/S-N	açısında	4.2	derecelik	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	6.9	derecelik	azalma,
- Parametre	28.	Okl.düz./S-N	açısında	2.7	derecelik	azalma,
- Parametre	29.	Overjet'te		3.8	milimetrelilik	artma,
- Parametre	30.	Overbite'ta		1.95	milimetrelilik	azalma.

### **3.2.2. Erkek Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 7)**

Erkek tedavi grubunun tedavi sonunda ölçülen değerleri ile tedavi başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 7'de gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 22 parametrede istatistiksel önemli değişiklikler saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	2.	SNB	açısında	1.05	derecelik	azalma,
- Parametre	3.	ANB	açısında	1.4	derecelik	artma,
- Parametre	4.	N-S-Gn	açısında	1.1	derecelik	artma,
- Parametre	6.	N-S-Ar	açısında	0.95	derecelik	artma,
- Parametre	8.	Ar-Go-Gn	açısında	1.5	derecelik	azalma,
- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	1.55	derecelik	azalma,
- Parametre	11.	S-N/Go-Gn	açısında	1.05	derecelik	artma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.7	milimetrelilik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.45	milimetrelilik	artma,
- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	4.1	milimetrelilik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	4.0	milimetrelilik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	3.0	milimetrelilik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	2.65	milimetrelilik	artma,

- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.75	milimetrelilik	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	0.65	milimetrelilik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	5.4	milimetrelilik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.1	milimetrelilik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	3.25	milimetrelilik	artma,
- Parametre	25.	L/S-N	açısında	5.45	derecelik	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	3.75	derecelik	artma,
- Parametre	29.	Overjet'te		3.85	milimetrelilik	artma,
- Parametre	30.	Overbite'ta		2.15	milimetrelilik	azalma.

#### **4.Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması**

Gelişime bağlı spontan değişiklikler elimine edildikten sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacıyla; kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi saptanmıştır.

#### **4.1. Kızlarda Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (Tablo 8)**

Kızlarda gelişime bağlı spontan değişiklikler elimine edildikten sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile kız kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve kız tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi Tablo 8'de gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 13 parametrede FR-3 aygıtına bağlı aşağıdaki önemli değişiklikler bulunmuştur:

- Parametre	2.	SNB	açısında		azalma,
- Parametre	3.	ANB	açısında		artma,
- Parametre	4.	N-S-Gn	açısında		artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında		artma,
- Parametre	11.	S-N/Go-Gn	açısında		artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda		azalma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda		azalma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda		azalma,

- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	azalma,
- Parametre	27.	L/T	açısında	artma,
- Parametre	28.	Okl.Düz./S-N	açısında	artma,
- Parametre	29.	Overjet'te	artma,	
- Parametre	30.	Overbite'ta	azalma.	

#### **4.2. Erkeklerde Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (Tablo 9)**

Erkeklerde gelişime bağlı spontan değişiklikler elimine edildikten sonra tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile erkek kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve erkek tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi Tablo 9'da gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 12 parametrede FR-3 aygıtına bağlı aşağıdaki önemli değişiklikler bulunmuştur:

- Parametre	2.	SNB	açısında	azalma,
- Parametre	3.	ANB	açısında	artma,
- Parametre	4.	N-S-Gn	açısında	artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında	artma,
- Parametre	6.	N-S-Ar	açısında	artma,
- Parametre	11.	S-N/Go-Gn	açısında	artma,
- Parametre	13.	ANS-PNS/Go-Gn	açısında	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	azalma,
- Parametre	24.	Ar-Gn	uzunluğunda	azalma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	azalma,
- Parametre	29.	Overjet'te	artma,	
- Parametre	30.	Overbite'ta	azalma.	

#### **5. Cinsiyete Bağlı Farklılıkların İncelenmesi**

##### **5.1. Kontrol Grubunda Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Belirlenmesi (Tablo 10)**

Büyüme ve gelişimle oluşan spontan değişiklikler arasında cinsiyete bağlı fark olup olmadığını saptamak amacı ile kız kontrol grubunda oluşan spontan değişikliklerle erkek kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler

birbirleri ile karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi Tablo 10'da gösterilmiştir. Tablo 10'da görüldüğü gibi gelişimle oluşan spontan değişiklikler açısından ölçtüğümüz 30 parametrenin hiçbirinde cinsiyete bağlı önemli bir fark saptanmamıştır.

## **5.2. Tedavi Grubunda Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Belirlenmesi (Tablo 11)**

Kız ve erkek tedavi gruplarında oluşan değişiklikler arasında cinsiyete bağlı farklılıkları saptamak amacı ile kız ve erkek tedavi gruplarında tedavi sonrası ölçülen değerler ile tedavi başında ölçülen değerler arasındaki farklar birbirleri ile karşılaştırılarak, kız ve erkek gruplar arası farkın istatistiksel önemi Tablo 11'de gösterilmiştir. Tablo 11'de görüldüğü gibi ölçtüğümüz 30 parametrenin hiçbirinde kız ve erkek tedavi gruplarında oluşan değişiklikler arasında cinsiyete bağlı önemli bir fark bulunmamıştır.

## **6. Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Kontrol Ve Tedavi Gruplarında Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi**

Yukarıda 5.1. ve 5.2. bendinde bahsedildiği üzere ne kontrol ne de tedavi gruplarında oluşan değişiklikler açısından cinsiyete bağlı farklılıklar bulunmadığı için (Tablo 10,11), bundan sonra cinsiyet ayrımı terkedilmiş, kontrol ve tedavi gruplarındaki kız ve erkekler birleştirilerek n sayıları 20 olan iki ayrı büyük grup oluşturulmuştur. Cinsiyet ayrımı terkedilen bu iki büyük kontrol ve tedavi gruplarında oluşan değişiklikler ayrıca aşağıdaki gibi tekrar değerlendirilmiştir.

### **6.1. Cinsiyet Ayrımı Yapılmayan Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 12)**

Yeni oluşturulan ve cinsiyet ayrımı yapılmayan büyük kontrol grubunun (n=20) kontrol sonunda ölçülen değerleri ile kontrol başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 12'de gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 17 parametrede istatistiksel önemli değişiklik saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	2.	SNB	açısında	0.7	derecelik	artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında	1.9	derecelik	azalma,
- Parametre	8.	Ar-Go-Gn	açısında	1.2	derecelik	azalma,
- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	1.0	derecelik	azalma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.5	milimetrelik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.2	milimetrelik	artma,
- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	3.9	milimetrelik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	5.3	milimetrelik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	2.7	milimetrelik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	3.7	milimetrelik	artma,
- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.3	milimetrelik	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	2.5	milimetrelik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	4.5	milimetrelik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.3	milimetrelik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	2.1	milimetrelik	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	1.1	derecelik	artma,
- Parametre	28.	Okl.Düz./S-N	açısında	1.6	derecelik	azalma.

## **6.2. Cinsiyet Ayrımı Yapılmayan Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 13)**

Yeni oluşturulan ve cinsiyet ayrımı yapılmayan büyük tedavi grubunun (n=20) tedavi sonunda, ölçülen değerleri ile tedavi başında ölçülen değerleri arasındaki farkların önemi Tablo 13'te gösterilmiştir. Ölçtüğümüz 30 parametreden yalnız 26 parametrede istatistiksel önemli değişiklik saptanmış olup, bu parametreler ve değişim miktarları aşağıdadır:

- Parametre	1.	SNA	açısında	0.5	derecelik	artma,
- Parametre	2.	SNB	açısında	0.7	derecelik	azalma,
- Parametre	3.	ANB	açısında	1.3	derecelik	artma,
- Parametre	4.	N-S-Gn	açısında	1.0	derecelik	artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında	2.0	derecelik	artma,
- Parametre	6.	N-S-Ar	açısında	0.7	derecelik	artma,
- Parametre	7.	S-Ar-Go	açısında	1.1	derecelik	artma,
- Parametre	8.	Ar-Go-Gn	açısında	1.2	derecelik	azalma,

- Parametre	9.	Ar-Go-N	açısında	1.4	derecelik	azalma,
- Parametre	11.	S-N/Go-Gn	açısında	0.9	derecelik	artma,
- Parametre	14.	S-N	uzunluğunda	1.5	milimetrelilik	artma,
- Parametre	15.	ANS-PNS	uzunluğunda	1.4	milimetrelilik	artma,
- Parametre	16.	Go-Gn	uzunluğunda	4.0	milimetrelilik	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	4.0	milimetrelilik	artma,
- Parametre	18.	Ar-A	uzunluğunda	2.9	milimetrelilik	artma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	2.5	milimetrelilik	artma,
- Parametre	20.	S-Ar	uzunluğunda	1.8	milimetrelilik	artma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	0.7	milimetrelilik	artma,
- Parametre	22.	N-Gn	uzunluğunda	5.3	milimetrelilik	artma,
- Parametre	23.	N-ANS	uzunluğunda	2.1	milimetrelilik	artma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	3.2	milimetrelilik	artma,
- Parametre	25.	∟/S-N	açısında	4.8	derecelik	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	5.3	derecelik	azalma,
- Parametre	28.	Okl.Düz./S-N	açısında	2.0	derecelik	azalma,
- Parametre	29.	Overjet'te		3.8	milimetrelilik	artma,
- Parametre	30.	Overbite'ta		2.1	milimetrelilik	azalma.

## **7. Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tüm Materyalde Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması (Tablo 14)**

Bu çalışmanın en son basamağını oluşturan, cinsiyet ayrımı terkedi- lerek tüm materyalde yapılan karşılaştırmalar Tablo 14'te gösterilmiştir. Gelişime bağlı spontan değişiklikler elimine edildikten sonra, tedaviye bağlı gerçek değişikliklerin bulunması amacı ile kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ve tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştı- rılarak aradaki farkın önemi Tablo 14'te belirtilmiştir. Tablo 14'te görüldüğü gibi ölçtüğümüz 30 parametreden sadece 13 parametrede FR-3 aygıtına bağlı aşağıdaki önemli değişiklikler bulunmuştur:

- Parametre	2.	SNB	açısında		azalma,
- Parametre	3.	ANB	açısında		artma,
- Parametre	4.	N-S-Gn	açısında		artma,
- Parametre	5.	N-A-Pog	açısında		artma,
- Parametre	11.	S-N/Go-Gn	açısında		artma,



- Parametre	13.	ANS-PNS/Go-Gn	açısında	artma,
- Parametre	17.	Ar-Gn	uzunluğunda	azalma,
- Parametre	19.	S-Go	uzunluğunda	azalma,
- Parametre	21.	Ar-Go	uzunluğunda	azalma,
- Parametre	24.	ANS-Gn	uzunluğunda	artma,
- Parametre	26.	T/Go-Gn	açısında	azalma,
- Parametre	29.	Overjet'te	artma,	
- Parametre	30.	Overbite'ta	azalma.	



## TARTIŞMA

Yaptığımız literatür taramasında Angle Kl.II; 1 anomalilerin fonksiyonel ortopedik tedavisi ile ilgili çok sayıda araştırmaya rastlamamıza karşın, Kl.III anomalilerin fonksiyonel ortopedik tedavisi ile ilgili olarak daha çok vaka takdimlerine, ama az sayıda araştırmaya rastladık. Angle Kl.III anomalilerin Fränkel'in fonksiyon düzenleyici aygıtı FR-3 ile tedavisi sonucu oluşan değişiklikleri inceleyen beş adet araştırmaya rastladık. Bu araştırmalardan konu ile ilgili yayınlar bölümünde ayrıntılı olarak bahsedilmiştir. Bu çalışmalarını metodlarına göre kısaca aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz: Birinci araştırma Fränkel'in kendi çalışması(18) olup, fonksiyon düzenleyici aygıtları ile Angle Kl.II, 1 ve Kl.III anomali gruplarında oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılmış, ancak kontrol grubu alınmamıştır. Kerr, Ten Have ve McNamara(31) tarafından yapılan ikinci çalışmada da Fränkel'in yukarıda bahsedilen araştırması benzer şekilde tekrar edilmiş, ayrıca karışık maloklüzyonlardan oluşan bir kontrol grubu alınmıştır. Bu ikinci çalışmanın(31) da metodunu kısaca açıklayacak olursak; fonksiyon düzenleyiciler ile Angle Kl.II, 1 ve Kl.III anomali gruplarında oluşan değişiklikler birbirleri ile ve karışık maloklüzyonlu kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Yine Kerr ve Ten Have tarafından gerçekleştirilen üçüncü çalışmada(30) ise, üç Kl.III anomali grubu fonksiyon düzenleyici FR-3, üst hareketli plak ve edge-wise teknik ile tedavi edilerek gruplarda oluşan değişiklikler birbirleri ve karışık maloklüzyonlu kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Bengi ve arkadaşları tarafından yapılan 4. çalışmada(3) ise fonksiyon düzenleyici FR-3 ile tedavi edilen Kl.III anomali grubunda oluşan değişiklikler, Riolo ve ark.(38) tarafından hazırlanan atlastan yararlanılarak uzun süreli izlenen bireylerde gelişimle oluşan spontan değişikliklerle karşılaştırılmıştır. Loh ve Kerr tarafından yapılan beşinci çalışmada(33) ise sadece Angle Kl.III anomali grubunda fonksiyon düzenleyici FR-3 tedavisi ile meydana gelen değişiklikler incelenmiştir.

Konumuzla doğrudan doğruya ilgili yukarıda kısaca metodları özetlenen beş araştırmada bazı eksiklikler vardır. Beşinci çalışmada(33) kont-

rol grubu olmadığı için, KI.III anomali grubunda FR-3 tedavisi ile oluşan değişikliklerin ne kadarının gelişimle spontan olarak oluştuğu, ne kadarının da tedaviye bağlı gerçek değişiklikler olduğu bilinmemektedir. İkinci(31) ve üçüncü(30) araştırmalarda ise kontrol grubu karışık maloklüzyonlu bireylerden oluşturulmuş olup, kontrol grubunun kontrol başındaki ortalama overjet miktarı pozitif 5 milimetre ve ANB açısı pozitif 4 derecedir. Dördüncü çalışmada(3) ise kontrol grubu olarak karışık maloklüzyon gösteren bireyler olduğu anlaşılan bir grup alınmıştır. Bilindiği gibi KI.III anomalilerdeki büyüme ve gelişim miktar ve yönü ile KI.I ve KI.II anomalilerin büyüme ve gelişimleri arasında farklılık vardır. Yukarıda bahsedilen araştırmalarda KI.III anomalili bireylerden oluşan bir kontrol grubu alınmadığı için, KI.III tedavi grubunda meydana gelen değişiklikler, KI.III anomalilerde gelişimle oluşan spontan değişikliklerle karşılaştırılmamış olduğundan tedaviye bağlı gerçek değişiklikler saptanamamıştır. Biz bu çalışmamızda bu eksikliği ortadan kaldırmak amacı ile KI.III tedavi grubunun yanında, hiç tedavi edilmemiş yine KI.III anomalilerden oluşan bir kontrol grubu oluşturarak FR-3 aygıtı ile meydana gelen gerçek değişiklikleri belirlemeyi hedefledik. Ayrıca kız ve erkekler arasında büyüme ve gelişim açısından fark olduğunu düşünerek tedavi ve kontrol gruplarımızı kız ve erkekler olarak alt gruplara ayırdık.

Gruplarımızın kontrol veya tedavi başındaki yaş ortalamalarının ve kontrol veya tedavi süresi ortalamalarının homojen olmasına dikkat ettik. Tablo 2'de görüldüğü gibi kontrol grubumuzda (n=20) kontrol başındaki ortalama yaş 9.3 yıl, ortalama kontrol süresi 1.8 yıl, tedavi grubumuzda (n=20) tedavi başındaki ortalama yaş 9.5 yıl, ortalama tedavi süresi 1.9 yıldır. Yukarıda kısaca bahsettiğimiz konumuzla doğrudan ilgili dört araştırma ile çalışmamızı materyal ve metod açısından karşılaştırdığımızda bizim de eksikliğimiz olduğu görülmektedir. Gönül isterdi ki kontrol ve tedavi gruplarımızdaki n sayıları daha fazla, tedavi ve kontrol süreleri daha uzun olsun.

Bilindiği gibi uzak röntgen resimlerinin çizim ve ölçümleri esnasında bazı hatalar yapılmaktadır. Yaptığımız çizim ve ölçüm hatalarını belirlemek amacı ile materyalimizi oluşturan 80 uzak röntgen resmi arasından tesadüfen seçilmiş 20 uzak röntgen resmi üzerinde, çizim ve ölçümler birinci çizim ve ölçümlerden bağımsız olarak ikinci defa tekrarlanmış ve her parametre için metod hatası ( $S_M$ ) belirlenerek Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'te görüldüğü gibi en büyük metod hatası beklendiği şekilde(45), keser dişlerin eksen eğimlerinin ölçümünde yapılmıştır.

Materyal ve metod bölümünün "3.4. Biyometrik Karşılaştırma Düzeneği" bendinde ayrıntılı olarak açıklandığı gibi; bir piramidin tabanından tepesine doğru ölçümlerimizi basamak basamak Tablo 4-14'te görüldüğü üzere değerlendirdik. Bulgular bölümünde basamak basamak istatistiksel olarak önemli bulunan bulgularımızı sıraladık. Oluşan değişiklikleri; sırası ile kız kontrol grubunda, erkek kontrol grubunda, kız tedavi grubunda, erkek tedavi grubunda ayrı ayrı inceledik (Tablo 4,5,6,7). Kız ve erkek tedavi gruplarında oluşan değişikliklerin ne kadarının gelişimle spontan olarak meydana geldiği, ne kadarının da tedaviye bağlı gerçek değişiklikler olduğunu saptamak amacıyla kız kontrol grubunda oluşan değişiklikler ile kız tedavi grubunda oluşan değişiklikleri ve erkek kontrol grubunda oluşan değişiklikler ile erkek tedavi grubunda oluşan değişiklikleri ayrı ayrı karşılaştırdık (Tablo 8,9). Gerek gelişimle oluşan spontan değişiklikler açısından, gerekse tedavi gruplarında oluşan değişiklikler açısından cinsiyete bağlı bir farklılık olup olmadığını anlamak amacı ile kız kontrol grubunda oluşan değişikliklerle erkek kontrol grubunda oluşan değişiklikleri ve kız tedavi grubunda oluşan değişikliklerle erkek tedavi grubunda oluşan değişiklikleri birbirleri ile karşılaştırdık (Tablo 10,11). Gerek kontrol gruplarında oluşan spontan değişiklikler açısından, gerekse tedavi gruplarında oluşan değişiklikler açısından cinsiyete bağlı farklılıklar bulunmadığı için (Tablo 10,11), kontrol ve tedavi gruplarındaki kız ve erkekleri birleştirerek n sayıları 20 olan büyük kontrol ve tedavi grupları oluşturduk. Böylece gruplardaki materyal sayısının artması ile istatistiksel olarak önemli bulunan değişken sayısı artmıştır. Bilindiği gibi istatistiksel yöntemlerle işlemler yapılırken gerçek sonuçların bulunabilmesi için ideal olarak tüm toplumun taranması amaçlanır. Bu, pratikte mümkün olmadığından seçilmiş örnek grupları üzerinde çalışılır. Örnek gruplarında n sayısı ne kadar büyük olursa gerçeğe o kadar yaklaşılmaktadır. Dolayısı ile örnek grubundaki n sayısının mümkün olduğu ölçüde fazla olması arzu edilmektedir. Bizim çalışmamızda da n=10 olan küçük gruplarda önemli değişiklik bulunan parametre sayısı az iken, n=20 olan büyük gruplarda önemli değişiklik bulunan parametre sayısı daha fazladır. Örneğin Tablo 4,5 ile Tablo 12'nin karşılaştırmalarından görüleceği gibi n=10 olan kız kontrol grubunda 14 parametrede, erkek kontrol grubunda 16 parametrede önemli değişiklik saptanmışken, cinsiyet ayrımının terkedildiği n=20 olan kontrol grubunda 17 parametrede önemli değişiklik belirlenmiştir. Tablo 6 ve 7 ile Tablo 13'ün karşılaştırmalarında n=10 olan kız tedavi gru-

bunda 17 parametrede, erkek tedavi grubunda 22 parametrede önemli değişiklik saptanmışken, cinsiyet ayrımının terkedildiği n=20 olan tedavi grubunda 26 parametrede önemli değişiklik belirlenmiştir.

Kız ve erkek kontrol gruplarında oluşan spontan değişiklikler arasında ve kız ve erkek tedavi gruplarında oluşan değişiklikler arasında cinsiyete bağlı farklılıklar olmadığı için (Tablo 10,11), bundan sonra yorumlarımızı cinsiyet ayrımını terkederek Tablo 12 ve Tablo 13'e dayanarak ve piramidimizin son basamağını oluşturan Tablo 12 ve 13'ün birleştirilmesi ile hazırlanmış olan Tablo 14'e göre yapacağız.

Bulgularımızın yorumunu yapacağımız Tablo 14 öyle hazırlanmıştır ki; bu tabloda hem tedavi hem kontrol grubunda oluşan değişiklikler ve bu değişikliklerin grup içindeki önemi, hem de gruplar arasındaki önemi birlikte gösterilmiştir. Tablo 14'te görüldüğü gibi tedavi grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında; ölçtüğümüz 30 özellikten 13 özelliğe FR-3 tedavisine bağlı olarak önemli değişiklikler bulunmuştur. Hem hasta hem de hekim tarafından hemen görülen sagittal yöndeki anomalilerin en önemli klinik göstergesi overjet'tir. Kl.III anomalilerde negatif olan overjet, Tablo 14'te görüldüğü gibi FR-3 tedavisi ile tedavi grubunda pozitif yönde önemli miktarda ( $\bar{X}$ = 3.8 mm.) artmış, buna karşın kontrol grubunda azalmaya devam etmiştir. Overjet'teki bu pozitif yöndeki değişiklik FR-3 tedavisinin başarıya ulaştığını göstermektedir. Bunun yanında uzak röntgen resimlerinde sagittal yöndeki anomalilerin en önemli göstergelerinden bir tanesi de ANB açısıdır. Kl.III anomalilerde genellikle negatif olan ANB açısı Tablo 14'te görüldüğü gibi, uyguladığımız FR-3 tedavisi ile pozitif yönde artırılmış, bunun yanında kontrol grubunda ise ANB açısı azalmaya devam etmiştir. ANB açısında görülen pozitif yöndeki bu önemli artış, Tablo 14'te görüldüğü gibi daha çok SNB açısının FR-3 tedavisi ile önemli derecede küçültülmesinden kaynaklanmış olup, SNA açısında beklenen artış kontrol grubu ile karşılaştırıldığında önemli bulunmamıştır. Tablo 14'te görüldüğü gibi aslında tedavi grubunda SNA açısındaki artış önemli bulunmasına rağmen, bu değişikliğin FR-3 tedavisi sonucu oluştuğu yorumu yapılamaz. Çünkü Kl.III anomalilerden oluşan kontrol grubunda da önemli düzeyde olmasa da SNA açısında gelişimle spontan bir artış meydana gelmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarındaki SNA açılarındaki meydana gelen artışlar birbirleri ile karşılaştırıldığında ise aradaki fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 14).

Fränkel araştırmasında(18) FR-3 ile tedavi ettiği KI.III maloklüzyonlu bireylerde ana referans noktası olarak aldığı oksipital nokta ile A noktası arasındaki uzaklığın önemli miktarda artışını, dudak yastıkçıklarının A noktasındaki kemik apozisyonunu stimüle ederek A noktasının öne doğru yer değiştirmesi ile açıklamaktadır. Fränkel(18) oksipital nokta ile A noktası arasındaki uzaklığın KI.III tedavi grubundaki artışını, aynı uzaklığın KI.II tedavi grubundaki değişimi ile karşılaştırarak, aradaki önemli bulunduğu farkı yorumlamaktadır. Kanımızca böyle bir karşılaştırma sonucu yapılan yukarıdaki yorum da pek doğru değildir. Çünkü KI.III tedavi grubunda A noktasındaki sagittal yön gelişimi stimüle edilmek istenirken, KI.II tedavi grubunda ise bunun tam tersi yapılmaktadır. Konu ile ilgili yayınlar bölümünde ayrıntılı olarak bahsedildiği gibi Kerr, Ten Have ve Kerr, Ten Have, McNamara(30,31) yaptıkları iki ayrı çalışmada FR-3 tedavisi sonucu SNA açısında meydana gelen artışı, kontrol grubuyla karşılaştırdıklarında, bizim belirlediğimiz gibi önemsiz bulmuşlardır. Yazarlar Fränkel'in FR-3 tedavisi sonucu belirlediği ve A noktasındaki kemik apozisyonu sonucu olarak yorumladığı, oksipital nokta ile A noktası arasındaki uzunluk artışını; A noktasının öne doğru hareketinden ziyade FR-3 tedavisi ile belirledikleri kafa kaidesi açısındaki (Ba-S-N) artış sonucu, arka kafa kaidesinin dorsal yönde hareketine bağlamaktadırlar. Ayrıca yorumlarda önemli olan diğer bir faktör de tedavi ve kontrol süreleridir. FR-3 ile yapılan araştırmalarda ortalama tedavi süreleri; Fränkel'in çalışmasında(18) 3.8 yıl, Kerr, Ten Have ve McNamara'nın iki çalışmasında(31,30) 3.1 ve 2.5 yıl, Bengi ve ark. çalışmasında(3) 0.9 yıl ve bizim çalışmamızda da 1.9 yıldır. Görüldüğü gibi en uzun tedavi süresi Fränkel'in çalışmasındadır. Ayrıca Fränkel aygıtını bir gün içinde de en uzun süre taşıtmaktadır. Bu kadar uzun süre sonucu A noktasında dudak yastıkçıklarının etkisi ile kemik yığılımı stimüle edilmiş olabilir.

Tablo 14'te görüldüğü gibi kontrol grubunda spontan gelişimle SNB açısında önemli bir artış görülürken, tedavi grubunda FR-3 tedavisi ile SNB açısında önemli bir azalma gözlenmiş olup, aradaki fark da önemli bulunmuştur. Bu bulgu diğer yazarlar(3,30,31,33) tarafından yapılan araştırmalarda belirlenen bulgularla aynı yöndedir. SNB açısında FR-3 tedavisi sonucu görülen küçülmenin nedeni; Nasion noktasının normal öne ve yukarı doğru olan gelişimi veya Enlow'un(11) belirttiği, B noktasındaki normal rezorptif gelişim paterni değildir. Eğer Nasion ve B noktasının gelişimleri SNB açısının küçülmesine neden olsaydı, kontrol grubunda bu açıda belir-

lediğimiz önemli artış saptanamayacaktı. O halde SNB açısı nasıl küçülmüştür? Diğer yazarların(30,31) da belirttiği gibi SNB açısının küçülmesinin nedeni alt çenenin aşağı ve arkaya rotasyonudur. Zaten fonksiyonel ön çapraz kapanış gösteren hastalarımızda FR-3 aygıtı yapmak için alt çene maksimum geriye itilmekte, alt ve üst kesici dişler hemen hemen başbaşa kapanışa getirilmektedir. Maksimum interküspidasyonda eklem çukuru içinde önde ve aşağıda konumlanmış olan kondil başı FR-3 aygıtı için kapanış alınırken yukarı ve arkaya doğru yer değiştirmekte ve mandibula bütünüyle aşağı ve arkaya doğru rotasyon yapmaktadır. Bunun sonucu olarak FR-3 aygıtını yapabilmek için mumlu kapanışın alındığı durumda bile SNB açısında bir küçülme olmaktadır. Aslında aygıtın gerçek etkisini ayırdedebilmek için alt çenenin maksimum geriye itildiği durumda alınmış bir radyografi ile tedavinin sonunda alınmış radyografilerin karşılaştırılması iyi olurdu. SNB açısının alt çenenin aşağıya ve arkaya rotasyonu sonucu uzayda yeniden konumlanmasıyla küçüldüğünü, önemli bulunan şu bulgularımız da göstermektedir (Tablo 14): Y açısındaki (4.N-S-Gn) artış, konveksite açısındaki (5.N-A-Pog) Kl.III maloklüzyonun iyileşmesi yönündeki olumlu değişiklik, ön kafa kaidesi ve alt çene düzlemi arasındaki açıda (11.S-N/Go-Gn) görülen artış, alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açıda (13.ANS-PNS/Go-Gn) görülen artış ve alt ön yüz yüksekliğinde (24.ANS-Gn) görülen artış. Bu bulgularımızla aynı yönde olmak üzere Bengi ve ark.(3) Y açısında bir artma, Kerr ve Ten Have(30) ve Ker, Ten Have ve McNamara(31) da alt ön yüz yüksekliğinde bir artma belirlemişlerdir.

Araştırmalarda bir kontrol grubu almanın önemini belirtmek açısından; Loh ve Kerr'in bir kontrol grubu almaksızın FR-3 tedavisini araştırdığı çalışmasından(33) bahsetmek yerinde olacaktır. Loh ve Kerr'in bu çalışmasında total ön yüz yüksekliği ve korpus mandibula uzunluğunda tedavi süresince önemli artışlar belirlenmiştir. Biz de farklı sefalometrik noktalar arasındaki uzaklığı ölçmekle birlikte total ön yüz yüksekliği ve korpus mandibula uzunluğunda tedavi süresince önemli artışlar saptadık (Tablo 14). Fakat kontrol grubumuzda da bu parametrelerde önemli artışlar olduğundan kontrol ve tedavi grupları karşılaştırıldığında aradaki fark önemsiz bulunmuştur. Yani tedavinin bu parametreler üzerine etkisi önemsizdir. Loh ve Kerr'in aynı çalışmasında(33) alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açıda tedavi süresince önemli bir değişiklik meydana gelmediği bildirilmektedir. Tablo 14'te görüldüğü gibi bizde de bu açıda (13.ANS-PNS/Go-Gn) tedavi

grubunda önemli bir değişiklik saptanmamıştır. Yani bulgularımız aynıdır. Fakat kontrol grubunda, spontan gelişimle oluşan bu açıdaki değişiklik ile tedavi grubundaki önemsiz değişiklik birbirleri ile karşılaştırıldığında aradaki fark önemli bulunmuştur. Bunun yorumu şöyledir: Her ne kadar tedavi ve kontrol gruplarında oluşan değişiklikler önemsiz miktarlarda bulunmasına rağmen, bu değişiklikler zıt yönde meydana geldiklerinden aradaki fark önemli bulunmuştur. Alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açı tedavi grubunda artarken kontrol grubunda azalmıştır (Tablo 14). Yani FR-3 tedavisi ile alt çene gelişim paterni değiştirilerek, mandibulanın sagittal yön gelişimi vertikal yönde aşağı doğru kaydırılmıştır.

Alt çene uzunluğunda oluşan değişiklikleri değerlendirmek için ölçtüğümüz 17.Ar-Gn uzunluğu, hem kontrol grubu hem de tedavi grubunda önemli artışlar göstermesine rağmen, tedavi grubundaki artış daha az olmuş ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aradaki fark da önemli bulunmuştur (Tablo 14). Bunun nedeni fonksiyonel Kl.III anomali gösteren materyalimizde tedavi sonucu alt çene kondil başının kavite glenoid içinde geriye ve yukarıya doğru yer değiştirmesiyle Artikülare noktasının göreceli (relative) olarak aşağıya doğru kaymasıdır. Aynı yorum 19 ve 21 no'lu parametreler (19.S-Go, 21.Ar-Go), total arka yüz yüksekliği ve ramus yüksekliği için de geçerlidir. Hem total arka yüz yüksekliğinde hem de ramus yüksekliğinde, hem kontrol grubu hem de tedavi grubunda önemli artışlar görülmesine rağmen, tedavi grubundaki artış daha az olmuş ve kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aradaki fark da önemli bulunmuştur (Tablo 14).

FR-3 tedavisi ile Loh ve Kerr(33) alt çene uzunluğunda (Ar-Pog), Kerr ve Ten Have(30) korpus mandibula uzunluğunda (Go-Pog), total mandibula uzunluğunda (Co-Pog) ve ramus uzunluğunda (Co-Go), Kerr, Ten Have, McNamara(31) da alt çenenin ramus, corpus ve total uzunluklarında Kl.III tedavi grubunda önemli artışlar belirlemelerine karşın, karışık maloklüzyonlu bireylerden oluşan kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında aradaki farkı önemsiz bulmuşlardır. Burada bizim çalışmamızla kısmi bir çelişki olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda da alt çene uzunluğunda (17.Ar-Gn) ve ramus uzunluğunda (21.Ar-Go) tedavi grubunda diğer çalışmalarda olduğu gibi önemli bir artış bulunmasına rağmen, kontrol grubu ile karşılaştırdığımızda aradaki fark önemli bulunmuştur. Diğer çalışmalarla olan bu farkın nedeni ölçümlerimizde Artikülare noktasını kullanmamızdır. Yukarıda açıkladığımız gibi kondil başının kondil çukuru içerisinde geriye ve yukarı-



ya doğru hareketiyle Artikülare noktası aşağıya doğru yer değiştirmektedir(6). Mandibüler boyutlarda diğer çalışmalarla bizim çalışmamız arasındaki bu kısmi çelişkinin Artikülare noktasına bağlı olarak meydana geldiğinin bir diğer kanıtı da mandibüler korpus uzunluğunda (16.Go-Gn) diğer çalışmalarla aynı yönde sonuç bulmamızdır.

Kerr ve Ten Have(30) ve Kerr, Ten Have ve McNamara(31) FR-3 aygıtının etkisi ile kafa kaidesi açısından (Ba-S-N) bir artma meydana geldiğini bildirmektedirler. Biz de çalışmamızda bu açığa eşdeğer olarak Eyer açısını (6.N-S-Ar) ölçtük ve bu açıda tedavi grubunda önemli bir artış belirledik. Fakat bu önemli artış kontrol grubunda görülen önemsiz artışla karşılaştırıldığında aradaki fark önemsiz bulunmuştur. Yukarıda bahsedilen yazarlar(30,31) ise kafa kaidesi açısından (Ba-S-N) KI.III tedavi grubunda görülen artışı kontrol grubu ile kıyasladıklarında aradaki farkı önemli bulmuşlardır. Bu iki çalışmadaki(30,31) kontrol grubu karışık maloklüzyonlu bireylerden oluştuğu için, tedavi ve kontrol gruplarında tedavi ve kontrol başında ölçülen kafa kaidesi açılarının (Ba-S-N) ortalama değerleri arasındaki fark da önemli bulunmuştur. Daha önce belirttiğimiz gibi bu iki çalışmadaki(30,31) kontrol gruplarında ANB açıları ortalama yaklaşık 5 derece olduğundan, kontrol grubunda KI.II maloklüzyonun daha ağırlıkta olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre KI.III tedavi grubu ile KI.II ağırlıklı kontrol grubundaki bireylerin çene yüz iskeletinin gelişim paternleri de farklıdır. Bu nedenle kafa kaidesi açılarının tedavi ve kontrol gruplarında göstereceği değişimler de farklı olacaktır. Buna bağlı olarak yazarların KI.III tedavi grubu ile kontrol grubu arasında, bu açıların değişimi arasındaki farkı önemli bulmaları normaldir. Eğer yazarlar(30,31) kontrol grubunu da KI.III anomalili bireylerden oluştursalardı bizim bulgumuz doğrultusunda sonuç elde edeceklerdi.

Fränkel'in FR-3 aygıtı ile tedavi felsefesi şöyledir: FR-3 aygıtında bulunan yanak kalkanları ve üst dudak yastıkçıkları, maksillanın iskeletsel gelişimini sınırlandıran kasların etkisini ortadan kaldıracak şekilde görev yaparlar. Üst çenede yanak kalkanları alveolden uzakta, alt çenede ise temas eder şekilde yapılmaktadır. Aparey ağıza takıldığında, dudaklar ve yanaklar, dolayısı ile üst çene üzerindeki basınçlar maksilladan uzaklaştırılmakta, aynı zamanda vestibüler oluşun dibinde perioral dokular gerilmektedir. Dudak yastıkçıkları sayesinde gerilmiş olan üst dudak, aygıtı ve dolayısı ile mandibulayı geriye doğru itmektedir. Geriye doğru itme kuvveti üst dudak ve yanaklar için yeni bir gerilme kaynağı oluşturmakta, bu şekilde

karşılıklı etkileşim apareyin etki mekanizması için gerekli olan sürekli stimülasyonları sağlamaktadır(27). Böylece üst çene gelişimi stimüle edilmek istenirken alt çene gelişimi ise inhibe edilmeye çalışılmaktadır. FR-3 aygıtı ile üst çene gelişiminin stimüle edilip edilmediğini anlamak amacı ile 1.SNA açısını, 15.ANS-PNS uzunluğunu ve 18.Ar-A uzunluğunu ölçtük. SNA açısındaki değişimden ve yorumundan tartışmanın başında bahsettik. Üst çenenin milimetrik ölçümlerinde (15.ANS-PNS, 18.Ar-A) hem tedavi grubunda hem de kontrol grubunda önemli artışlar belirlememize rağmen gruplar arası karşılaştırmada aradaki farkı önemli bulmadık (Tablo 14). Yani tedavi ve kontrol grubunda üst çene gelişimi aynı miktarlarda oluşmuş, üst çene gelişiminde FR-3 tedavisine bağlı bir stimülasyon bulunamamıştır. Aynı şekilde Kerr ve Ten Have(30) ve Kerr, Ten Have ve McNamara(31) da yaptıkları iki araştırmada maksiller iskeletsel boyutlarda FR-3 tedavisi ile önemli bir artış görememişlerdir. Bu bulgular Fränkel'in FR-3 tedavisi ile üst çenenin öne doğru gelişiminin stimüle edildiği şeklindeki görüşüne ters düşmektedir. Daha önce de belirttiğimiz gibi Fränkel araştırmasında(18) oksipital nokta ile A noktası arasındaki uzaklığın Kl.III tedavi grubundaki artışını, aynı uzaklığın Kl.II tedavi grubundaki değişimi ile karşılaştırarak aradaki farkı önemli bulmuştur. Yani yazar birbirine zıt iki tedavi yöntemini karşılaştırdığı için arada önemli bir fark bulmuştur. Eğer yazar hiç tedavi edilmiş Kl.III anomalili bireylerden bir kontrol grubu oluştursaydı, belki de üst çene gelişiminin FR-3 aygıtıyla stimülasyonu ile ilgili olarak bir fark bulmayacaktı.

FR-3 tedavisi sonucu oluşan dişsel önemli değişiklikler şunlardır: Tedavi başında negatif olan overjet ortalama 3.8 mm. artırılarak pozitif duruma geçmiştir. Bunun yanında overbite azalmıştır. Alt keser dişlerin retrüzyonu meydana gelmiştir. Alt keser dişlerin retrüzyonunun nedeni bu dişlerin vestibül tarafında seyreden labial arkın etkisidir. Üst keser dişlerin protrüzyonu tedavi grubunda önemli bulunmasına karşın, kontrol grubunda da önemsiz de olsa bir protrüzyon meydana geldiğinden, kontrol grubuyla tedavi grubunda görülen üst keser protrüzyonları karşılaştırıldığında aradaki fark önemsiz bulunmuştur. FR-3 tedavisine bağlı olarak üst keser dişlerde önemli bir protrüzyon oluşmadığına göre overbite'in azalmasının nedeni alt çenenin aşağıya ve arkaya doğru rotasyonudur.

Bu çalışmada FR-3 aygıtı ile tedavi sonunda klinik başarı elde edilmesine rağmen, Fränkel'in ileri sürdüğü gibi üst çenenin sagittal yön gelişi-

minin stimülasyonu ile ilgili önemli bir değişiklik belirleyemedik. Bizim gibi diğer araştırmacılar(3,30,31,33) da bu yönde bir bulgu elde edememişlerdir. Bu durumda FR-3 aygıtının üst çene sagittal yön gelişimini stimüle edip etmediğini anlamak için Fränkel'in kendisinin orijinal aygıtları ile uzun süre tedavi ettiği hastaları, hiç tedavi edilmeden aynı süre kontrol edilmiş Kl.III anomalilerden oluşan bir kontrol grubuyla karşılaştırmak en doğrusu olacaktır.



## SONUÇ

Bu araştırmada fonksiyonel Angle Kl.III anomalilerin Fränkel'in fonksiyon düzenleyici FR-3 aygıtı ile ortalama 1.9 yıl tedavisinden sonra aşağı-da sıralanan önemli sonuçlar ortaya çıkmıştır:

- Tedavi başında negatif olan overjet artırılarak pozitif duruma geçmiştir.
- Overbite azalmıştır.
- Alt kesici dişlerde retrüzyon meydana gelmiştir.
- Alt ve üst çene arasında sagittal yöndeki anomali belirli bir ölçüde düzeltilmiştir: ANB açısında olumlu yönde bir değişim gözlenmiştir.
- SNB açısında bir azalma görülmüştür.
- Konveksite açısında olumlu yönde bir değişim görülmüştür.
- Alt çenenin aşağı ve arkaya doğru rotasyonu sağlanarak, alt çenenin gelişimi daha çok vertikal yöne doğru saptırılmıştır ve bunun sonucu:
  - Y açısı artmıştır.
  - Kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açı (S-N/Go-Gn) artmıştır.
  - Alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açı (ANS-PNS/Go-Gn) artmıştır.
  - Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Gn) artmıştır.
  - Total arka yüz yüksekliğinde (S-Go) tedavi grubundaki artış, kontrol grubundan daha az miktarda olmuştur.
  - Alt çene uzunluğundaki (Ar-Go) tedavi grubundaki artış kontrol grubundan daha az olmuştur.

## ÖZET

Bu çalışmada Fränkel'in Fonksiyon Düzenleyici (FR-3) aygıtının etkilerinin incelenmesi amacı ile FR-3 aygıtı ile tedavi edilen Kl.III maloklüzyonlu bireylerden oluşan tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerle, yine Kl.III maloklüzyonlu hiç tedavi görmemiş bireylerden oluşan bir kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın materyalini 40 fonksiyonel Kl.III anomali gösteren bireyden tedavi veya kontrol öncesi ve sonrası seri olarak alınan 80 profil uzak röntgen resmi oluşturmaktadır. Başlangıç yaş ortalaması 9.5 yıl olan 10 kız, 10 erkek birey tedavi grubunu, başlangıç yaş ortalaması 9.3 yıl olan 10 kız, 10 erkek birey kontrol grubunu oluşturmaktadır. Tedavi grubunda ortalama tedavi süresi 1.9 yıl, kontrol grubunda ortalama kontrol süresi 1.8 yıldır.

Tedavi veya kontrol süresince meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacı ile uzak röntgen resimleri üzerinde sefalometrik analiz yapılmış, 17 açısal 13 milimetrik olmak üzere toplam 30 parametre ölçülmüştür.

Her grup içindeki aynı hastalara ait tedavi veya kontrol sonrası-öncesi değerler arasındaki farkların istatistiksel önemi Wilcoxon testi ile belirlenmiştir. Tedavi ve kontrol grupları arasındaki farkların önemi Mann-Whitney testi ile saptanmıştır.

FR-3 aygıtı ile yapılan tedaviye bağlı olarak meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacı ile ölçülen 30 değişkenden sadece 13'ünde istatistiksel önemli değişiklikler bulunmuştur. FR-3 tedavisine bağlı olarak bulunan önemli değişiklikler şunlardır: Tedavi başında negatif olan overjet artırılarak pozitif duruma geçmiştir. Overbite azalmıştır. Alt kesici dişlerde retrüzyon meydana gelmiştir. Alt ve üst çene arasında sagittal yöndeki anomali belirli bir ölçüde düzeltilmiştir; ANB açısında olumlu yönde bir değişim gözlenmiştir. SNB açısında azalma görülmüştür. Konveksite açısında (N-A-Pog) olumlu yönde bir değişim görülmüştür. Alt çenenin aşağıya ve

arkaya rotasyonu sağlanarak, alt çenenin gelişim yönü daha ziyade vertikal yöne doğru saptırılmıştır ve bunun sonucu; Y açısı, kafa kaidesi ile alt çene düzlemi arasındaki açı (S-N/Go-Gn), alt ve üst çene düzlemleri arasındaki açı (ANS-PNS/Go-Gn) ve alt ön yüz yüksekliği (ANS-Gn) artmıştır. Total arka yüz yüksekliğinde (S-Go) ve alt çene uzunluğundaki (Ar-Go) tedavi grubundaki artış kontrol grubundan daha az olmuştur.



## **SUMMARY**

In this study the effects of the function regulator FR-3 is investigated. For this purpose the changes in the Class III treatment group and the untreated Class III control group are compared.

The material of this investigation consisted of 40 functional Class III malocclusion subjects. The treatment and the control groups have been formed of 20 Class III cases each (10 boys and 10 girls). The mean age in the beginning of the treatment is 9.5 years in the FR-3 group, and 9.3 years in the beginning of the observation period of the control group. The mean treatment period of the FR-3 group is 1.9 years and the mean observation period of the control group is 1.8 years.

80 lateral cephalometric radiographs have been taken in the beginning and in the end of the investigation. 17 angular and 13 linear parameters have been measured on each cephalogram.

The statistical significance of the variations in the measurements during the observation period of each patient in both groups has been determined by the Wilcoxon test. The statistical significance of the differences between the treatment and control groups has been compared by the Mann-Whitney U test.

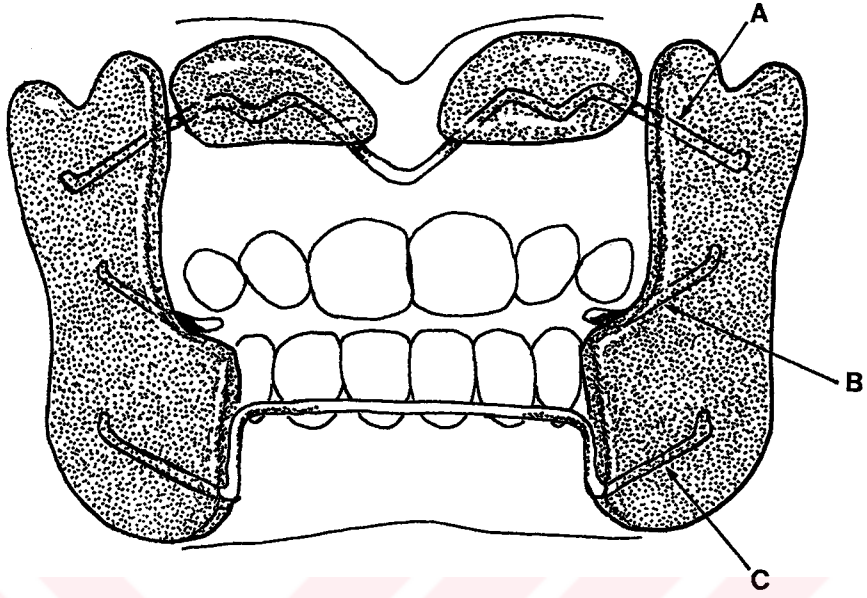
In order to determine the real effects of the function regulator FR-3 therapy, the changes in the treatment and the control groups have been compared and only 13 of the 30 parameters showed significant changes. These changes are as follows: The negative overjet in the beginning is turned to positive after treatment. The overbite is decreased. Retrusion of the lower incisors is observed. The sagittal discrepancy between the mandible and maxilla is corrected to some extent (an increase is observed in the ANB angle). There is a decrease in the SNB angle. The angle of convexity has improved. As a result of producing a downward and backward mandibular rotation, the vertical component of its growth

direction is emphasized and the following changes have been observed; the Y angle, the angle between the cranial base and the mandibular plane (S-N/Go-Gn), the maxillo-mandibular planes angle (ANS-PNS/Go-Gn), and the anterior lower face height (ANS-Gn) have been increased. In the treatment group the increases in the total posterior height (S-Go) and the mandibular length (Ar-Go) have been found to be less than the control group.

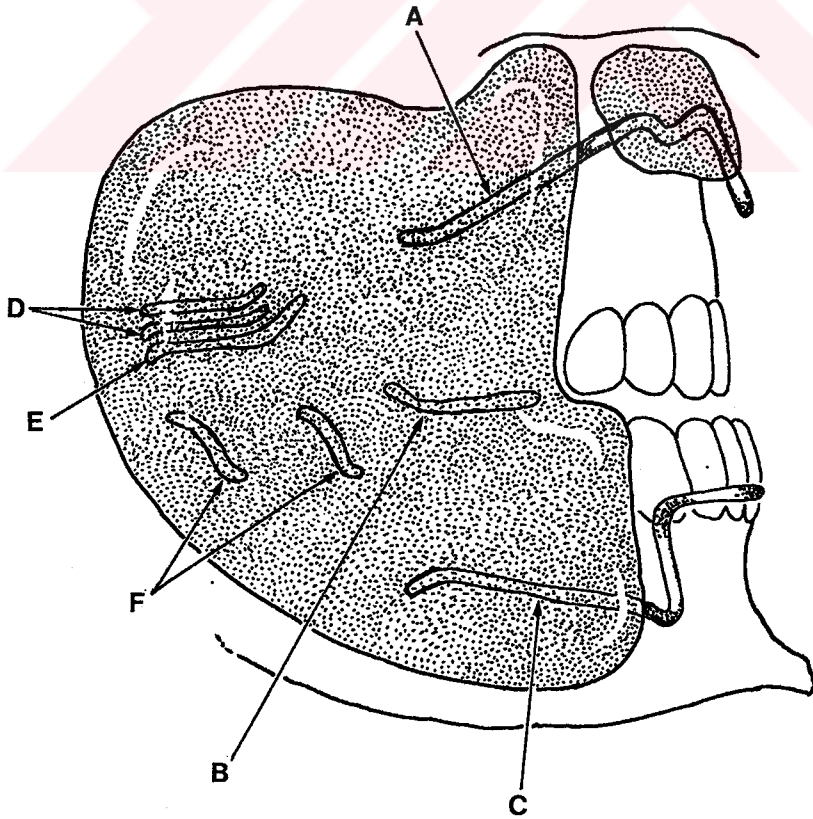




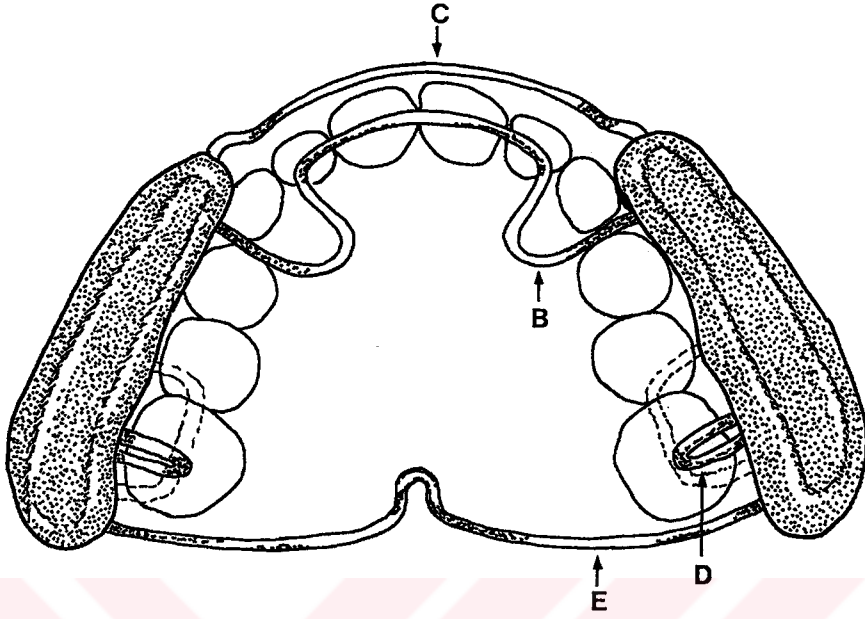
## **RESİM VE TABLOLAR**



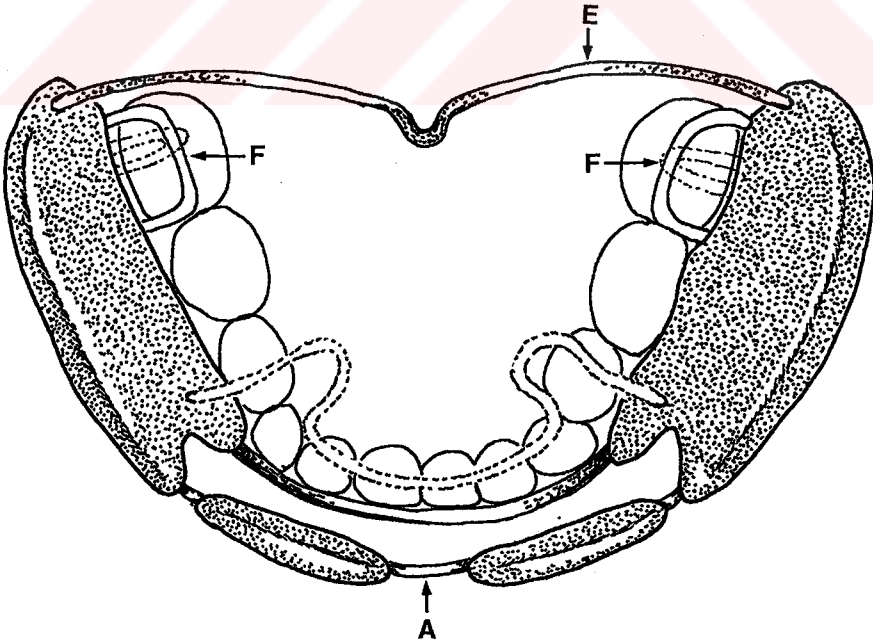
**Resim 1: FR-3 Apareyinin Cepheden Görüşünü**



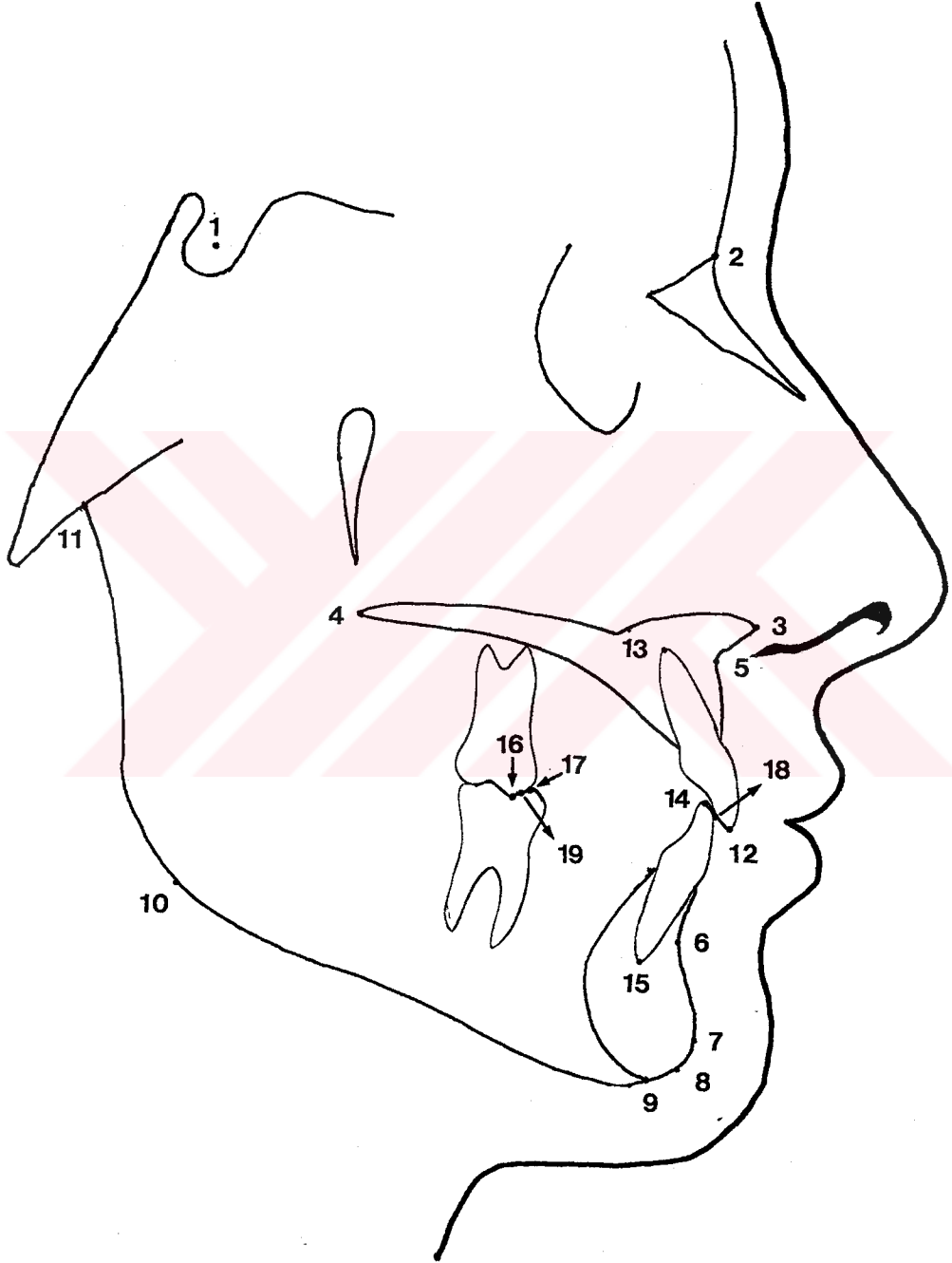
**Resim 2: FR-3 Apareyinin Yandan Görünüŧü**



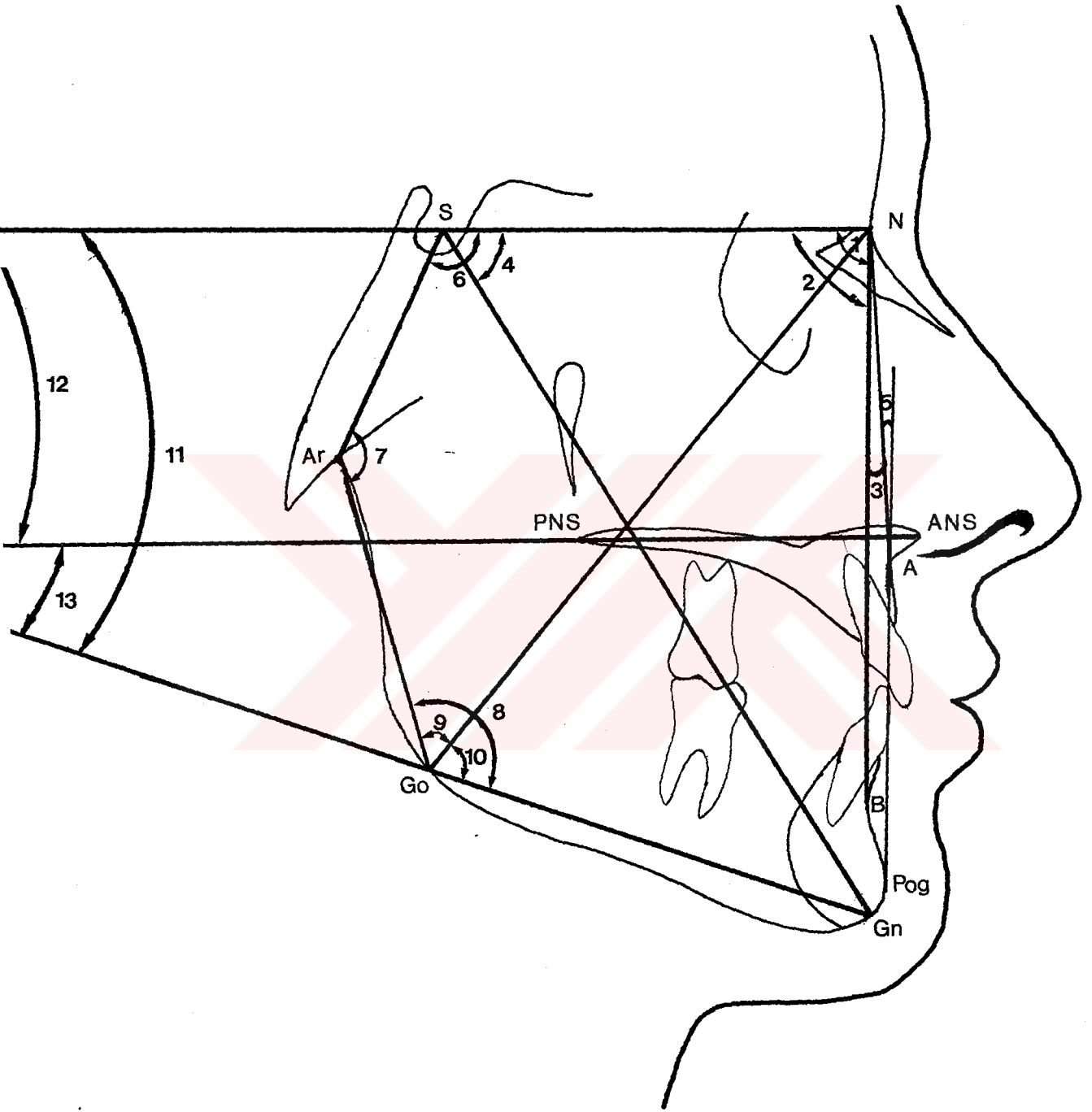
Resim 3: FR-3 Apareyinin Üst Çene Modeli Üzerinde Oklüzalden görünüşü



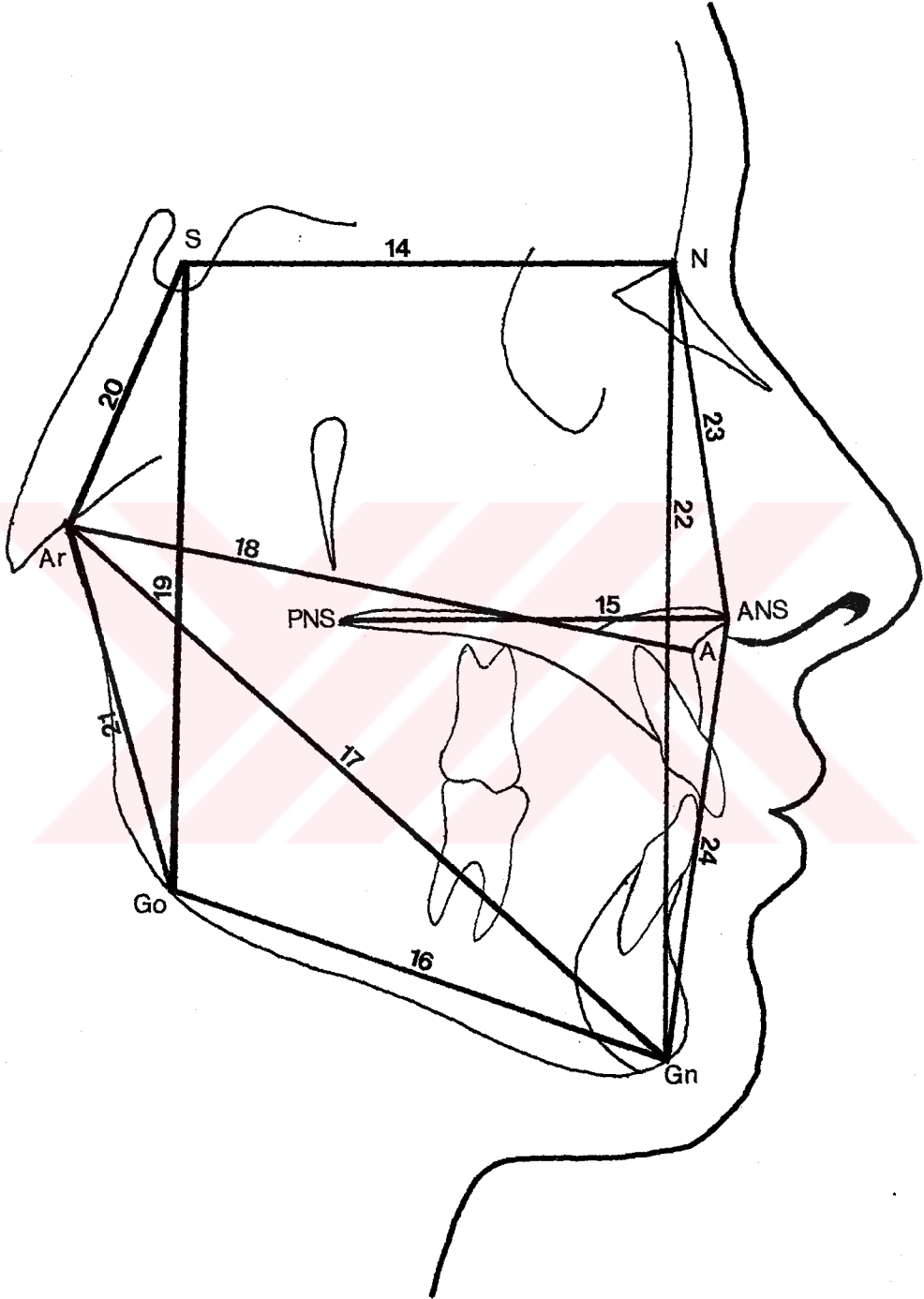
Resim 4: FR-3 Apareyinin Alt Çene Modeli Üzerinde Oklüzalden Görünüşü



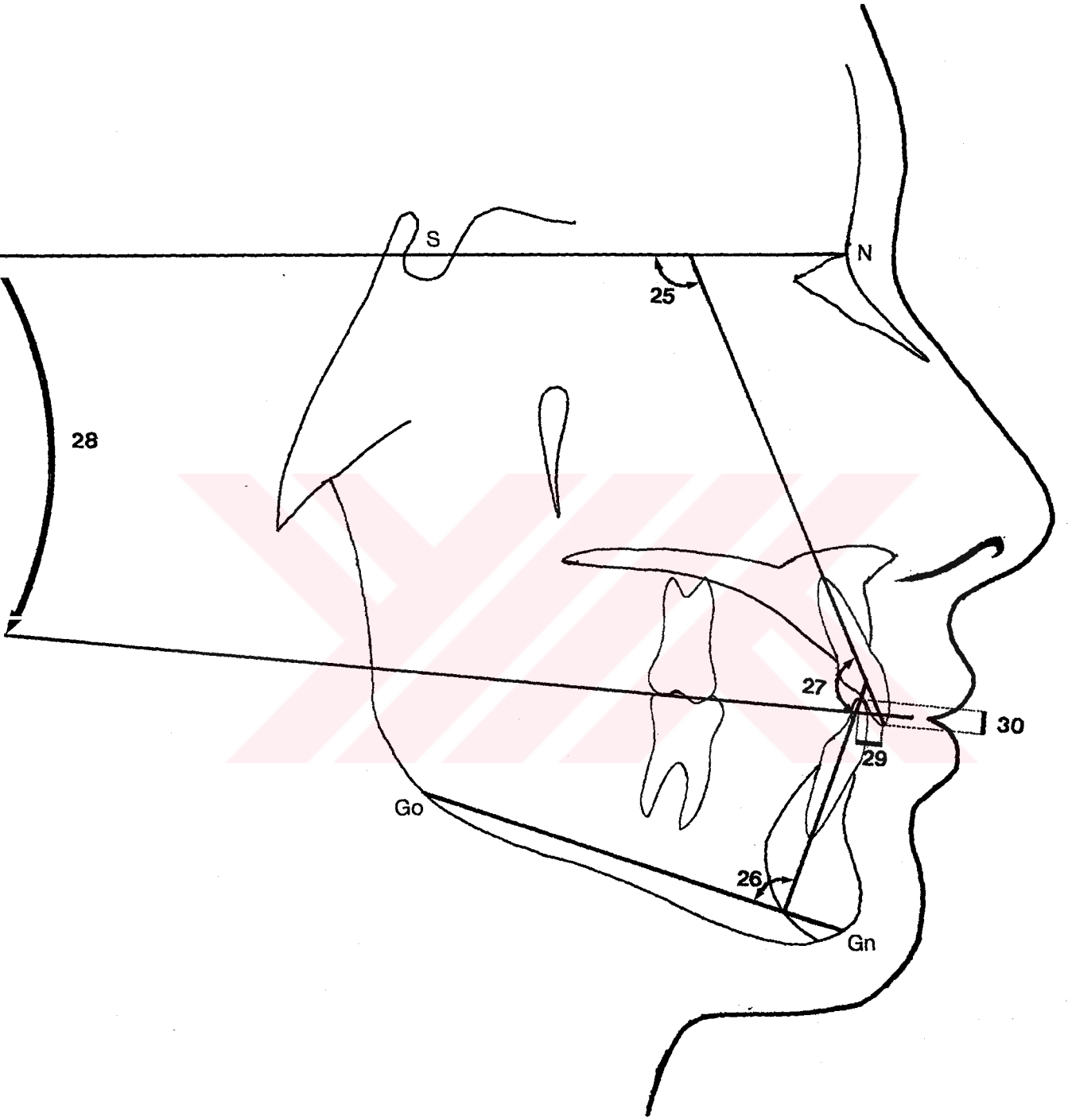
**Resim 5: Sefalometrik Noktalar**



Resim 6: İskeletsel Açısal Ölçümler



Resim 7: İskeletsel Milimetrik Ölçümler



Resim 8: Dişsel Ölçümler

**TABLO 1: Araştırma Materyalinin Dağılımı.**

	Kız	Erkek	Toplam
Kontrol Grubu	10	10	20
Tedavi Grubu	10	10	20
Toplam	20	20	40

**TABLO 2: Araştırma Materyali Yaş Ortalaması İle Ortalama Kontrol Ve Tedavi Süreleri.**

$\bar{X}$ : Ortalama değer

S: Standart sapma

$\bar{D}$ : Kontrol veya tedavi sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri  
(yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir)

			Kız n=10	Erkek n=10	Kız+Erkek n=20
KONTROL GRUBU	Kontrol Başı	$\bar{X}$	9.5	9.0	9.3
		S	1.2	1.7	1.5
	Kontrol Sonu	$\bar{X}$	11.3	10.7	11.0
		S	1.4	2.0	1.7
	Kontrol Süresi	$\bar{D}$	1.8	1.8	1.8
		S	0.3	0.5	0.4
TEDAVİ GRUBU	Tedavi Başı	$\bar{X}$	9.7	9.3	9.5
		S	1.3	1.3	1.3
	Tedavi Sonu	$\bar{X}$	11.7	11.1	11.4
		S	1.2	1.3	1.3
	Tedavi Süresi	$\bar{D}$	2.0	1.8	1.9
		S	0.3	0.2	0.3



**TABLO 3:** Metod Hatası ( $S_M$ ) Ve Gerçek Metod Hatasının % 95'lik Güvenlik Sınırları (n=20).

$S_M$ : Metod hatası

$A_S$ : Alt Güvenlik Sınırı

$\bar{U}_S$ : Üst Güvenlik Sınırı

		$S_M$	$A_S$	$\bar{U}_S$	
<b>SAGITTAL AÇISAL</b>	<b>İskeletsel Ölçümler</b>				
	1	SNA Açısı	0.54	0.41	0.77
	2	SNB Açısı	0.45	0.34	0.65
	3	ANB Açısı	0.40	0.31	0.58
	4	N-S-Gn Açısı	0.54	0.41	0.77
5	N-A-Pog Açısı	0.63	0.48	0.91	
<b>VERTİKAL AÇISAL</b>	6	N-S-Ar Açısı	0.73	0.56	1.06
	7	S-Ar-Go Açısı	1.03	0.78	1.48
	8	Ar-Go-Gn Açısı	0.86	0.66	1.24
	9	Ar-Go-N Açısı	0.63	0.48	0.91
	10	N-Go-Gn Açısı	0.50	0.38	0.72
	11	S-N/Go-Gn Açısı	0.67	0.51	0.97
	12	S-N/ANS-PNS Açısı	0.73	0.56	1.06
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	0.86	0.66	1.25
<b>SAGITTAL METRİK</b>	14	S-N Uzunluğu	0.32	0.24	0.46
	15	ANS-PNS Uzunluğu	0.84	0.65	1.22
	16	Go-Gn Uzunluğu	0.53	0.41	0.77
	17	Ar-Gn Uzunluğu	0.40	0.31	0.58
	18	Ar-A Uzunluğu	0.48	0.37	0.69
<b>VERTİKAL METRİK</b>	19	S-Go Uzunluğu	0.52	0.40	0.76
	20	S-Ar Uzunluğu	0.52	0.40	0.75
	21	Ar-Go Uzunluğu	0.70	0.53	1.00
	22	N-Gn Uzunluğu	0.70	0.53	1.00
	23	N-ANS Uzunluğu	0.73	0.56	1.05
	24	ANS-Gn Uzunluğu	0.51	0.39	0.73
<b>AÇISAL</b>	<b>Dişsel Ölçümler</b>				
	25	$\perp$ /S-N Açısı	1.62	1.24	2.33
	26	T/Go-Gn Açısı	1.90	1.46	2.75
	27	$\perp$ /T Açısı	2.53	1.93	3.65
28	Okl.Düz./S-N Açısı	0.93	0.75	1.42	
<b>METRİK</b>	29	Overjet	0.43	0.33	0.63
	30	Overbite	0.49	0.37	0.70

**TABLO 4: Kız Kontrol Grubunda Gelişimle Oluşan Spontan Değişikliklerin İncelenmesi (n=10)**

$\bar{X}$  : Ortalama değer

S : Standart sapma

$\bar{D}$  : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

\* : p < 0.05

		Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S		
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler								
	1	SNA Açısı	77.9	3.7	78.4	4.0	0.6	1.4	
	2	SNB Açısı	79.5	3.4	80.4	3.5	1.0	0.6	*
	3	ANB Açısı	-1.6	2.0	-2.0	2.4	-0.5	1.2	
	4	N-S-Gn Açısı	66.8	3.8	66.5	4.1	-0.3	1.2	
	5	N-A-Pog Açısı	-3.2	6.4	-5.4	8.3	-2.2	2.9	*
VERTİKAL AÇISAL	6	N-S-Ar Açısı	124.5	6.2	125.4	7.0	0.9	2.4	
	7	S-Ar-Go Açısı	139.1	6.4	139.0	7.7	-0.1	2.9	
	8	Ar-Go-Gn Açısı	129.0	4.6	128.0	5.5	-1.1	1.3	
	9	Ar-Go-N Açısı	55.5	3.0	54.3	3.3	-2.1	1.0	*
	10	N-Go-Gn Açısı	73.5	3.9	73.6	4.8	0.2	1.4	
	11	S-N/Go-Gn Açısı	33.2	5.7	32.4	6.7	-0.8	1.3	
	12	S-N/ANS-PNS Açısı	11.1	2.9	10.8	2.4	-0.4	1.5	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	22.0	6.4	21.7	7.3	-0.4	2.9	
SAGITTAL METRİK	14	S-N Uzunluğu	63.5	2.5	64.8	2.7	1.4	1.1	*
	15	ANS-PNS Uzunluğu	48.2	1.8	49.2	2.4	1.1	1.2	*
	16	Go-Gn Uzunluğu	65.8	5.0	69.8	5.8	4.0	1.5	*
	17	Ar-Gn Uzunluğu	96.4	5.6	102.2	7.6	5.8	2.4	*
	18	Ar-A Uzunluğu	74.2	3.3	77.1	4.7	2.9	2.1	*
VERTİKAL METRİK	19	S-Go Uzunluğu	65.5	6.1	69.5	7.3	4.0	1.7	*
	20	S-Ar Uzunluğu	29.4	3.9	30.9	4.5	1.6	1.3	*
	21	Ar-Go Uzunluğu	40.2	3.5	43.3	4.1	3.1	1.4	*
	22	N-Gn Uzunluğu	102.3	6.1	107.2	7.2	5.0	1.9	*
	23	N-ANS Uzunluğu	48.3	3.1	50.5	3.7	2.2	0.9	*
	24	ANS-Gn Uzunluğu	54.2	4.7	57.0	5.5	2.9	1.5	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler								
	25	⊥ /S-N Açısı	100.2	6.0	102.5	5.5	2.4	5.1	
	26	T/Go-Gn Açısı	84.1	8.7	84.6	8.4	0.5	2.0	
	27	⊥ /T Açısı	142.3	9.8	140.1	10.2	-2.2	5.8	
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	17.8	4.7	17.5	5.2	-0.4	3.3	
METRİK	29	Overjet	-1.9	0.8	-1.9	1.8	-0.2	1.5	
	30	Overbite	3.0	2.2	2.9	2.7	-0.1	1.1	
	31	Yaş	9.5	1.2	11.3	1.4	1.8	0.3	

**TABLO 5:** Erkek Kontrol Grubunda Gelişimle Oluşan Spontan Değişikliklerin İncelenmesi (n=10).

$\bar{X}$  : Ortalama değer

S : Standart sapma

$\bar{D}$  : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

\* : p < 0.05

		Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test		
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	D	S			
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
	1	SNA Açısı	79.7	4.4	79.7	3.8	0.1	1.1		
	2	SNB Açısı	80.1	3.7	80.5	4.0	0.4	1.1		
	3	ANB Açısı	-0.5	2.2	-0.8	2.0	-0.3	1.0		
	4	N-S-Gn Açısı	67.0	3.0	66.6	3.1	-0.5	0.8		
	5	N-A-Pog Açısı	-1.1	6.3	-2.6	6.3	-1.5	2.3		
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	120.4	5.7	120.5	5.2	0.1	1.9	
		7	S-Ar-Go Açısı	143.3	4.5	143.5	5.0	0.2	1.8	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	130.5	3.9	129.2	3.8	-1.3	2.0	*
		9	Ar-Go-N Açısı	55.3	3.1	54.5	3.0	-0.8	0.8	*
		10	N-Go-Gn Açısı	75.2	2.0	74.7	2.2	-0.5	1.6	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	34.5	4.0	33.7	4.4	-0.8	1.4	
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	7.9	5.0	8.5	4.8	0.5	1.4	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	26.6	4.5	25.2	5.3	-1.4	1.7	*	
SAGITTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	65.5	2.0	67.1	2.1	1.6	0.6	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	49.8	2.7	51.1	2.9	1.3	1.2	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	68.5	4.9	72.2	5.4	3.7	2.2	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	98.4	5.8	103.2	6.8	4.8	2.3	*
		18	Ar-A Uzunluğu	76.1	3.1	78.7	3.1	2.6	1.2	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	67.4	5.6	70.7	6.2	3.3	1.6	*
		20	S-Ar Uzunluğu	31.9	3.3	33.4	3.9	1.5	1.2	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	39.0	3.1	40.9	2.9	2.0	1.5	*
		22	N-Gn Uzunluğu	107.3	4.7	111.3	5.8	4.0	1.8	*
		23	N-ANS Uzunluğu	48.7	3.6	51.1	4.0	2.5	1.0	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	59.2	4.4	60.5	4.3	1.3	1.7	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler									
	25	⊥/S-N Açısı	100.4	10.1	103.2	5.8	2.8	6.8		
	26	T/Go-Gn Açısı	86.0	7.8	87.7	8.9	1.8	2.7	*	
	27	⊥/T Açısı	139.1	12.7	135.3	10.8	-3.9	8.4		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	19.8	5.6	17.7	5.6	-2.1	2.2	*	
METRİK		29	Overjet	-1.8	0.8	-2.1	1.1	-0.4	0.9	
		30	Overbite	2.6	1.7	3.2	1.8	0.6	1.4	
		31	Yaş	9.0	1.7	10.7	2.0	1.8	0.5	

**TABLO 6: Kız Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (n=10).**

$\bar{X}$  : Ortalama değer

S : Standart sapma

$\bar{D}$  : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

\* :  $p < 0.05$

		İskeletsel Ölçümler	Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		Test
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S	
SAGITTAL AÇISAL	1	SNA Açısı	79.9	2.6	80.6	3.0	0.7	1.6	
	2	SNB Açısı	82.5	3.2	82.1	2.6	-0.4	1.4	
	3	ANB Açısı	-2.6	1.7	-1.5	2.8	1.1	1.9	
	4	N-S-Gn Açısı	64.9	4.3	65.7	4.2	0.9	1.2	
	5	N-A-Pog Açısı	-5.9	5.1	-4.7	6.5	1.8	2.3	*
VERTİKAL AÇISAL	6	N-S-Ar Açısı	122.9	4.8	123.4	4.7	0.5	1.7	
	7	S-Ar-Go Açısı	137.8	5.8	138.7	5.1	0.9	2.2	
	8	Ar-Go-Gn Açısı	130.9	4.8	130.1	3.7	-0.9	1.9	
	9	Ar-Go-N Açısı	57.4	4.5	56.2	4.2	-1.2	1.2	*
	10	N-Go-Gn Açısı	73.5	3.5	73.9	2.9	0.0	1.3	
	11	S-N/Go-Gn Açısı	31.7	4.4	32.5	3.8	0.8	1.7	
	12	S-N/ANS-PNS Açısı	7.9	1.8	8.4	2.2	0.5	1.1	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	23.8	4.5	24.2	4.0	0.4	1.7	
SAGITTAL METRİK	14	S-N Uzunluğu	63.7	3.7	65.0	3.8	1.4	0.7	*
	15	ANS-PNS Uzunluğu	48.2	3.3	49.5	2.9	1.3	1.3	*
	16	Go-Gn Uzunluğu	68.7	3.5	72.6	2.9	4.0	1.2	*
	17	Ar-Gn Uzunluğu	99.9	5.2	103.9	4.7	4.0	1.5	*
	18	Ar-A Uzunluğu	76.1	4.2	78.8	3.7	2.7	2.2	*
VERTİKAL METRİK	19	S-Go Uzunluğu	67.1	4.7	69.5	4.1	2.4	1.3	*
	20	S-Ar Uzunluğu	31.5	3.6	33.4	3.7	1.9	1.1	*
	21	Ar-Go Uzunluğu	40.2	3.7	40.9	3.1	0.7	1.6	
	22	N-Gn Uzunluğu	103.5	5.0	108.5	4.8	5.2	1.4	*
	23	N-ANS Uzunluğu	47.6	3.5	49.7	3.5	2.1	1.1	*
	24	ANS-Gn Uzunluğu	56.2	3.1	59.2	3.3	3.1	1.5	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler								
	25	∟/S-N Açısı	105.0	4.2	109.3	4.0	4.2	4.0	*
	26	T/Go-Gn Açısı	84.6	4.3	77.7	4.0	-6.9	3.3	*
	27	∟/T Açısı	138.6	5.5	140.5	3.7	1.9	5.3	
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	17.3	3.9	14.6	4.3	-2.7	2.3	*
METRİK	29	Overjet	-2.2	1.1	1.6	1.7	3.8	1.6	*
	30	Overbite	3.1	1.8	1.2	1.1	-2.0	1.7	*
	31	Yaş	9.7	1.3	11.7	1.2	2.0	0.3	

**TABLO 7: Erkek Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin İncelenmesi (n=10).**

$\bar{X}$  : Ortalama değer

S : Standart sapma

D : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

\* : P < 0.05

		Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		Test		
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S			
SAGİTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
	1	SNA Açısı	79.0	3.5	79.4	3.8	0.4	1.0		
	2	SNB Açısı	80.4	3.6	79.4	3.0	-1.1	1.0	*	
	3	ANB Açısı	-1.4	2.5	0.0	2.3	1.4	1.5	*	
	4	N-S-Gn Açısı	66.1	3.2	67.2	2.7	1.1	0.9	*	
	5	N-A-Pog Açısı	-4.0	6.1	-1.9	6.0	2.1	2.8		
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	124.0	6.6	124.9	7.0	1.0	1.2	*
		7	S-Ar-Go Açısı	138.6	7.0	139.9	8.7	1.4	2.4	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	130.0	2.1	128.5	2.4	-1.5	1.6	*
		9	Ar-Go-N Açısı	56.6	3.4	55.0	4.1	-1.6	1.3	*
		10	N-Go-Gn Açısı	73.4	2.8	73.5	3.3	0.1	1.0	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	32.4	3.3	33.5	3.7	1.1	1.2	*
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	9.5	3.9	9.3	4.0	-0.3	1.4	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	23.1	3.1	24.2	3.7	1.2	1.9		
SAGİTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	65.6	2.4	67.3	2.2	1.7	0.6	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	48.5	2.7	50.0	2.6	1.5	1.4	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	68.8	3.6	72.9	3.8	4.1	1.1	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	100.6	2.7	104.6	3.2	4.0	1.2	*
		18	Ar-A Uzunluğu	77.7	2.4	80.7	1.6	3.0	1.7	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	67.8	3.2	70.4	4.3	2.7	1.6	*
		20	S-Ar Uzunluğu	31.0	2.9	32.8	3.3	1.8	1.0	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	41.5	1.8	42.1	2.1	0.7	0.9	*
		22	N-Gn Uzunluğu	105.8	3.9	111.2	4.1	5.4	2.0	*
		23	N-ANS Uzunluğu	48.0	2.7	50.1	2.9	2.1	0.9	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	58.0	3.2	61.4	3.2	3.3	1.8	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler									
	25	⊥/S-N Açısı	102.7	7.3	108.2	7.6	5.5	6.5	*	
	26	T/Go-Gn Açısı	88.1	6.3	84.4	5.5	-3.8	4.4	*	
	27	⊥/T Açısı	136.6	8.2	133.6	8.5	1.4	9.5		
	28	OkI.Düz./S-N Açısı	17.9	5.7	16.7	5.3	-1.2	3.2		
METRİK		29	Overjet	-2.4	0.7	2.0	0.9	3.9	1.6	*
		30	Overbite	3.5	1.5	1.3	1.1	-2.2	1.8	*
	31	Yaş	9.3	1.3	11.1	1.3	1.8	0.2		

**TABLO 8:** Kızlarda Gelişime Bağlı Spontan Değişiklikler Çıkarıldıktan Sonra Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması; Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerle, Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması (Tedavi Grubu n=10, Kontrol Grubu n=10).

$\bar{D}$  : Kontrol veya tedavi sonu ile başı arasındaki farkların ortalama değeri

S : Standart sapma

\* :  $p < 0.05$

		Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			Test
		$\bar{D}$	Test	S	$\bar{D}$	Test	S	
SAGITTAL AÇISAL	<b>İskeletsel Ölçümler</b>							
	1	SNA Açısı	0.7		1.6	0.6		1.4
	2	SNB Açısı	-0.4		1.4	1.0	*	0.6
	3	ANB Açısı	1.1		1.9	-0.5		1.2
	4	N-S-Gn Açısı	0.9		1.2	-0.3		1.2
	5	N-A-Pog Açısı	1.8	*	2.3	-2.2	*	2.9
VERTİKAL AÇISAL	6	N-S-Ar Açısı	0.5		1.7	0.9		2.4
	7	S-Ar-Go Açısı	0.9		2.2	-0.1		2.9
	8	Ar-Go-Gn Açısı	-0.9		1.9	-1.1		1.3
	9	Ar-Go-N Açısı	-1.2	*	1.1	-1.2	*	1.0
	10	N-Go-Gn Açısı	0.0		1.3	0.2		1.4
	11	S-N/Go-Gn Açısı	0.8		1.7	-0.8		1.3
	12	S-N/ANS-PNS Açısı	0.5		1.1	-0.4		1.5
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	0.4		1.7	-0.4		2.3
SAGITTAL METRİK	14	S-N Uzunluğu	1.4	*	0.7	1.4	*	1.1
	15	ANS-PNS Uzunluğu	1.3	*	1.3	1.1	*	1.2
	16	Go-Gn Uzunluğu	4.0	*	1.2	4.0	*	1.5
	17	Ar-Gn Uzunluğu	4.0	*	1.5	5.8	*	2.4
	18	Ar-A Uzunluğu	2.7	*	2.2	2.9	*	2.1
VERTİKAL METRİK	19	S-Go Uzunluğu	2.4	*	1.3	4.0	*	1.7
	20	S-Ar Uzunluğu	1.9	*	1.1	1.6	*	1.3
	21	Ar-Go Uzunluğu	0.7		1.6	3.1	*	1.4
	22	N-Gn Uzunluğu	5.2	*	1.4	5.0	*	1.9
	23	N-ANS Uzunluğu	2.1	*	1.1	2.2	*	0.9
	24	ANS-Gn Uzunluğu	3.1	*	1.5	2.9	*	1.5
AÇISAL	<b>Dışsel Ölçümler</b>							
	25	∠ /S-N Açısı	4.2	*	4.0	2.4		5.1
	26	T/Go-Gn Açısı	-6.9	*	3.3	0.5		2.0
	27	∠ /T Açısı	1.9		5.3	-2.2		5.8
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	-2.7	*	2.3	-0.4		3.3
METRİK	29	Overjet	3.8	*	1.6	-0.2		1.5
	30	Overbite	-2.0	*	1.7	-0.1		1.1
	31	Tedavi Süresi	2.0		0.3	1.8		0.3

**TABLO 9:** Erkeklerde Gelişime Bağlı Spontan Değişiklikler Çıkarıldıktan Sonra Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması; Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerle, Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması (Tedavi Grubu n=10, Kontrol Grubu n=10).

$\bar{D}$  : Kontrol veya tedavi sonu ile başı arasındaki farkların ortalama değeri

S : Standart sapma

\* :  $p < 0.05$

		Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			Test		
		$\bar{D}$	Test	S	$\bar{D}$	Test	S			
SAGİTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
	1	SNA Açısı	0.4		1.0	0.1		1.1		
	2	SNB Açısı	-1.1	*	1.0	0.4		1.1	*	
	3	ANB Açısı	1.4	*	1.5	-0.3		1.0	*	
	4	N-S-Gn Açısı	1.1	*	0.9	-0.5		0.8	*	
	5	N-A-Pog Açısı	2.1		2.8	-1.5		2.3	*	
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	1.0	*	1.2	0.1		1.9	*
		7	S-Ar-Go Açısı	1.4		2.4	0.2		1.8	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	-1.5	*	1.6	-1.3	*	2.0	
		9	Ar-Go-N Açısı	-1.6	*	1.3	-0.8	*	0.8	
		10	N-Go-Gn Açısı	0.1		1.0	-0.5		1.6	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	1.1	*	1.2	-0.8		1.4	*
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	-0.3		1.4	0.5		1.4	
		13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	1.2		1.9	-1.4	*	1.7	*
SAGİTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	1.7	*	0.6	1.6	*	0.6	
		15	ANS-PNS Uzunluğu	1.5	*	1.4	1.3	*	1.2	
		16	Go-Gn Uzunluğu	4.1	*	1.1	3.7	*	2.2	
		17	Ar-Gn Uzunluğu	4.0	*	1.2	4.8	*	2.3	
		18	Ar-A Uzunluğu	3.0	*	1.7	2.6	*	1.2	
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	2.7	*	1.6	3.3	*	1.6	
		20	S-Ar Uzunluğu	1.8	*	1.0	1.5	*	1.2	
		21	Ar-Go Uzunluğu	0.7	*	0.9	2.0	*	1.5	*
		22	N-Gn Uzunluğu	5.4	*	2.0	4.0	*	1.8	
		23	N-ANS Uzunluğu	2.1	*	0.9	2.5	*	1.0	
		24	ANS-Gn Uzunluğu	3.3	*	1.8	1.3	*	1.7	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler									
	25	∠ /S-N Açısı	5.5	*	6.5	2.8		6.8		
	26	T/Go-Gn Açısı	-3.8	*	4.4	1.8	*	2.7	*	
	27	∠ /T Açısı	1.4		9.5	-3.9		8.4		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	-1.2		3.2	-2.1	*	2.2		
METRİK		29	Overjet	3.9	*	1.6	-0.4		0.9	*
		30	Overbite	-2.2	*	1.8	0.6		1.4	*
		31	Tedavi Süresi	1.9		0.2	1.8		0.5	

**TABLO 10: Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin Kızlar Ve Erkekler Arasında Karşılaştırılarak Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Saptanması (n=10).**

$\bar{D}$  : Farkın ortalama değeri

\* :  $p < 0.05$

Hiçbir parametrede cinsiyete bağlı önemli bir farklılık bulunmamıştır.

		Kız		Erkek			
		$\bar{D}$	Test	$\bar{D}$	Test	Test	
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler						
	1	SNA Açısı	0.6		0.1		
	2	SNB Açısı	1.0	*	0.4		
	3	ANB Açısı	-0.5		-0.3		
	4	N-S-Gn Açısı	-0.3		-0.5		
	5	N-A-Pog Açısı	-2.2	*	-1.5		
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	0.9			
		7	S-Ar-Go Açısı	-0.1			
		8	Ar-Go-Gn Açısı	-1.1			
		9	Ar-Go-N Açısı	-1.2	*	-0.8	*
		10	N-Go-Gn Açısı	0.2		-0.5	*
		11	S-N/Go-Gn Açısı	-0.8		-0.8	
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	-0.4		0.5	
		13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	-0.4		-1.4	*
SAGITTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	1.4	*	1.6	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	1.1	*	1.3	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	4.0	*	3.7	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	5.8	*	4.8	*
		18	Ar-A Uzunluğu	2.9	*	2.6	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	4.0	*	3.3	*
		20	S-Ar Uzunluğu	1.6	*	1.5	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	3.1	*	2.0	*
		22	N-Gn Uzunluğu	5.0	*	4.0	*
		23	N-ANS Uzunluğu	2.2	*	2.5	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	2.9	*	1.3	
AÇISAL	Dişsel Ölçümler						
	25	∟/S-N Açısı	2.4		2.8		
	26	T/Go-Gn Açısı	0.5		1.8	*	
	27	∟/T Açısı	-2.2		-3.9		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	-0.4		-2.1	*	
METRİK		29	Overjet	-0.2		-0.4	
		30	Overbite	-0.1		0.6	
		31	Kontrol süresi	1.8		1.8	



**TABLO 11:** Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin Kızlar Ve Erkekler Arasında Karşılaştırılarak Cinsiyete Bağlı Farklılıkların Saptanması (n=10).

$\bar{D}$  : Farkın ortalama değeri

\* :  $p < 0.05$

Hiçbir parametrede cinsiyete bağlı önemli bir farklılık bulunmamıştır.

		Kız		Erkek			
		$\bar{D}$	Test	$\bar{D}$	Test	Test	
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler						
	1	SNA Açısı	0.7		0.4		
	2	SNB Açısı	-0.4		-1.1	*	
	3	ANB Açısı	1.1		1.4	*	
	4	N-S-Gn Açısı	0.9		1.1	*	
	5	N-A-Pog Açısı	1.8	*	2.1		
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	0.5		1.0	*
		7	S-Ar-Go Açısı	0.9		1.4	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	-0.9		-1.5	*
		9	Ar-Go-N Açısı	-1.2	*	-1.6	*
		10	N-Go-Gn Açısı	0.0		0.1	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	0.8		1.1	*
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	0.5		-0.3	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	0.4		1.2		
SAGITTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	1.4	*	1.7	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	1.3	*	1.5	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	4.0	*	4.1	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	4.0	*	4.0	*
		18	Ar-A Uzunluğu	2.7	*	3.0	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	2.4	*	2.7	*
		20	S-Ar Uzunluğu	1.9	*	1.8	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	0.7		0.7	*
		22	N-Gn Uzunluğu	5.2	*	5.4	*
		23	N-ANS Uzunluğu	2.1	*	2.1	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	3.1	*	3.3	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler						
	25	∟/S-N Açısı	4.2	*	5.6	*	
	26	T/Go-Gn Açısı	-6.9	*	-3.8	*	
	27	∟/T Açısı	1.9		1.4		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	-2.7	*	-1.2		
METRİK		29	Overjet	3.8	*	3.9	*
		30	Overbite	-2.0	*	-2.2	*
	31	Tedavi Süresi	2.0		1.8		

**TABLO 12:** Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Kontrol Grubunda (n=20) Gelişimle Oluşan Spontan Değişikliklerin İncelenmesi.

$\bar{X}$  : Ortalama değer

S : Standart sapma

$\bar{D}$  : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

\* : p < 0.05

		Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test		
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S			
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
	1	SNA Açısı	78.8	4.1	79.1	3.9	0.3	1.2		
	2	SNB Açısı	79.8	3.5	80.4	3.6	0.7	0.9	*	
	3	ANB Açısı	-1.1	2.2	-1.4	2.3	-0.4	1.1		
	4	N-S-Gn Açısı	66.9	3.3	66.5	3.5	-0.4	1.0		
	5	N-A-Pog Açısı	-2.2	6.3	-4.0	7.3	-1.9	2.5	*	
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	122.5	6.1	122.9	6.5	0.5	2.2	
		7	S-Ar-Go Açısı	141.2	5.8	141.2	6.7	0.1	2.4	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	129.7	4.3	128.6	4.7	-1.2	1.6	*
		9	Ar-Go-N Açısı	55.4	3.0	54.4	3.1	-1.0	0.9	*
		10	N-Go-Gn Açısı	74.3	3.1	74.1	3.6	-0.2	1.5	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	33.8	4.8	33.1	5.5	-0.8	1.3	
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	9.5	4.3	9.6	3.8	0.1	1.7	
		13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	24.3	5.9	23.4	6.4	-0.9	2.0	
SAGITTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	64.5	2.5	65.9	2.6	1.5	0.9	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	49.0	2.4	50.1	2.8	1.2	1.2	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	67.2	5.0	71.0	5.6	3.9	1.8	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	97.4	5.7	102.7	7.0	5.3	2.3	*
		18	Ar-A Uzunluğu	75.1	3.3	77.9	3.9	2.7	1.7	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	66.4	5.8	70.1	6.6	3.7	1.6	*
		20	S-Ar Uzunluğu	30.6	3.8	32.2	4.3	1.3	1.2	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	39.6	3.3	42.1	3.7	2.5	1.5	*
		22	N-Gn Uzunluğu	104.8	5.9	109.2	6.7	4.5	1.9	*
		23	N-ANS Uzunluğu	48.5	3.3	50.8	3.8	2.3	1.0	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	56.7	5.1	58.7	5.1	2.1	1.7	*
DİŞSEL	Dişsel Ölçümler									
	25	⊥/S-N Açısı	100.3	8.1	102.8	5.5	2.6	5.9		
	26	T/Go-Gn Açısı	85.0	8.1	86.1	8.6	1.1	2.4	*	
	27	⊥/T Açısı	140.7	11.1	137.7	10.5	-3.1	7.1		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	18.2	4.9	16.6	5.1	-1.6	2.8	*	
METRİK		29	Overjet	-1.8	0.7	-2.0	1.5	-0.3	1.2	
		30	Overbite	2.8	1.9	3.0	2.3	0.3	1.3	
	31	Yaş	9.3	1.5	11.0	1.7	1.8	0.4		

**TABLO 13:** Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tedavi Grubunda (n=20) Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi.

$\bar{X}$  : Tedavi sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri  
 S : Standart sapma  
 $\bar{D}$  : Farkın ortalaması  
 \* : p < 0.05

		Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		Test		
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S			
SAGİTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
	1	SNA Açısı	79.5	3.0	80.0	3.4	0.5	1.3	*	
	2	SNB Açısı	81.4	3.5	80.7	3.1	-0.7	1.3	*	
	3	ANB Açısı	-2.0	2.2	-0.7	2.6	1.3	1.7	*	
	4	N-S-Gn Açısı	65.5	3.7	66.5	3.5	1.0	1.1	*	
	5	N-A-Pog Açısı	-4.9	5.6	-3.3	6.3	2.0	2.5	*	
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	123.4	5.6	124.2	5.9	0.7	1.4	*
		7	S-Ar-Go Açısı	138.2	6.3	139.3	7.0	1.1	2.3	*
		8	Ar-Go-Gn Açısı	130.4	3.6	129.3	3.1	-1.2	1.7	*
		9	Ar-Go-N Açısı	57.0	3.9	55.6	4.1	-1.4	1.2	*
		10	N-Go-Gn Açısı	73.5	3.1	73.7	3.0	0.0	1.1	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	32.1	3.8	33.0	3.7	0.9	1.4	*
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	8.7	3.0	8.8	3.2	0.1	1.3	
	13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	23.4	3.8	24.2	3.8	0.8	1.8		
SAGİTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	64.6	3.2	66.2	3.3	1.5	0.7	*
		15	ANS-PNS Uzunluğu	48.3	2.9	49.7	2.7	1.4	1.3	*
		16	Go-Gn Uzunluğu	68.7	3.4	72.3	3.3	4.0	1.1	*
		17	Ar-Gn Uzunluğu	100.3	4.0	104.2	3.9	4.0	1.3	*
		18	Ar-A Uzunluğu	76.9	3.4	79.7	2.9	2.9	1.9	*
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	67.4	3.9	70.0	4.1	2.5	1.4	*
		20	S-Ar Uzunluğu	31.3	3.2	33.1	3.4	1.8	1.0	*
		21	Ar-Go Uzunluğu	40.8	2.9	41.5	2.6	0.7	1.3	*
		22	N-Gn Uzunluğu	104.6	4.5	109.8	4.6	5.3	1.7	*
		23	N-ANS Uzunluğu	47.8	3.1	49.8	3.1	2.1	0.9	*
		24	ANS-Gn Uzunluğu	57.1	3.2	60.3	3.3	3.2	1.6	*
DİŞSEL	Dişsel Ölçümler									
	25	L/S-N Açısı	103.9	5.9	108.8	5.9	4.8	5.3	*	
	26	T/Go-Gn Açısı	86.3	5.5	81.0	5.8	-5.3	4.1	*	
	27	L/T Açısı	137.6	6.9	137.0	7.3	1.6	7.5		
	28	OkI.Düz./S-N Açısı	17.6	4.8	15.7	4.8	-2.0	2.9	*	
METRİK		29	Overjet	-2.3	0.9	1.8	1.3	3.8	1.6	*
		30	Overbite	3.3	1.6	1.2	1.1	-2.1	1.7	*
	31	Yaş	9.5	1.3	11.4	1.3	1.9	0.3		

**TABLO 14:** Cinsiyet Ayrımı Terkedilerek Tüm Materyalde Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması; Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerle, Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin Birbirleriyle Karşılaştırılması (Tedavi Grubu n=20, Kontrol Grubu n=20).

$\bar{D}$  : Tedavi veya kontrol sonu ile başı arasındaki farkların ortalama değeri

S : Standart sapma

\* :  $p < 0.05$

		Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			Test	
		$\bar{D}$	Test	S	$\bar{D}$	Test	S		
SAGITTAL AÇISAL	İskeletsel Ölçümler								
	1	SNA Açısı	0.5	*	1.3	0.3	1.2		
	2	SNB Açısı	-0.7	*	1.3	0.7	* 0.9	*	
	3	ANB Açısı	1.3	*	1.7	-0.4	1.1	*	
	4	N-S-Gn Açısı	1.0	*	1.1	-0.4	1.0	*	
	5	N-A-Pog Açısı	2.0	*	2.5	-1.9	* 2.5	*	
VERTİKAL AÇISAL		6	N-S-Ar Açısı	0.7	*	1.4	0.5	2.2	
		7	S-Ar-Go Açısı	1.1	*	2.3	0.1	2.4	
		8	Ar-Go-Gn Açısı	-1.2	*	1.7	-1.2	* 1.6	
		9	Ar-Go-N Açısı	-1.4	*	1.2	-1.0	* 0.9	
		10	N-Go-Gn Açısı	0.0		1.1	-0.2	1.5	
		11	S-N/Go-Gn Açısı	0.9	*	1.4	-0.8	1.3	*
		12	S-N/ANS-PNS Açısı	0.1		1.3	0.1	1.5	
		13	ANS-PNS/Go-Gn Açısı	0.8		1.8	-0.9	2.0	*
SAGITTAL METRİK		14	S-N Uzunluğu	1.5	*	0.7	1.5	* 0.9	
		15	ANS-PNS Uzunluğu	1.4	*	1.3	1.2	* 1.2	
		16	Go-Gn Uzunluğu	4.0	*	1.1	3.9	* 1.8	
		17	Ar-Gn Uzunluğu	4.0	*	1.3	5.3	* 2.3	*
		18	Ar-A Uzunluğu	2.9	*	1.9	2.7	* 1.7	
VERTİKAL METRİK		19	S-Go Uzunluğu	2.5	*	1.4	3.7	* 1.6	*
		20	S-Ar Uzunluğu	1.8	*	1.0	1.5	* 1.2	
		21	Ar-Go Uzunluğu	0.7	*	1.3	2.5	* 1.5	*
		22	N-Gn Uzunluğu	5.3	*	1.7	4.5	* 1.9	
		23	N-ANS Uzunluğu	2.1	*	0.9	2.3	* 1.0	
		24	ANS-Gn Uzunluğu	3.2	*	1.6	2.1	* 1.7	*
AÇISAL	Dişsel Ölçümler								
	25	L/S-N Açısı	4.8	*	5.3	2.6	5.9		
	26	T/Go-Gn Açısı	-5.3	*	4.1	1.1	* 2.4	*	
	27	L/T Açısı	1.6		2.5	-3.1	7.1		
	28	Okl.Düz./S-N Açısı	-2.0	*	2.8	-1.2	* 2.9		
METRİK		29	Overjet	3.8	*	1.6	-0.3	2.0	*
		30	Overbite	-2.1	*	1.7	0.3	1.3	*
		31	Süre	1.9		0.3	1.8	0.4	

## KISALTMALAR

- └ : Üst orta kesici diş  
└ : Alt orta kesici diş  
 $\bar{X}$  : Ortalama değer  
S : Standart sapma  
 $\bar{D}$  : Farkın ortalaması  
 $S_M$  : Metod hatası  
 $\sigma_M$  : Gerçek metod hatası  
 $A_S$  : Alt güvenlik sınırı  
 $Ü_S$  : Üst güvenlik sınırı  
 $\chi^2$  : n serbestlik derecesinde ki-kare  
\* :  $p < 0.05$

## KAYNAKLAR

1. Adams CP. An investigation into indications for and the effects of the function regulator. *Trans Eur Orthod Soc* 1969;293-312.
2. Aytan S, Yukay F, Ciğer S, Enacar A, Aksoy A, Telli AE. Fränkel III apareyi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989;2:338-45.
3. Bengi O, Uzel I, Işimer Y, Sağdıç D. Fränkel'in "Fonksiyonel Regülatörü" (FR-3) ile yapılan tedavilerde sagittal yöndeki sefalometrik değişikliklerin incelenmesi. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989;2:238-47.
4. Bimler HP. Indikation der Gebissformer. *Fortschr Kieferorthop* 1964; 25:121-44.
5. Campbell RC. Statistische Methoden für Biologie und Medizin. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1971;33-58.
6. Dahan J, Dombrowsky KJ, Oehler K. Static and dynamic morphology of the temporo-mandibular joint before and after functional treatment with the activator. *Trans Eur Orthod Soc* 1970;255-71.
7. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. In: Seipel CM, ed. Variation of tooth position. Lund: Hakan Ohlssons Boktryckeri, 1946;25-28.
8. Dawson-Saunders B, Trapp RG. Basic and Clinical Biostatistics. East Norwalk, Connecticut: Appleton & Lange, 1990;110-11, 116-18.
9. Delaire J, Verdon P, Flour J. Ziele und Ergebnisse extraoraler Züge in postero-anteriorer Richtung in Anwendung einer orthodopädischen Maske bei der Behandlung von Fällen der Kl.III. *Forschr Kieferorthop* 1976;37: 247-62.
10. Eirew HL, McDonald F, Phillips JG. The function corrector of Fränkel. *Br J Orthod* 1976;3: 67-74.

11. Enlow DH. Handbook of facial growth. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1982;34-66.
12. Erverdi N, Nokay S. Fränkel III apareyi ve klinik uygulamaları. *Türk Ortodonti Dergisi* 1989;2: 346-50.
- 13- Eschler J. Funktionelle Orthopädie des Kausystems. München: Carl Hanser, 1952.
14. Fränkel R. Die Bedeutung der Weichteile für die Induktion und Formorientierung des Kieferwachstums unter Zugrundelegung der Behandlungsergebnisse mit Funktionsreglern. *Fortschr Kieferorthop* 1964;25:413-32.
15. Fränkel R. The theoretical concept underlying the treatment with function correctors. *Trans Eur Orthod Soc* 1966;233-49.
16. Fränkel R. The functional matrix and its practical importance in orthodontics. *Trans Eur Orthod Soc* 1969;207-18.
17. Fränkel R. The treatment of Class II Division 1 malocclusion with function correctors. *Am J Orthod* 1969;55: 265-75.
18. Fränkel R. Maxillary retrusion in Class III and treatment with the function corrector III. *Trans Eur Orthod Soc* 1970;249-59.
19. Fränkel R. The guidance of eruption without extraction. *Trans Eur Orthod Soc* 1971;303-16.
20. Fränkel R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *Am J Orthod* 1974;65: 372-406.
21. Fränkel R. A functional approach to orofacial orthopedics. *Br J Orthod* 1980;7: 41-51.
22. Fränkel R. Lip seal training in the treatment of skeletal open-bite. *Eur J Orthod* 1980;2: 219-28.
23. Fränkel R, Fränkel C. A functional approach to treatment of skeletal open-bite. *Am J Orthod* 1983;84: 54-68.

24. Fränkel R. Technik und Handhabung der Funktionsregler. Berlin: 3. Aufl, VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1984.
25. Fränkel R, Müller M, Falck F. The uprighting effect of the Fränkel appliance on the mandibular canines and premolars during eruption. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;92: 109-16.
26. Fränkel R, Fränkel C. A rejoinder. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92:435-36.
27. Fränkel R, Fränkel C. Orofacial orthopedics with the function regulator. Basel: Karger GmbH, 1989;12-40.
28. Häupl K. Grundsätzliches zur kieferorthopädischen Therapie, Funktionelle Therapie-Allgemeiner Teil, Die Gewebsveränderungen unter dem Einfluss kieferorthopädischer Apparate. In: Häupl K, Meyer W, Schuchardt K, Die Zahn-Mund und Kieferheilkunde. V Band, München: Urban und Schwarzenberg, 1955.
29. Hotz R. Orthodontie in der täglichen Praxis. Bern: 5.Aufl, Hans Huber, 1980; 100-3.
30. Kerr WJS, Ten Have TR. A comparison of three appliance systems in the treatment of Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1988;10:203-14.
31. Kerr WJS, Ten Have TR, McNamara JA Jr. A comparison of skeletal and dental changes produced by function regulators (FR-2 and FR-3). *Eur J Orthod* 1989;11: 235-42.
32. Lienert GA. Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Meiserheim am Glan: 2. Ausfl Dand I, Verlag Anton Hain, 1973;104-325.
33. Loh MK, Kerr WJS. The function regulator III: Effects and indications for use. *Br J Orthod* 1985;12:153-57.
34. McNamara JA Jr, Hugel SA. The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *Am J Orthod* 1985;88:409-24.
35. Pac J. The early treatment of Class III malocclusion by the vestibule-plate. *Trans Eur Orthod Soc* 1970;239-48.



36. Perkün F. Çene ortopedisi (ortodonti). Cilt 1 İstanbul: Gençlik Basımevi, 1977;32-44.
37. Perkün F. Çene ortopedisi (ortodonti). Cilt 3. İstanbul: Gençlik Basımevi, 1977;81-3.
38. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA Jr, Hunter WS. An atlas of craniofacial growth. Monograph 2, Craniofacial Growth Series. An Arbor: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1974.
39. Robertson NRE. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Fränkel. *Am J Orthod* 1983;83:299-310.
40. Salzmann JA. Orthodontics. Practise and technics. Philadelphia: JB Lippincott, 1957; 137-49.
41. Salzmann JA. Orthodontics in daily practise. Philadelphia: JB Lippincott, 1974;183-92.
42. Schwarz AM. Lehrgang der Gebissregulung. Band II, Wien: Urban und Schwarzenberg, 1956.
43. Stockfisch H. Class III treatment with the elastic oral adaptor, the function corrector, kinetor, palatal expansion (splitting the mid-palatal suture), llgth wire and surgical shortening of tongue. *Trans Eur Orthod Soc* 1970;279-294.
44. Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri. Ankara: Yargıçoğlu Matbaası, 1984.
45. Ülgen M. İşçan HN, Altuğ Z. Sefalometride çizim ve ölçüm hataları (I): Aynı bireylerin belirli zaman aralıklarıyla birbirinden bağımsız olarak tekrarladıkları çizim ve ölçümleri arasındaki bireysel farklılıklar. Ankara Üniv Dişhek Fak Derg 1982;9:77-89.
46. Weber E. Grundriss der Biologischen Statistik. 6.Aufl. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1967;379-515.
47. Woodside DG. The Activator. In: Salzmann JA, ed. Orthodontics in daily practice. Philadelphia: JB Lippincott, 1974;565.

## ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Tekirdağ İli, Saray İlçesi, Büyük Yoncalı Köyü'nde doğdum. İlköğrenimimi Büyük Yoncalı Köyü İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi Kandilli Kız Lisesi'nde tamamladım. 1979 yılında girdiğim İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nden 1984 yılında mezun oldum ve aynı yıl aynı fakültenin Ortodonti Anabilim Dalı'nda göreve başladım. Halen çalışmalarımı araştırma görevlisi olarak devam ettirmekteyim. Meslektaşım Dr.Erhan Fıratlı ile evliyim.

**Y. G.**  
**Yükseköğretim Kurumu**  
**Dokümantasyon Merkezi**