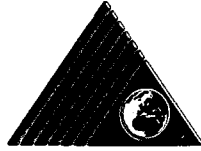


157679



T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

KELES SLIDER AYGITI ile
YAPILAN ÜST BİRİNCİ BÜYÜK AZI
DİSTALİZASYONUNUN BİYOMETRİK
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

DİŞ HEKİMİ
FERDİ ALLAF

157679

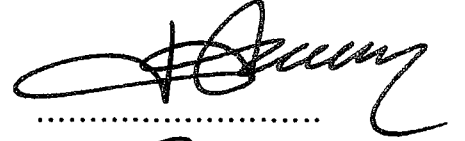
DANIŞMAN
Prof. Dr. TULİN ARUN

İSTANBUL – 2004

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI'NA

Uzmanlık öğrencisi Dt. Ferdi ALLAF'ın çalışması jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık olarak uygun görülmüştür.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Tülin ARUN
Üniversitesi : Yeditepe Üniversitesi



Üye : Prof. Dr. Ayhan ENACAR
Üniversitesi : Hacettepe Üniversitesi



Üye : Prof. Dr. Türker SANDALLI
Üniversitesi : Yeditepe Üniversitesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Korkmaz SAYINSU
Üniversitesi : Yeditepe Üniversitesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Fulya IŞIK
Üniversitesi : Yeditepe Üniversitesi



ONAY

Yukarıdaki jüri kararı Fakülte Yönetim Kurulu'nun 26/03/2004. tarih ve 2004/10. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Türker SANDALLI
DEKAN

ÖZET

Bu çalışmada amacımız, ağız içinden sabit olarak uygulanabilen, böylece hasta uyumu gerektirmeyen ve üst birinci büyük azı dişlerini devirmeden, gövdesel olarak distal yönde hareket ettiren Keles Slider aygıtının dişsel ve iskeletsel etkilerini lateral sefalometrik film ve model analizleriyle değerlendirmektir.

16 kız, 16 erkek toplam 32 bireyden, distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası, kontrol öncesi ve kontrol sonrası alınan sefalometrik filmler ve alçı modeller araştırmamızın gerecini oluşturmaktadır. Bireylerin iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II maloklüzyona sahip olup, dişsel bilateral Sınıf II büyük azı ilişkisi göstermesine, alt çenelerinde yer darlığı bulunmamasına, vertikal yön büyüme kriterlerinin normal veya düşük değerler göstermesine ve artmış overjet olmamasına dikkat edilmiştir. 32 bireyden 22'si tedavi grubuna, kalan 10 birey ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Tedavi ve kontrol süresince meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla lateral sefalometrik film analizleri için 11 açısal, 10 doğrusal ve 1 oransal olmak üzere toplam 22 parametre ölçülmüştür. Model analizi için 1 açısal ve 1 doğrusal toplam 2 parametre değerlendirilmiştir.

Her grup içindeki bireylere ait distalizasyon ve kontrol öncesi değerler arasındaki farkların grup içi istatistiksel önemi, homojenite (Levene) ve t-testi ile belirlenmiştir. Distalizasyon verilerinin istatistiksel değerlendirilmesi amaçlı non-parametrik Wilcoxon ve Mann-Whitney U testleri kullanılmıştır.

Lateral sefalometrik filmlerin değerlendirilmesi ile 8 parametrede istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulunmuştur. Buna göre; üst birinci büyük azı dişleri, gövdesel olarak ortalama 3.92 mm distal yönde hareket etmişler ve 0.13 mm gömülmüşlerdir. Üst birinci küçük azı dişleri, mezial yönde ortalama 1.59 mm hareket etmiş, distal yönde 3.69 derece devrilmiş ve 2.49 mm uzamıştır. Üst orta kesici dişler, 1.75 mm labial yönde hareket etmiş ve 3.59 derece labial yönde devrilmiştir. Alt orta kesici dişler 0.86 mm uzamıştır.

Model analizi sonuçları değerlendirildiğinde, transversal yönde intermolar ark genişliğinde 3.23 mm artma ve üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında 3.48 derece distobukal rotasyon görülmüştür.

Sonuç olarak, amacımıza uygun şekilde Keles Slider aygıtının daha rigid, daha kolay kullanılır ve daha doku dostu kuvvetler uygulayacak şekilde değiştirilmesi ile hasta uyumuna gerek duyulmadan üst birinci büyük azı dişlerinde gövdesel olarak distal yönde hareket elde edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Dişsel Sınıf II maloklüzyon, birinci büyük azı distalizasyonu, keles slider, ankraj kaybı



SUMMARY

BIOMETRIC EVALUATION OF UPPER MOLAR DISTALIZATION EXECUTED BY KELES SLIDER APPLIANCE

In the present study, an intraoral appliance - Keles Slider is used to distalize the upper first molar teeth bodily without any tipping.

The study material consisted of 128 lateral cephalometric films and 64 model photocopies that have been taken before and after distalization and control periods from 16 females and 16 males, a total of 32 patients. All patients had skeletally Class I or Class II malocclusions and Class II molar relationships on both sides. Lower arch was well aligned and exhibited normal or sagittally directed growth pattern without any increase in overjet.

Patients were divided into two groups of treatment and control. In order to define the changes taking place in the treatment and control groups, lateral cephalometric films and model photocopies were analysed. 22 parameters (11 angular, 10 linear and 1 rational) were measured for the cephalometric analysis. For the model analysis, 2 parameters (1 angular and 1 linear) were measured.

The statistical non-significance of any probable difference between initial radiographies of the treatment and control groups had been determined by homogeneity test (Levene) and t-tests. The statistical significance of the distalization data was investigated by the non- parametric Mann Whitney U and Wilcoxon tests.

Analysis of the lateral cephalometrics films showed significant changes in 8 parameters out of 22. These important changes achieved by the Keles Slider appliance are as follows : Upper first molars were moved distally by an average of 3.92 mm and intruded 0.13 mm. Upper first premolars were moved mesially by an average of 1.59 mm, tipped 3.69 degrees distally and extruded by 2.49 mm. Upper central incisors were proclined by an average of 1.75 mm and tipped 3.59 degrees labially. Mandibular central incisors extruded by 0.86 mm.

The analysis of the model photocopies revealed intermolar arch perimeter increase of 3.23 mm transversally and 3.48 degrees of distobuccal rotation of the upper first molar teeth after distalization process.

We achieved our goals in bodily distalization with Keles Slider appliance, without any need of patient cooperation.

Key words: Dental Class II malocclusion, molar distalization, Keles Slider, anchorage loss.



TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim boyunca bana büyük emeği geçen ve her konuda destek ve yardımcı olan, değerli hocam ve tez danışmanım Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Başkanı Sayın **Prof. Dr. Tülin Arun'a**,

Ortodonti eğitimim sırasında sunmuş olduğu olanaklar ve desteği için Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı Sayın **Prof. Dr. Türker Sandallı'ya**,

Tezimin konusunun belirlenmesinde ve hazırlanmasında benden hiçbir yardımını esirgemeyen ve destek olan, her konuda örnek aldığım Sayın **Yrd. Doç. Dr. Korkmaz Sayınsu'ya**,

Tezimin hazırlanmasındaki içten yardımları, sonsuz sabrı ve uzmanlık eğitimime yapmış olduğu katkılarından dolayı Sayın **Yrd. Doç. Dr. Fulya Işık'a**,

Ortodonti eğitimime yapmış olduğu katkılarından dolayı Sayın **Prof. Dr. Mustafa Ülgen'e** ve Sayın **Yrd. Doç. Dr. Diğdem Güner'e**,

Birlikte geçirdiğimiz yıllar boyunca ve tez çalışmalarım sırasında bana destek ve yardımcı olan **Dt. Çiğdem Ahu Tabakoğlu'na** ve **Uzm. Dt. Didem Özdemir'e** ve tüm asistan arkadaşlarıma,

Sevgili Ortodonti Kliniği çalışanlarına,

Bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen, canımdan çok sevdiğim **Annem'e**, **Babam'a** ve **Kardeşim'e**,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
SUMMARY	IV
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
KISALTMALAR VE SİMGELER	X
TABLO LİSTESİ	XI
ŞEKİL LİSTESİ.....	XII
RESİM LİSTESİ	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Ağız Dışı Aygıtlar ile İlgili Yayınlar	10
2.2. Ağız İçi Birinci Büyük Azı Distalizasyon Yöntemleri ile İlgili Yayınlar	18
2.3. Hareketli Ağız İçi Aygıt ile Ağız Dışı Aygıtın Birlikte Uygulandığı Distalizasyon Yöntemleri ile İlgili Yayınlar.....	38
2.4. Hasta Kooperasyonu ile ilgili Yayınlar.....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	44
3.1. Gereç.....	44
3.2. Yöntem	47
3.2.1. Aygıtın Yapımı	47
3.2.2. Aygıtın Ağıza Uygulanması.....	53
3.2.3. Distalizasyon Sonrası Pekiştirme.....	53
3.2.4. Lateral Sefalometrik Film Çekilmesi ve Analizi.....	55
3.2.4.1. Sefalometrik Ölçüm Noktaları	59
3.2.4.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler	60
3.2.4.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri	61
3.2.4.4. Sefalometrik Filmleri Çakıştırma Yöntemi	61
3.2.4.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler	61
3.2.4.5.1. İskeletsel Ölçümler.....	62
3.2.4.5.2. Dişsel Ölçümler.....	62

3.2.4.5.2.1. Dişsel Açısal Ölçümler	62
3.2.4.5.2.2. Dişsel Doğrusal Ölçümler.....	63
3.2.5. Model Analizi.....	64
3.2.5.1. Model Analizinde Kullanılan Ölçümler.....	65
3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme	65
3.2.6.1. Tedavi ve Kontrol Grupları Arasındaki Benzerlik Karşılaştırması.....	76
3.2.6.2. Yöntem Hatasının Belirlenmesi.....	76
3.2.6.3. Grup İçi Karşılaştırmalar	77
3.2.6.4. Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	77
4. BULGULAR	78
4.1. Yöntem Hatasına Ait Bulgular	78
4.2. Lateral Sefalometrik Filmlere Ait Bulgular	79
4.2.1. Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklere Ait Bulgular	79
4.2.2. Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklere Ait Bulgular.....	80
4.2.3. Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Saptanması.....	81
4.3. Model Fotokopilerinden Elde Edilen Bulgular	81
5. TARTIŞMA	102
5.1. Amacın, Gereç ve Yöntemin Tartışılması	102
5.1.1. Aygıtın Dizaynının Değerlendirilmesi	103
5.1.2. Olgu Kriterlerinin Değerlendirilmesi.....	107
5.1.3. Ölçüm Yönteminin Değerlendirilmesi	109
5.2. Bulguların Değerlendirilmesi	112
5.2.1. Lateral Sefalometrik Film Bulgularının Değerlendirilmesi.....	112
5.2.1.1. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi	112
5.2.1.2. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi	112
5.2.1.2.1. Birinci Büyük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi	112
5.2.1.2.2. Birinci Küçük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi	114
5.2.1.2.3. Üst Kesici Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi	117
5.2.1.2.4. Alt Kesici Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi.....	118
5.2.1.2.5. Alt Birinci Büyük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi	119
5.2.1.2.6. Overjet Miktarına ait Bulguların Değerlendirilmesi	119

<i>5.2.2. Fotokopiler Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Değerlendirilmesi</i>	<i>120</i>
6. SONUÇLAR.....	121
7. KAYNAKLAR	122
8. ÖZGEÇMİŞ.....	133



KISALTMALAR ve SİMGELER

1. $\bar{1}$: Alt orta kesici diş
2. $\underline{1}$: Üst orta kesici diş
3. $\underline{4}$: Üst birinci küçük azı diş
4. $\underline{6}$: Üst birinci büyük azı diş
5. $\bar{6}$: Alt birinci büyük azı diş
6. $^{\circ}$: Derece
7. $\bar{X}$: Ortalama değer
8. S : Standart sapma
9. $\bar{D}$: Farkın ortalaması
10. R : Korelasyon katsayısı
11. G : Gram
12. Mm : Milimetre
13. P : Olasılık (Probability)
14. % : Yüzde

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Araştırma gerecinin dağılımı	45
Tablo 2: Tedavi grubunun yaş ortalamaları ile ortalama tedavi süreleri.....	46
Tablo 3: Kontrol grubunun yaş ortalamaları ile ortalama kontrol süreleri	46
Tablo 4: Tedavi ve kontrol gruplarının iskeletsel başlangıç değerlerinin benzerlikler açısından karşılaştırılmaları	82
Tablo 5: Lateral sefalometrik filmlerin analizlerinde meydana gelen yöntem hatasının incelenmesi.....	83
Tablo 6: Kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerin incelenmesi.....	84
Tablo 7: Tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerin incelenmesi.	85
Tablo 8: Lateral sefalometrik film ölçümlerinde distalizasyona bağlı gerçek değişikliklerin belirlenmesi.....	86
Tablo 9: Model analizi ölçümlerinde meydana gelen yöntem hatasının incelenmesi	87
Tablo 10: Kontrol grubunda model analizi ölçümlerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi.....	87
Tablo 11: Tedavi grubunda model analizi ölçümlerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi.....	88
Tablo 12: Model analizi ölçümlerinde distalizasyona bağlı gerçek değişikliklerin incelenmesi.....	88

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Keles Slider aygıtının mekaniği.....	52
Şekil 2: Sentrik okluzyonda çekilen lateral sefalometrik filmdeki noktalar	67
Şekil 3: İşaret kronlarıyla çekilen sefalometrik filmdeki noktalar	68
Şekil 4: Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan sefalometrik düzlemler	69
Şekil 5: Sentrik okluzyonda çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan açısal ölçümler	70
Şekil 6: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan dişsel ölçümler	71
Şekil 7: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan lineer ölçümler	72
Şekil 8: İşaret kuronlarıyla çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan açısal ölçümler	73
Şekil 9: İşaret kuronlarıyla çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan lineer ölçümler	74
Şekil 10: Model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümler	75
Şekil 11: Üst çenenin distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası kompozit çakıştırması	89

RESİM LİSTESİ

Resim 1: Bantların alçı model üzerindeki görünümü.....	49
Resim 2: İçlerinden 1.2 mm çapında düz bir paslanmaz çelik tel geçirilerek yerleri belirlenen Teuscher tüplerinin ve retansiyon bükümlerinin model üzerine sabitlenmiş görünümü.....	49
Resim 3: Teuscher tüpleri ve retansiyon bükümleri lehimlendikten sonraki görünüm	50
Resim 4: Aygıtın akrilik buton yapılmadan önceki görünümü	50
Resim 5: Aygıtın akrilik buton yapıldıktan sonraki görünümü	51
Resim 6: Aygıtın ağza uygulanmadan önceki görünümü.....	51
Resim 7: Distalizasyondan sonra üst birinci büyük azı dişlerinin stabilizasyonları için uygulanan Nance aygıtının ağız içi okluzal görünümü	54
Resim 8: İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların sağ taraftan görünümleri	57
Resim 9: İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların sol taraftan görünümleri.....	57
Resim 10: İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların lateral sefalometrik film üzerindeki görüntüleri.....	58
Resim 11: Hastanın distalizasyon öncesi cephe görünümü.....	90
Resim 12: Hastanın sabit tedavi bittikten sonra cephe görünümü	91
Resim 13: Hastanın distalizasyon öncesi profil görünüm.....	92
Resim 14: Hastanın sabit tedavi bittikten sonra profil görünümü	93

Resim 15: Hastanın distalizasyon öncesi gülme hattının görünümü	94
Resim 16: Hastanın sabit tedavi bittikten sonra gülme hattının görünümü	95
Resim 17: Distalizasyon öncesi ağız içinin önden görünümü	96
Resim 18: Distalizasyon sonrası ağız içinin önden görünümü	96
Resim 19: Distalizasyon öncesi ağız içinin sağdan görünümü.....	97
Resim 20: Distalizasyon sonrası ağız içinin sağdan görünümü	97
Resim 21: Distalizasyon öncesi ağız içinin soldan görünümü.....	98
Resim 22: Distalizasyon sonrası ağız içinin soldan görünümü	98
Resim 23: Distalizasyon öncesi ağız içinin okluzal görünümü	99
Resim 24: Distalizasyon sonrası ağız içinin okluzal görünümü	99
Resim 25: Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin önden görünümü.....	100
Resim 26: Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin önden görünümü.....	100
Resim 27: Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin sağdan görünümü	101
Resim 28: Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin soldan görünümü	101
Resim 29: Distalizasyon tamamlandıktan hemen sonra ağız içinin sağdan görünümü.....	108
Resim 30: Distalizasyon tamamlandıktan hemen sonra ağız içinin soldan görünümü.....	108
Resim 31: Distalizasyon tamamlandıktan 2 ay sonra ağız içinin sağdan görünümü.....	108

Resim 32:Distalizasyon tamamlandıktan 2 ay sonra ağız içinin soldan görünümü..... 108



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sagital ve vertikal iskeletsel dengeye sahip, daha çok dişsel semptomlara bağlı olan Sınıf II malokluzyonların iki tür tedavisi bulunmaktadır (1): Birincisi, genellikle küçük azı dişlerinin çekimiyle gerçekleşen tedaviler, ikincisi ise; üst birinci büyük azı dişlerinin distalize edilmesi ile daimi diş çekimi planlanmaksızın yapılan tedaviler.

Bazı araştırmacılar, çekimli tedavilerde çekim boşluklarının yeniden açılabilme olasılığının bulunduğunu, profilin gereğinden fazla düzleştiğini, özellikle derin kapanışı olan bireylerde stabilite eksikliğinin görüldüğünü, üst kesici dişlerin retraksiyonu ile beraber alt çenenin geride konumlandığını ve bunun sonucu olarak da temporomandibuler eklem problemlerinin oluşma riskinin arttığını belirtmişlerdir (2 - 4). Bu görüşlerin aksine bazı araştırmacılar ise, küçük azı diş çekimiyle tedavi edilen bireylerin çoğunda profilin olumlu yönde değiştiğini, herhangi bir temporomandibuler eklem rahatsızlığının gözlenmediğini ve dikey boyutun korunduğunu belirtmişlerdir (5 - 12).

Çekim kararı, özellikle sınır olgularda önem kazanmaktadır. Schwab (13), güzel bir profili olan ve sadece dişsel anomaliye sahip olguları, sınır olgular olarak değerlendirmiştir. Philip C. (14), normal büyüme gelişim paternine sahip, kooperasyon problemi olmayan sınır olguların, doğru zamanlama ve doğru mekanik seçimleriyle diş çekimi yapılmadan, başarıyla tedavi edilebileceğini söylemiştir. Çekim kararı verirken, model analizleri, lateral sefalometrik film analizleri ve yumuşak doku analizleri beraber değerlendirilmelidir. Sınır olgularda çekim kararı verirken yüz estetiği önem kazanmaktadır (11). Çekimli tedavilerde profil, çekimsiz tedavilere göre daha düz bir görünüm almaktadır. Bowbeer ve Stoner, çekimli tedaviler sonucu profilin düzleştiğini savunmaktadır (15 - 17). Eğer hastanın profili konveks ise, küçük azı dişlerinin çekimi ile hastanın profili düzleşmekte ve olumlu bir etki elde edilmektedir (5, 7, 11, 12, 18, 19).

Angle ve arkadaşları (20), dentisyonun uyum içinde olmasının yüz görünümünü de etkilediğini, tüm dişlerin var olması ve her dişin de kendi yerini koruması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, ortodontik tedavi için kullandıkları aygıtlarla tüm dişler için diş kavsinde yer sağlayabileceklerini söylemişlerdir. Tweed ise (21), çekimsiz tedavi ile stabil olmayan bir diş ilişkisi elde edileceğini savunmuştur. Little, Wallen ve Riedel (22), 1981 yılında alt ve üst çenede birinci küçük azı dişlerinin çekildiği olgular üzerinde yaptıkları araştırmada, tedaviden 10 yıl sonra, olguların sadece % 30'unda alt kesici dişlerin stabiliteğini koruduklarını belirtmişlerdir. Çekimsiz tedavi yaklaşımlarında bir çok araştırmacı, alt çenenin aşağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığını, bu durumun da alt ön yüz yüksekliği boyutunda artış meydana getirdiğini savunmaktadır (23 - 25). Bazı araştırmacılar, alt ön yüz yüksekliğinin azaltılmasının istendiği durumlarda çekim yapılması gerektiğini savunurken (26 - 28); Chua (25), çekimli tedaviler sonucu alt ön yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını savunmaktadır. Bu tartışmalar günümüzde de devam etmektedir. 20 yıl öncesinde çekimli tedavilerin oranı % 80 civarında iken, günümüzde bu oran % 30 seviyesine düşmüştür (15).

Çekimsiz tedavi yaklaşımlarında en sık başvurulanan yöntem, üst bukal segmentlerin distalizasyonudur. Bu işlem birçok değişik şekilde yapılabilir. Bu konudaki en eski uygulama ağız dışı aygıtlar ile yapılmıştır ve bu aygıtların kullanımı günümüzde de devam etmektedir (14, 29 - 42). Aktif büyüme ve gelişim dönemlerinin bitmek üzere olduğu veya bittiği bireylerde, ağız dışı aygıtlarla Sınıf I büyük azı ilişkisi elde etmek güçleşmektedir (29, 43 - 46). Bu nedenden dolayı, araştırmacılar ağız içinden uygulanabilen distalizasyon mekanikleri geliştirmişlerdir (47 - 96). Ayrıca, ağız içi hareketli aygıtlarla ağız dışı aygıtların beraber kullanıldığı çalışmalar da yapılmıştır (96 - 106).

Kaynaklar gözden geçirildiğinde, çekimsiz tedavi yöntemlerinden biri olan üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında karşılaşılan en büyük sorunun, hasta uyumu ve üst birinci büyük azı dişlerinde görülen distal yönde

devrilme olduğu gör÷lmektedir. Özellikle, üst birinci büyük azı dişlerinin, ağız içi yöntemlerle distalize edildiğı durumlarda, devrilme problemi ile karşılaşmıştır. Dişin distal yönde devrilmesi, relaps açısından problem yaratmaktadır. Birçok çalışmada, devrilerek hareket eden dişlerin kuvvet ortadan kalktıktan sonra tekrar eski durumlarına döndükleri belirtilmiştir (12, 68, 79, 83, 84, 87, 92, 107 - 109). Bu nedenden dolayı, distalizasyon sırasında üst birinci büyük azı dişlerinde meydana gelen distal yönlü devrilme, istenmeyen bir durumdur. Bugüne kadar, ağız içinden uygulanan mekaniklerle yapılan distalizasyon çalışmalarında, üst birinci büyük azı dişlerinin distale devrilerek hareket ettikleri gör÷lmüştür (54, 58, 62 - 64, 67, 68, 72 - 75, 77, 80 - 82, 85, 86, 88 - 90, 96). Bazı araştırmacılar, devirmeyi önlemek için ağız içi distalizasyon aygıtlarıyla, ağız dışı aygıtları kombine olarak kullanmışlar ve üst birinci büyük azı dişlerini devirmeden distale hareket ettirdiklerini belirtmişlerdir (106). Ağız dışı aygıtlarla yapılan üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu ile ilgili olarak da, büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında distale devrilme olmadan, paralel hareket olması için, ağız dışı kuvvet yönünün üst birinci büyük azı dişinin direnç merkezinden geçirilmesi gerektiğini söylemişlerdir (32, 37, 38, 79, 83, 84, 87, 88, 92, 95, 110 - 114). Bir çok araştırmacı, üst birinci büyük azı dişinin direnç merkezinin, dişin trifurkasyon bölgesi olduğunu belirtmiştir (113, 115).

Yukarıdaki literatürler değerlendirildiğinde üst birinci büyük azı dişlerin distalizasyonu sırasındaki en önemli kriterlerin; üst birinci büyük azıların distalizasyonu sırasındaki paralel hareketi ve hasta uyumu olduğu gözlenmiştir. Ağız dışı aygıtların en büyük dezavantajı ise daha önce bahsettiğimiz hasta uyumu problemidir. Hastaların kullanmayı çok zor kabul ettikleri bu aygıtlar, hasta uyumu olmadan etkilerini tam olarak gösteremezler. Bütün bu bilgiler ışığında planladığımız bu çalışmada amacımız, hasta uyumuna gerek duymayan ve üst birinci büyük azı dişlerini distal yöne doğru gövdesel olarak hareket ettiren Keles Slider aygıtının daha rigid, daha kolay kullanılır ve daha doku dostu kuvvetler uygulayacak şekilde değiştirilmesi sonrasında, aygıtın dişsel ve iskeletsel etkilerini

lateral sefalometrik film ve model analizleriyle inceleyerek istatistiksel olarak değerlendirmektir.



2. GENEL BİLGİLER

Ortodontide molokluzyonların sınıflandırılması öncelikle, teşhis ve tedavi planlamasını kolaylaştırır; ikincil olarak da hekimler arasındaki iletişimi kolaylaştırır. Birçok araştırmacı tarafından sınıflama metodları bildirilmiştir. Bununla beraber günümüzde en çok kabul gören ve kullanılan sınıflama 1899 yılında Edward Angle tarafından yapılmış olan sınıflamadır (116).

Edward H. Angle 1900 ve 1907 yıllarında yayınlanan kitaplarında bu bilgiye yer vermiştir. Sagital planda 3 ana tip malokluzyon olduğunu bildirmiştir. Bu sınıflamayı 1900 yılında yaparken bütün dişlerin gözönüne alınması gerektiğini ancak üst daimi birinci büyük azı dişi ile üst daimi kanin dişin pozisyonunun önemli olduğunu belirtmiştir. 1907 yılında ise referans diş olarak üst birinci büyük azı dişlerinin alınması gerektiğini belirtmiştir. Bu sınıflama günümüzde hala geçerli olsa da yeterli değildir (116). Broadbent'in 1931 yılında radyolojik sefalometriyi ortodontinin kullanımına sunması ile, sefalometrik radyografiler ortodontik inceleme ve tedavi planlaması için önemli rol oynamaya başlamıştır (117). İskeletsel ve dişsel yapıların bir bütün halinde değerlendirilmesi ile yapılan yeni çalışmalarda Angle sınıflamasının ortodontik tedavi planlamasında yetersiz kaldığı ve geliştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (116, 118, 119).

Birçok araştırmacı, Sınıf II malokluzyonların görülme sıklığından bahsetmiştir. Moyers (120), konumuz olan Sınıf II malokluzyonun, popülasyonda en sık rastlanan, ciddi bir malokluzyon olduğunu söylemiştir. Angle Sınıf II anomalilere sahip bireylerin, muayene edilen bütün bireylere oranı Angle tarafından % 12.4, Ingervall tarafından % 12, Proffit ve Mc Lain tarafından % 31.5, Massler ve Frankel tarafından %16.68, Banack ve arkadaşları tarafından % 40.4 olarak bildirilmiştir (121, 122).

Çeşitli araştırmacılar, Sınıf II malokluzyonların tek bir sendrom olmadığını, birçok alt gruba ayrıldığını bildirmişlerdir (1, 123 - 125).

Moyers ve arkadaşları 1980'de Sınıf II malokluzyonları horizontal ve vertikal olarak iki ana gruba, horizontal grubu; A, B, C, D, E, F olmak üzere 6, vertikal grubu ise 1, 2, 3, 4, 5 olmak üzere 5 tipe ayırarak incelemiştir (120).

Horizontal grup:

Tip A: İskelet profili ve oklüzal planı normaldir. Alt dişlerin normal pozisyonda, üst dişlerin ise daha önde olması sonucu Sınıf II molar ilişkisi ve normalden fazla overjet ve overbite görülmektedir.

Tip B: Normal boyutta bir mandibula ile birlikte orta yüzün belirginliği ile karakterize Sınıf II iskelet profili söz konusudur. A - B farkı ölçümleri normalden büyüktür. Çünkü üst çene normalden daha ileri pozisyonadadır.

Tip C: Genelde diğer Sınıf II tiplerine göre daha küçük yüz boyutları ile karakterizedir. Üst ve alt çene normalde olması gerekenden daha geride konumlanmalarına rağmen belirgin bir Sınıf II profil mevcuttur. Alt keserler labiale devrilmiştir. Üst keserler vertikal yönde dikleşmiş ya da labiale devrilmiş pozisyonadadır. Tip C kısa alt ve üst çene, dik gonial açı, düz ön kafa kaidesi ile beraber görülen şiddetli bir iskeletsel Sınıf II'dir.

Tip D: Küçük bir alt çene ve normal ya da hafif çökük orta yüz nedeni ile retrognatik bir iskeletsel profildir. Alt keserler dikleşmiş ya da linguale eğimlenmiştir. Üst keserler ise aşırı derecede labiale devrilmiştir.

Tip E: İleride bir üst çene ve normal ya da ileride bir alt çene ile görülen ciddi bir Sınıf II profildir.

Tip F: Geniş heterojen bir alt gruptur. Özellikleri çok belirgin değildir. Alt çene ufaktır ve orta yüz de ufak olabilir.

Vertikal tipler:

Tip 1: Mandibuler düzlem ve fonksiyonel oklüzal düzlem normalden daha diktir. Sert damak aşağıya yönelmiştir. Ön kafa kaidesi yukarıya yönelmiştir. Sonuç olarak ön yüz yüksekliği belirgin olarak arka yüz yüksekliğinden daha fazladır. Ortodontistler tarafından high angle olarak belirtilen gruptur.

Tip 2: Genelde kare bir yüzdür. Mandibuler düzlem, fonksiyonel oklüzal düzlem ve palatal düzlem normalden daha düzdür, neredeyse paraleldirler. Keserler dik konumdadır ve derin kapanış mevcuttur.

Tip 3: Palatal düzlemin önde yukarıya yöneldiği durumla karakterizedir. Büyüme sırasında üst yüz yüksekliği total yüz yüksekliği ile uyumlu olmaz ve açık kapanış ile sonlanır. Mandibuler düzlem normalden daha dik olduğunda iskeletsel ön açık kapanış kaçınılmazdır.

Tip 4: Mandibuler düzlem, fonksiyonel oklüzal düzlem ve palatal düzlem belirgin olarak aşağıya yönelmişlerdir. Dudak seviyesi ise üst çenenin alveolar prosesine göre yukarıdadır.

Tip 5: Tip 2 yani kare yüz sendromu ile yakındır. Sadece horizontal tip B ve E ile birlikte görülür. Mandibuler ve fonksiyonel oklüzal düzlemler normaldir. Palatal düzlem ise aşağıya yönlenmiştir. Gonial açı diğer tiplere göre en dik açılı formdadır. Alt keserler aşırı labiale eğimli iken üst keserler neredeyse diktir

Graber (123), Sınıf II malokluzyonları, morfolojik ve sefalometrik olarak iki ana gruba ayırmıştır:

A – Morfolojik sınıflama

1 – Dentoalveoler anomaliye sahip Sınıf II malokluzyonlar,

2 – Alt çenenin geride, üst çenenin yerinde olduğu Sınıf II malokluzyonlar,

3 – Üst çenenin ileride, alt çenenin yerinde olduğu Sınıf II malokluzyonlar,

4 – 2 ve 3 numaralı alt grupların kombinasyonu sonucu oluşan Sınıf II malokluzyonlar.

B – Sefalometrik sınıflama

1 – İskeletsel komponenti olmayan, dentoalveoler uyumsuzluğun neden olduğu Sınıf II malokluzyonlar,

2 – Fonksiyonel olarak, alt çenenin habituel oklüzyonda, geriye zorlanarak kapanmasıyla oluşan Sınıf II malokluzyonlar,

3 – Üst çenenin önde olduğu Sınıf II malokluzyonlar,

4 – Alt çenenin geride olduğu Sınıf II malokluzyonlar,

5 – Yukarıda bahsedilen 4 alt grubun kombinasyonu sonucu oluşan Sınıf II malokluzyonlar.

Vargervik ve Harvold (124), Sınıf II malokluzyonları beş gruba ayırmıştır:

1 – Üst çenenin iskeletsel olarak önde konumlandığı veya üst dentoalveoler yapının önde bulunduğu Sınıf II malokluzyonlar,

2 – Üst çenenin aşağıda konumlandığı ve buna bağlı olarak alt çenenin aşağıya ve geriye rotasyon yaptığı Sınıf II malokluzyonlar,

3 – Alt çenenin normalden küçük olması veya alt dişlerin geride konumlanması sonucu oluşan Sınıf II malokluzyonlar,

4 – Temporomandibuler eklemin geride konumlanması sonucu oluşan Sınıf II malokluzyonlar,

5 – Yukarıda bahsi geçen dört faktörün kombinasyonu sonucu oluşan Sınıf II malokluzyonlar.

Thomas Rakosi (125), fonksiyonel, morfolojik ve diagnostik kriterlere göre ele aldığı Sınıf II malokluzyonları alt gruplara ayırmıştır.

Etyolojik olarak üç alt gruba:

- a- Lokal
- b- Çevresel
- c- Genetik

Morfolojik olarak da beş alt gruba ayırmıştır:

a – İskeletsel bozukluğu bulunmayan, sadece dişlerin neden olduğu dentoalveoler bozukluklar.

b – Alt çenenin habituel oklüzyonda iken geride bulunduğu, istirahat pozisyonunda ise normal konuma geldiği bozukluklardır. Bu durumda, alt çene oklüzyonda iken SNB açısı düşük değerdedir; ancak alt çene rest pozisyonuna geldiğinde SNB açısı normal değerine gelmektedir.

c – Üst çenenin önde olduğu iskeletsel bozukluklar. Bu durumda SNA açısında bir artış görülür.

d – Alt çenenin geride olduğu iskeletsel bozukluklar. Bu durumda SNB açısında azalma görülür. Geride konumlanmış olan alt çene boyut olarak normal veya küçük olabilir.

e – Yukarıda bahsedilen dört alt grubun kombinasyonu sonucu oluşan bozukluklar. Daha çok "c" ve "d" gruplarının kombinasyonuna rastlanılır.

Rakosi (125), Sınıf II malokluzyonları, diagnostik kriterlere göre üç ana grupta toplamıştır:

- a – Dentoalveoler bozukluktan kaynaklanan Sınıf II malokluzyonlar,
- b – İskeletsel bozukluktan kaynaklanan Sınıf II malokluzyonlar,
- c – Dentoalveoler ve iskeletsel bozuklukların kombinasyonu şeklinde oluşan Sınıf II malokluzyonlar.

Bu sınıflamalar ışığında Sınıf II malokluzyonların çok çeşitli tedavi yöntemleri vardır (120, 126). Tedavi planlamasında malokluzyonun tipi önem taşır ve yapılacak tedavi sorunlu olan çeneye veya diş arkına yönelik olmalıdır. İskeletsel bozukluk olan Sınıf II olgularda, genellikle fonksiyonel tedavi yaklaşımlarından yararlanılmıştır (127 - 131). Fonksiyonel tedaviler, özellikle aktif büyüme ve gelişim potansiyelleri sona ermemiş olan bireylerde, başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Fakat, hareketli aygıtlarla yapılan fonksiyonel tedavilerde, kooperasyon problemleri yaşanabilmektedir (132, 133). Bu nedenle bazı araştırmacılar sabit fonksiyonel aygıtlara yönelmişlerdir (129 - 131). İskeletsel bozukluğa yönelik diğer bir tedavi yaklaşımı da ağız dışı aygıtların kullanılmasıdır (14, 29 - 42). Aktif büyüme ve gelişim dönemleri devam eden ve iyi uyum gösteren bireylerde, ağız dışı aygıtlar kullanılarak yapılan tedavilerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (43).

2.1. Ağız Dışı Aygıtlar ile İlgili Yayınlar

Ağız dışı aygıtlar, üst çenede bukal segmentlerin distal yönde hareketi için kullanılan en eski uygulamalardandır. Ağız dışı kuvvetler ilk kez Kingsley (1875) ve Farra (1886) tarafından oksipital ankrajın direkt olarak üst ön dişlere uygulanması ile kullanılmış ve 1900'lere kadar kullanımı yaygın olarak devam etmiştir (29). Özellikle büyüme gelişim dönemi devam eden bireylerde etkili olan bu aygıtların kullanımı ile, hem iskeletsel hem de dişsel etkiler elde edilmiştir. Ancak büyüme

gelişim dönemi sona eren bireylerde, ağız dışı aygıt uygulamaları ile üst bukal segmentlerin distalizasyonu daha zor olmaktadır (29, 43 - 46). Ağız dışı aygıtlarla, uyum eksikliği gösteren bireylerde başarısız sonuçlar elde edileceği de belirtilmiştir (46, 134 - 139). Kullanımı zor ve ağırlı olan ağız dışı aygıtların, bireylerde cilt rahatsızlıklarına ve hatta körlüğe varan fiziksel yaralanmalara neden oldukları literatürlerde yer almaktadır (140 - 143). Bunun yanısıra, aygıtın servikal elastik bant içeren türlerinin, servikal spina ve boyun kaslarına, fizyolojik olmayan kuvvetler uyguladığı belirtilmiştir (53).

İlerleyen yıllarda, bu aygıtların getirdiği ağrı, yaralanma ve uyum eksikliği nedeniyle oluşan kullanım zorlukları sebebiyle, ağız dışı kuvvet kullanımı, yerini intermaksiller ve resiprokal ankraj mekaniklerine bırakmıştır. Daha sonra, resiprokal ankraj mekaniklerinin de istenmeyen etkileri görülmüştür. Oppenheim'in 1936 ve 1944 yıllarında yapmış olduğu çalışmalarla ağız dışı aygıtlar tekrar gündeme gelmiş ve 1950 yılından sonra yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (144).

Ağız dışı aygıtlar, dentoalveoler bölgeyi etkilediği gibi kafa - yüz kompleksini de bir bütün olarak etkilemektedir. Bu nedenle sadece birinci büyük azı distalizasyonu istenen durumlarda bile iskeletsel etki kaçınılmaz olmaktadır (132, 133, 32). Özellikle büyüme gelişim çağındaki bireylerde, bu etki daha fazla görülmektedir. Bu etki göz ardı edilemeyecek kadar önemlidir (30, 33 - 35, 43).

1953 yılında Kloehn (145), günümüzde kullanılan yüz arkını uygulamaya sokmuş ve üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde hareketinde, en fazla servikal tip ağız dışı aygıtın etkili olduğunu söylemiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinde devrilme olmaması için, servikal headgear'in kuvvet vektörünün, dişin uzun eksenine dik açı ile seyretmesi gerektiğini belirtmiştir.

Mosmann (146), 1956'da oksipital ankrajla tedavi ettiği 50 hasta üzerinde yaptığı çalışma sonunda sadece iki hastada birinci molarların 1 mm distale hareket ettiğini bildirmiştir. Sınıf II'den Sınıf I'e geçişin, oksipital bölgeden uygulanan

kuvvetin molarların meziale hareketini engellemesi ve alt çenenin öne doğru büyümesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Klein (147), 1957'de servikal tip headgear ile üst birinci molarların ortalama 1 mm distale hareket ettirilebileceğini, üst birinci molarları aynı pozisyonda tutarken alt birinci molarların mandibula ile beraber öne ve aşağıya hareket edeceğini, üst çenenin öne doğru büyüme yönünün değiştirilebileceğini belirtmiştir. Bu aygıtı kullanan hastalarda A noktasının geriye hareket ettiğini ve SNA açısının azaldığını bildirmiştir.

Gould (110), 1957 yılında yaptığı çalışmada, distal yönlü ağız dışı kuvvetlerle üst birinci büyük azı dişlerinin distale hareket edeceğini ve ağız dışı kuvvetin, dişin direnç merkezinden geçmesi durumunda oluşan hareketin, gövdesel hareket olacağını vurgulamıştır. Ayrıca, servikal tip headgear'lerin kullanılmasıyla üst birinci büyük azı dişlerinde uzama olacağını söylemiştir. İstenen diş hareketinin elde edilebilmesi için, tedavi boyunca her randevuda headgear'in tekrar ayarlanması gerektiğini bildirmiştir.

Baalack ve Poulsen (29), 1966 yılında yaptıkları çalışmada, oksipital bölgeden destek alan ağız dışı kuvvet uygulamasının, üst birinci büyük azı dişleri üzerindeki etkilerini model analizi ile incelemişlerdir. Bu çalışmadaki tedavi grubu, başlangıç yaş ortalaması 11 yıl olan 29 bireyden oluşmaktadır. Yaş ortalaması 11 yıl olan ve 22 bireyden oluşan kontrol grubunda ise, üst birinci büyük azı dişlerinin, büyüme ve gelişim sırasında yapacakları hareket izlenmiştir. 20 kız ve 9 erkekten oluşan tedavi grubu, bir yıl boyunca yalnız oksipital bölgeden destek alan headgear kullanmıştır. Tedavi başında, 6 ay sonra ve 12 ay sonra elde edilen alçı modeller üzerinde yapılan ölçümlerde, üst birinci büyük azı dişlerinin 6 ay sonunda 1.2 mm, 12 ay sonunda ise 1.3 mm distal yönde hareket ettikleri gözlenmiştir. Bukal yönde ise 0.37 mm hareket saptanmıştır. Kontrol grubunda, üst birinci büyük azı dişleri 0.9 mm mezial yönde hareket etmişlerdir. Büyük azı ilişkisinin Sınıf I yönünde değişme miktarının, üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde hareket miktarından

iki kat fazla olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak da, üst birinci büyük azı dişlerinin headgear uygulaması ile mezial yönde yapacakları hareketin engellenmiş olması ve aynı zamanda alt çenenin öne doğru büyümüş olması gösterilmiştir. Araştırmacılar, üst ikinci büyük azı dişlerinin sürmediği ve alt çenede fazla yer darlığının bulunmadığı olgularda, prognozun daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bunların yanında, ağız dışı aygıt ile başarılı bir sonuca ulaşmak için, hasta uyumunun önemli bir faktör olduğunu vurgulamışlardır. Oksipital headgear uygulaması ile, ilk 6 ay sonunda bir gelişme olmadığı takdirde, bundan sonra da gelişme olmayacağını ve tedavi yönteminin değiştirilmesi gerektiğini de belirtmişlerdir.

Poulton (30), 1967 yılında üst birinci büyük azı dişlerinde meydana gelen distal yöndeki hareketin en etkin biçimde, büyümenin yavaşladığı ve aygıtın günde en az 14 saat kullanıldığı durumlarda görülebileceğini savunmuştur. Büyümenin hızlı olduğu dönemlerde, alt çenenin öne doğru yaptığı büyüme atağıyla, üst birinci büyük azı dişlerinde meydana gelen distal yönlü hareket miktarını örtbileceğini söylemiştir. Ayrıca ağız dışı aygıtların, hastalar tarafından en zor kabul edilen aygıtlar olduğunu söylemiştir.

Armstrong (31), 1971 yılında yaptığı çalışmasında, servikal ve oksipital bölgelerden destek alan kombine tip headgear'lerin, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonunda servikal tip headgear'lere oranla daha etkili olduğunu savunmuştur. Servikal tip headgear'lerin tek başına kullanıldığı durumlarda, üst birinci büyük azı dişlerinde uzama olduğunu, bunun da travmatik oklüzyon oluşturarak bireye rahatsızlık verdiğini belirtmiştir. Kombine tip headgear'lerde uygulanan kuvvetin, üst birinci büyük azı dişlerinin uzamasına neden olabilecek vektörünün bulunmadığını, ayrıca en zor diş hareketlerinden biri olarak belirttiği gövdesel üst birinci büyük azı dişi distalizasyonunu elde etmek için kuvvet çizgisinin üst birinci büyük azı dişinin direnç merkezinden geçecek şekilde rahatlıkla ayarlanabileceğini söylemiştir. Üst birinci büyük azı dişleri, distal yönde devirilerek hareket ettirilirse, bu dişlerin kısa zamanda başlangıç pozisyonlarına

döneceğini, bu nedenle devrilerek hareket etmiş olan dişlerin eğimlerinin düzeltilmesi gerektiğini belirtmiştir. Armstrong, bu çalışmasında, ağız dışı aygıtları hastalarına 24 saat boyunca kullandırmıştır. Daha sonra bu süreyi 14 saate düşürmüştür. Çalışma sonunda, lateral sefalometrik filmleri S-N düzlemi üzerinde karşılaştırarak ölçümler yapmış ve üst çenede ortalama 3 mm distal, 1 mm aşağı yönde hareket tespit etmiştir. Üst çene üzerinde yaptığı karşıştırmalar sonucunda da, üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 4 - 5 mm distal yönde gövdesel hareket bulmuştur. Küçük azı ve kanin dişlerinin de, distal yönde hareket eden büyük azı dişlerini takip ederek, distal yönde yer değiştirdiklerini söylemiştir.

Melsen (32), 1978 yılında yaptığı çalışmasında, üst çeneye iki farklı şekilde uygulanan servikal headgear'in etkilerini incelemek için, üst çeneye referans noktası olarak metalik implantlar yerleştirmiştir. Çalışma grubu olarak, 8 kız ve 12 erkek toplam 20 birey kullanmıştır. Bireyler rastgele iki gruba ayrılmıştır. Birinci grubun yaş ortalaması 9.7 yıl, ikinci grubun yaş ortalaması ise 9.4 yıldır. Birinci grupta, servikal headgear'in ağız dışı kolu oklüzal düzleme göre 20° aşağıya doğru açlandırılmıştır. İkinci grupta ise, ağız dışı kol, oklüzal düzleme göre 20° yukarıya doğru açlandırılmıştır. Her iki grupta da, toplam 400 g. kuvvet uygulanmıştır. Tedavinin ilk bölümünde, aygıtlar günde 12 saat olmak üzere toplam sekiz ay kullanılmıştır. Bu sekiz aylık süre sonunda, Sınıf I birinci büyük azı ilişkisine ulaşmayan bireyler aygıtı 4 ay daha kullanmışlardır. Kolların aşağıya doğru açlandırıldığı birinci grupta, üst birinci büyük azı dişlerinin distale devrildiği, ikinci grupta ise, anlamlı bir devrilme olmadığı gözlenmiştir. Her iki grupta da, üst birinci büyük azı dişlerinde uzama görülmüştür. Ağız dışı kolların yukarıya doğru açlandırıldığı grupta, uzama miktarı daha fazla bulunmuştur. Bu uzamayı takiben alt çenenin de aşağıya ve geriye doğru rotasyon yaptığı gözlenmiştir. Birinci grupta, üst birinci büyük azı dişleri ortalama 3.5 mm distal yönde hareket etmiştir. Ancak bu hareket, tamamıyla distale devrilme hareketi olarak gözlenmiştir. Devrilme miktarı ortalama 7.25° bulunmuştur.

Baumrind ve arkadaşları (34, 35), 1981 ve 1983 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, farklı yönlerde kuvvet uygulayan ağız dışı aygıtlarla, modifiye aktivatörün, çenelere ve yüz oranlarına etkisini incelemişlerdir. Servikal headgear kullanan grupta, üst birinci büyük azı dişlerinde oluşan anlamlı uzama sonucunda, ön yüz yüksekliğinde anlamlı bir artış bulunmuştur. Ayrıca, servikal headgear grubunda, ramus boyunda da anlamlı bir artış olmuştur. Bu nedenle alt çene düzlem eğiminde önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Oksipital headgear grubunda, kısa süreli ağır kuvvetler kullanılmış ve daha çok ortodontik hareket elde edilmiştir. Servikal headgear kullanan grupta ise, uzun süreli hafif kuvvetler kullanılmış ve daha çok ortopedik etki elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar klasik ortodonti bilgilerimize ters düşmektedir.

Firouz ve arkadaşları (36), 1992 yılında yaptıkları çalışmada oksipital headgear'in Sınıf II Bölüm I malokluzyonun tedavisindeki dental ve ortopedik etkilerini incelemişlerdir. Aygıtın kuvvet vektörü üst birinci büyük azı dişlerinin trifurkasyon noktasından geçecek şekilde hazırlanmıştır. 6 ay süre ile günde 12 saat headgear kullandırılan 12 yetişkin birey tedavi grubuna dahil edilmiştir. Çalışmalarının sonunda üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.6 mm distalizasyon, 0.54 mm intruzyon gözlemlenmiştir. Uyguladıkları 500 g.'lık kuvvetin maksiller ortopedik etkileri başlatmak için yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Horizontal düzlemde yapılan ölçümlerde, A noktasının 0.33 mm distal yönde yer değiştirdiği gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda ise A noktası 0.5 mm öne doğru yer değiştirmiştir.

1994 yılında Cook ve arkadaşları (37), yaptıkları çalışmada büyüme dönemindeki 30 Sınıf II Bölüm I malokluzyonlu hastada servikal headgear'in vertikal boyuta olan etkilerini incelemişlerdir. Oluşturulan 3 gruptan birinci grup servikal headgear ve alt utility ark kullanılarak, ikinci grup sadece servikal headgear ile tedavi edilmiş, üçüncü grup ise kontrol olarak kullanılmıştır. Tedavi gruplarında yüz arkının ağız dışı kolları 20° yukarıya doğru açlandırılarak üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyon sırasında devrilmesi engellenmeye çalışılmıştır. Birinci grupta 1.65 mm, ikinci grupta 1.78 mm distalizasyon

ölçülmüştür. Alt utility ark alt keserlerde; alt keser açısının artması ve intruzyona, alt molarlarda ise ekstruzyon olmaksızın distal yönde devrilmeye sebep olmuştur. Bu çalışmanın sonucunda total ön yüz yüksekliğinde her üç grupta da artış gözlenmiştir. A noktası her iki tedavi grubunda da belirgin şekilde geriye hareket etmiştir.

Kirjavainen ve arkadaşları (38), 1997 yılında yaptıkları çalışmada yaş ortalamaları 8.9 yıl olan 20 kız ve yaş ortalamaları 9.8 yıl olan 20 erkek bireyden oluşan, toplam 40 kişilik tedavi grubunda Sınıf II tedavisinde kullanılan servikal headgear'in dental ark boyutu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu gruba, Kloehn tipi ortopedik servikal headgear uygulamışlar ve aygıtın etkilerini alçı modeller üzerinde yaptıkları ölçümlerle incelemişlerdir. Yüz arkının ağız içi kolları, üst birinci büyük azı dişleri arasındaki mesafeden 10 mm daha geniş tutulmuştur. Ağız dışı kolları ise, uzun tutulmuş ve 15° yukarıya doğru açıldırılmıştır. Böylece, servikal headgear'in kuvvet vektörünün üst birinci büyük azı dişinin direnç merkezinin yukarısından geçmesi, büyük azı dişinin distalizasyon sırasında distal yönde devrilmemesi ve buna bağlı olarak da alt çenenin aşağı ve geri yönde rotasyona uğramaması amaçlanmıştır. Bireylerden servikal headgear'lerini günde 12 - 14 saat kullanmaları istenmiştir. Aygıt ile dişlere, ortalama 500 g. kuvvet uygulanmıştır. Aygıtı kullanma süresi, kızlarda ortalama 1.8 yıl, erkeklerde ise, ortalama 1.9 yıl olmuştur. Tedaviye başlamadan önce ve aygıt kullanımı sonunda elde edilen alçı modeller üzerinde yapılan ölçümler sonucunda overjet miktarında, kızlarda ortalama 2.1 mm, erkeklerde de ortalama 2.2 mm azalma görülmüştür. Örtülü •kapanış miktarında anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Bu durum tedavi sırasında, alt ve üst büyük azı dişlerinde uzama olmamasına bağlanmıştır. Hem üst, hem de alt çenede bir genişleme olduğu söylenmiş, bunun nedeni olarak da servikal headgear'in ağız içi kollarında yapılan genişletme gösterilmiştir. Üst çenedeki genişlemeyi takiben alt çenenin de spontan olarak genişlediği belirtilmiştir. Tüm bireylerde Sınıf I dişsel ilişki elde edilmiştir.

Filho ve arkadaşları (41), 2002 yılında yaptıkları çalışmada Kloehn servikal headgear ile tedavi ettikleri iskeletsel Sınıf II hastaların maksillalarında oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırma grubunu ortalama yaşları 10.5 yıl olan, 18 erkek 22 kız toplam 40 bireyden oluşturmuşlardır. Her hastadan tedavi öncesi, tedavi sonrası ve retansiyon sonrası olmak üzere 3'er lateral sefalometrik radyografi almışlardır. Elde edilen toplam 120 radyografi bu araştırmanın gereğini oluşturmuştur. Çalışmaya katılan bireylerin hepsinin ANB açısı 5° veya daha büyüktür. Kloehn headgear'in ağız dışı kolları yaklaşık 10° - 20° yukarı doğru açılarak, ağız içi kolları da 4 - 8 mm genişletilerek uygulanmıştır. Hastalara aygıtı 12 - 14 saat kullandırmışlar ve ortalama 450 g. kuvvet uyguladıklarını belirtmişlerdir. Tedavi sonucunda SNA açısında 3.18° 'lik azalma, SN - palatal düzlem açısında ise 1.7° 'lik artış tespit etmişlerdir. Tedavi sonu - retansiyon sonrası arası dönemde ise SNA açısında 0.74° artış ve SN - palatal düzlem açısında 0.47° azalma belirlemişlerdir. Sonuç olarak ağız dışı kolları yukarı açılarak, ağız içi kolları da genişletilerek uygulanmış Kloehn servikal headgear kullanımının, iskeletsel Sınıf II anomali gösteren geç karma dişlenme dönemindeki bireylerde etkili bir tedavi seçeneği oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Melsen ve Dalstra (42), 2003 yılında Kloehn headgear uyguladıkları hastalarda birinci büyük azı distalizasyonu gerçekleştirmişler ancak bunun kalıcılığını sorgulamışlardır. Araştırma grubunu yaşları 8.1 – 10.4 yıl arasında değişen, geç karma dişlenme döneminde bulunan 12 erkek 8 kız toplam 20 bireyden oluşturmuşlardır. Hastalara 8 ay boyunca günde 12 saat olmak üzere Kloehn headgear kullandırmışlardır. Kloehn headgear uygulanan hastalardan 10'unda ağız dışı kollar 20° yukarı açılarak, diğer 10 hastada ise 20° aşağı açılarak uygulanmıştır. Her hastadan; birincisi headgear'in uygulandığı seans, ikincisi 3 ay sonra, üçüncüsü 8 aylık headgear kullanımı sonunda, dördüncüsü ise tedaviden 7 yıl sonra olmak üzere; toplam 4 adet lateral sefalometrik film almışlardır. Araştırmacılar, tedavi süresi ve tedavi sonrası 7 yıllık takip döneminde gerçekleşen birinci büyük azı dişlerindeki distalizasyon miktarını, hiç tedavi görmemiş grupta

görülen distalizasyon miktarı ile karşılaştırmışlar ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

2.2. Ağız İçi Üst Birinci Büyük Azı Distalizasyonu Yöntemleri ile İlgili Yayınlar

Ağız içi üst birinci büyük azı distalizasyonu ile ilgili ilk yayın Bleechman tarafından 1985'te yayınlanmıştır (49). 1978 yılında (47) hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmasında mıknatıslar kullanarak elde ettiği diş hareketini bu defa insanlar üzerinde denemiştir. Mıknatısların tamamen hekim tarafından kontrol edilmelerinden dolayı, hasta kooperasyon problemini ortadan kaldırdığını belirtmiştir. Sürekli uygulanan kuvvetlerin tedavi süresini kısalttığını, bu sayede periodontal problem, kök rezorbsiyonu ve çürük oluşumunu azalttığını belirtmiştir.

Ortodontik diş hareketi elde edilmesinde, geleneksel kuvvet sistemlerine alternatif olarak uygulamaya giren manyetik kuvvetler, daha sonra birçok araştırmacı tarafından da denenmiştir. Gianelly ve arkadaşları (51), 1988 yılında yaptıkları çalışmada 12 yaşında bir erkek çocuğunun, üst birinci büyük azı dişlerini 7 haftalık bir sürede mıknatıslarla distalize etmişlerdir. İtici mıknatıs kuvvetini birinci küçük azı ile birinci büyük azı dişler arasında kullanmışlardır. Ankraj için, birinci küçük azılardan ve kesicilerden destek alan modifiye 'Nance' aygıtından yararlanmışlardır. Mıknatısın uyguladığı ilk kuvvetin 200 - 225 g. olduğunu ve distalizasyonla birlikte iki mıknatıs yüzeyinin birbirlerinden 1 mm'lik açılımında bu kuvvetin 75 g.'a düştüğünü bildirmişlerdir. Bu sebepten ötürü her hafta yeniden aktivasyonun gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Üst ikinci büyük azı dişlerinin bulunmadığı durumlarda 7 haftada 3 mm distalizasyon sağlanırken, üst ikinci büyük azı dişlerinin sürdüğü durumlarda ayda ortalama 0.75 - 1 mm distalizasyon olacağı belirtilmiştir. Distalizasyon sırasında ankraj ünitesi 1 mm öne hareket etmiştir. Manyetik kuvveti uygulamanın kolay olduğu ve hasta kooperasyonu gerektirmediği belirtilmiştir.

Gianelly ve arkadaşları (52), 1989 yılında manyetik kuvvet kullanarak birinci büyük azı distalizasyonu yaptıkları 8 olgu sunmuşlardır. Distalizasyon öncesi ve sonrası alınan çalışma modelleri üzerinde yapılan ölçümlerde referans noktası olarak alt çene alınmıştır. İkinci büyük azı dişlerinin bulunmadığı durumlarda 2 - 5 ay içinde Sınıf I ilişkinin sağlandığını belirtmişlerdir. İstatistiksel bir çalışma yapılmayan araştırmada oluşan yerin %80'inin büyük azı distalizasyonu sonucu %20'sinin küçük azı mezializasyonu sonucu oluştuğu belirtilmiştir. Bu iki çalışmada da dişlerde devrilme olup olmadığı belirtilmemiştir.

Jeckel ve Rakosi (53), 1991 yılında büyük azı distalizasyonu için yaşları 8 - 14 arası değişen 10 hasta üzerinde 'Molar Distalizing Bow' (MDB) diye adlandırdıkları hareketli bir ağız içi aygıt tanıtmışlardır. Aygıt bukal sulkusa uzanan 0.8 - 1.5 mm kalınlığında termoplastik splint ve ön slota oturan distalize edici arkta oluşmaktadır. Arkın distal uçları birinci büyük azıdaki headgear tübüne yerleştirilmiştir. Kuvvet, açık yaylarla veya arkın kendi içinde yer alan bükümlerle sağlanmıştır. MDB aygıtı uygulanmış ve günde ortalama 17 - 18 saat kullanılmıştır. Daha önceden 5 hafta süresince headgear tedavisi uygulanmış ancak başarısız olunmuş olan tedavi grubundaki beş hastada, 6 hafta sonunda 3.4 mm distalizasyon, tedavisine MDB aygıtı ile başlanan diğer beş hastada ise 2.8 mm distalizasyon elde edilmiştir. Kesicilerde ise herhangi bir etki gözlenmemiştir.

Itoh ve arkadaşları (54), 1991 yılında yaptıkları çalışmada, 'Molar Distalizasyon Sistemi' (MDS) diye tanıttıkları; Nance aygıtı ve itici mıknatıslar içeren aygıtlarını 10 vaka üzerinde kullanarak birinci büyük azı distalizasyonu yapmışlardır. Karışık dişlenme dönemindeki bireylere 39 - 75 günlük süreyle 240 g.'lık manyetik kuvvet uygulanmıştır. 0.5 - 1 mm'lik deaktivasyonla birlikte aygıtın uyguladığı kuvvet %50 - %70 oranında azaldığından iki haftada bir aktivasyon yapılmıştır. Ancak hastalar aygıtı alışmakta ve ağız hijyenini sağlamakta zorluk çektiklerini bildirmişlerdir. Yapılan sefalometrik ölçümler ve model analizleri sonucu, üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.1 mm distalizasyon, 7.4° distal

yönde devrilme ve 6.2° meziobukal rotasyon gözlemişlerdir. Kesici dişlerde ise ortalama 3.8° labial yönde devrilme ve 1.2 mm labial yönde hareket gözlenmiştir.

Gianelly ve arkadaşları (55), 1991 yılında birinci küçük azı ile birinci büyük azı dişleri arasına yerleştirdikleri Ni-Ti açık yayların 100 g.'lık kuvvet elde edecek şekilde 8 - 10 mm'lik aktivasyonu ile molar distalizasyonu yaptıkları çalışmada, hasta kooperasyonuna gerek kalmadan üst birinci büyük azı dişinin ayda 1 - 1.5 mm distal yönde hareket ettirilebileceğini belirtmişlerdir.

Bondemark ve Kurol (58), 1992 yılında mıknatıs kullanarak yaptıkları çalışmada, üst ikinci büyük azı dişleri sürmüş, yaş ortalaması 13.4 yıl olan 10 bireyi, tedavi grubuna dahil etmişlerdir. Ankraj ünitesi olan modifiye Nance plağına, ikinci küçük azı dişleri de dahil edilmiştir. Uygulanan manyetik kuvvet 220 g.'dır ve bu kuvvet üç hafta içinde 60 g.'a düşmektedir. Distalizasyon süresi ortalama 16.6 hafta olup, bu süre içinde üst birinci büyük azı distalizasyon miktarı ortalama 4.2 mm bulunmuştur. Üst birinci büyük azı dişleri ortalama 8°, üst ikinci büyük azı dişleri ise ortalama 5.6° distale devrilmişlerdir. Üst birinci büyük azı dişleri ortalama 8.5°, üst ikinci büyük azı dişleri ise ortalama 7° disto-bukal rotasyona uğramışlardır. Ön dişler ortalama 1.8 mm labial yönde hareket etmişler ve 6° labial yönde devrilmişlerdir. Overjet artmıştır. Meydana gelen bu ankraj kaybından dolayı, özellikle olgu seçiminin dikkatli yapılması, mümkünse ankraj kaybının istendiği olguların seçilmesi tavsiye edilmiştir. Örnek olarak da Sınıf II Bölüm II olgular gösterilmiştir. Distalizasyon süresinin kısa olması ve distalizasyonun devrilme ile sonuçlanmasından dolayı birinci büyük azı dişlerinin yeni kazandıkları Sınıf I ilişkisinin stabilizasyonunun önemli olduğu vurgulanmıştır. Distalizasyon sonrası birinci büyük azı dişleri, Nance ve ona bağlı olan transpalatal ark vasıtasıyla yerlerinde tutulmuş ve 2 - 4 ay kadar başka herhangi bir mekanik uygulanmamıştır. Bu retansiyon süresi sonunda, mezial yönde hareket etmiş olan küçük azı ve kanin dişlerinin, transeptal fibrillerin uyguladığı çekme kuvveti sayesinde, tekrar eski konumlarına doğru, yani distal yönde yer değiştirdikleri görülmüştür.

Locatelli ve arkadaşları (59), süper elastik Ni-Ti tel kullanarak, üst birinci büyük azı dişlerini distalize etmeyi denemişlerdir. 1992 yılında yaptıkları çalışmada üst ikinci küçük azı dişleri hariç tüm dişler braketlenmiştir. Telin, birinci küçük azı dişin braketinin distal kulağına gelen yer işaretlenmiş ve üst birinci büyük azı diş bandının tübünün mezialine ölçülen mesafeden, 5 - 7 mm uzun olacak şekilde, Ni-Ti tele ikinci bir işaret konulmuştur. İşaret noktalarına birer stop konularak tel molar tübüne yerleştirilip arka bağlandığında, birinci küçük azı diş ile birinci büyük azı diş arasında bir lup oluşacak şekilde kıvrılmıştır. Ni-Ti tel, süper elastik olup eski halini almak istemektedir. Bu nedenle, üst birinci büyük azı dişine distal yönlü ve mezialde kalan dişlere ise, mezial yönlü kuvvet uygular. Ön dişlerin ankrajını kuvvetlendirmek için Sınıf II elastikler kullanılmıştır. Sınıf II elastik için kooperasyon eksikliği duyulursa, üst birinci küçük azı dişlerinden başlayan modifiye Nance plağı önerilmiştir. Yazarlar, bu yöntemle ikinci büyük azı dişleri ağızda yer almayan bireylerde, ayda 1 - 2 mm distalizasyon elde ettiklerini söylemektedirler.

Aras (61), 1993 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, 3D bimetrik maksiller distalizasyon arklarının etkilerini incelemiştir. Tedavi grubunu, başlangıç yaşı ortalaması 15 olan Sınıf II büyük azı ilişkisine sahip 7 erkek 3 kız toplam 10 bireyden oluşturmuştur. Kontrol grubu ise, başlangıç yaş ortalaması 14.07 olan Sınıf I büyük azı ilişkisine sahip 7 kız 3 erkek toplam 10 bireyden oluşmaktadır. Kontrol süresi 2 yıl olup hiç tedavi görmemiş bireylerden oluşturulmuştur. Her bireyden tedavi ve kontrol başlangıcında ve sonunda sefalometrik filmler alınarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerin sonucunda üst birinci büyük azı dişlerde 2.3 mm distal yönde hareket tespit etmişlerdir. Tedavi grubunda overjet 0.14 mm artarken, kontrol grubunda 0.35 mm azalmıştır. Overbite ise tedavi grubunda 1.5 mm azalmış, kontrol grubunda 0.3 mm artmıştır. Alt kesiciler 0.7 mm gömülmüş, 1.5 mm öne doğru hareket etmişlerdir. Alt kesici dişlerin alt çene düzlemi ile yapmış olduğu açı 4.3° artmıştır. Her üç değer de kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aradaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tedavi grubunda üst kesiciler 1.65 mm öne doğru hareket etmişler, eksen eğimleri 4.7°

artmış, ancak kontrol grubuyla karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Oklüzal düzlem ve alt çene düzlem eğimi azalmış, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Muse ve arkadaşları (62), 1993 yılında 'Wilson hızlı distalizasyon arkları' ile büyük azılarda ve kesicilerde oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Çift taraflı Sınıf II kapanış bozukluğu olan 19 hastaya, alt çeneden Sınıf II elastiklerle ankraj alarak, üst 'bimetrik distalize edici arklar' uygulamışlardır. Ortalama 14.9 hafta olan distalizasyon süresi sonunda ortalama 2.16 mm distalizasyon ve 7.8° distal yönde devrilme gözlenmiştir. Alt büyük azı dişlerinde ortalama 1.38 mm mezial yönde hareket gözlenirken, üst kesici dişler ortalama 0.3 mm labial yönde hareket etmişler ve ortalama 1.6 mm uzamışlardır. Sonuç olarak yazarlar Sınıf II büyük azı ilişkisinin 16 haftadan daha az bir zamanda düzeltilebildiğini; büyük azının beklenildiği gibi olmasa da distalize olduğunu; büyük azının her olguda distale devrildiğini, devrilmeden dolayı stabilitenin kuşkulu olduğunu ve ayrıca Sınıf II ilişkisinin düzeltilmesinde alt büyük azının meziale gelmesinin önemli bir payı olduğunu söylemişlerdir.

Fuhrmann ve arkadaşları (63), 1994 yılında manyetik kuvvetler kullanılarak yaptıkları distalizasyon çalışmasında modifiye Nance aygıtının etkinliğini dişsel ve iskeletsel olarak araştırmışlardır. Çalışma, yaş ortalaması 21 yıl olan 16 bireyden oluşturulmuştur. Ortalama 7.6 aylık distalizasyon süresi sonunda alınan sefalometrik filmlerde destek dişlerin 1.5° mezial yönde devrildiği, üst kesici dişlerin de 3.3° protrüze olduğunu tespit etmişlerdir. SNA açısında değişiklik oluşmadığını, üst kesici dişlerin üst çene düzlemiyle yapmış olduğu açıda ise 3.3° artış olduğunu belirtmişlerdir. Üst ön bölge dişlerinin ankrajını arttırmak amacıyla da Sınıf II elastikler kullanıldığını bildirmişlerdir.

Bondemark ve Kurol (64), 1994 yılında yaptıkları çalışmada, manyetik kuvvetler ile süper elastik Ni - Ti açık yayların, üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu üzerindeki etkilerini sefalometrik ölçümler ve model

analizleriyle karşılaştırmışlardır. Yaş ortalamaları 14.9 yıl olan, 14 kız ve 4 erkekten oluşan 18 kişilik tedavi grubu oluşturulmuştur. Ankrajı kuvvetlendirmek için, üst ikinci küçük azı dişlerinden başlayan modifiye Nance plağı kullanılmıştır. Modifiye Nance plağının ön tarafı ısırma düzlemi oluşturacak şekilde yapılmış, böylelikle, hem derin kapanışın kolay çözülmesi, hem de üst birinci büyük azıların oklüzyon kuvvetlerinden kurtularak daha rahat distalize olmaları amaçlanmıştır. Üst ikinci küçük azı dişlerinin bantlarına palatinal bölgeden lehimlenen 0.9 mm çapındaki tel, distale doğru uzatılarak üst birinci büyük azı dişlerinin palatinal yüzeylerine lehimlenen 1.0 mm genişliğindeki tüplerden geçirilmiştir. Böylelikle, birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında meydana gelebilecek distal yönde devrilme ve distopalatinal rotasyon önlenmeye çalışılmıştır. Üst çenenin bir tarafına açık yay, bir tarafına da mıknatıs takılmıştır ve her iki tarafa da 225 g.'lık kuvvet uygulanmıştır. Dört hafta sonunda mıknatıs kuvveti 225 g.'dan ortalama 100 g.'a, sarmal yay kuvveti ise yaklaşık 180 g.'a düştüğü tespit edilmiştir. Distalizasyon süresi 6 ay olarak belirlenmiştir. Sefalometrik ölçümler ve model analizleri sonucunda açık yayların bulunduğu taraftaki birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3.2 mm distalizasyon görülürken, mıknatısların bulunduğu tarafta, 2.2 mm distalizasyon görülmüştür. Fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 1°, üst ikinci büyük azı dişlerinde ise, ortalama 3.8° distal yönde devrilme tespit edilmiştir. İkinci büyük azı dişlerindeki devrilme nedeni olarak da, ikinci büyük azı dişlerinin aygıttan bağımsız olmaları gösterilmiştir. Açık yayların bulunduğu taraftaki birinci büyük azı dişlerinde 2.9° distobukal rotasyon, mıknatısların bulunduğu tarafta ise 2° distobukal rotasyon görülmüştür. İkinci büyük azı dişlerinde ise, açık yay tarafında, ortalama 5° ve manyetik kuvvet tarafında 5.9°'dir. Fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Overjet miktarında ortalama 1.5 mm istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmuştur. Buna neden olarak da, kesici dişlerde meydana gelen ortalama 4.4°'lik labial yönde devrilme gösterilmiştir. Ayrıca, üst kesici dişler ortalama 1.5 - 2.0 mm labial yönde hareket etmişlerdir. Özellikle alt büyük azıların ve üst büyük azıların yükselmesi ile

derin kapanış 3.6 mm açılmıştır. 6 aylık distalizasyon süresi sonunda arka segmentte bulunan tüm dişler uzayarak oklüzyona gelmiştir. Buna bağlı olarak da alt çene düzlemi ortalama 1.1° aşağı ve geriye rotasyon yapmıştır. Sonuç olarak büyük azı distalizasyonunda, süper elastik Ni - Ti açık yayların, itici mıknatıslardan daha etkili olduklarını bildirmişlerdir. Yay kuvvetleri, mıknatıs kuvvetlerinden daha sabit bulunmuş ve yayların kullanımının hasta açısından daha rahat olduğu belirtilmiştir.

Doğanay A. tarafından (67) 1996 yılında sunulan doktora tezi çalışmasında, Wilson'un (48, 50) bimetrik distalizasyon arklarının etkileri lateral sefalometrik film analizleri ile gösterilmiştir. Tedavi grubu, dişsel Sınıf II maloklüzyona sahip, yaş ortalaması 13.65 yıl olan 6 erkek, 15 kız, toplam 21 bireyden oluşturulmuştur. Kontrol grubu olarak da, yaş ortalaması 13.32 yıl olan 7 erkek, 8 kız toplam 15 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Distalizasyon süresi 3.4 ay, kontrol süresi ise 4.8 aydır. Distalizasyon öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler sonucunda üst birinci büyük azı dişlerinde 4.14 mm distalizasyon, 4.24° distal yönde devrilme ve 0.74 mm gömülme görülmüştür. Aygıt ile birlikte kullanılan Sınıf II elastiklerin etkisi olarak da, alt kesici dişlerin eksen eğimlerinde 4.76° artış, alt birinci büyük azı dişlerinde de 1.62 mm mezializasyon meydana gelmiştir. Üst kesici dişler 1.64 mm uzamış ve oklüzal düzlem saat yönünde rotasyona uğramıştır. Sonuç olarak dişsel Sınıf II ilişkinin, Sınıf I ilişkiye dönüşmesinde üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde hareketlerine ek olarak, alt birinci büyük azı dişlerinin mezial yönde hareketleri de rol oynamıştır.

Ghosh ve Nanda (68), 1996 yılında yaptıkları çalışmada, J.J. Hilgers'in (56), 1992 yılında ilk kez tanıttığı Pendulum aygıtının, dişler, iskeletsel yapılar ve yumuşak dokular üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Pendulum aygıtı, ağız içi sabit distalizasyon aygıtı olup palatinal bölgede, üst birinci büyük azı dişlerinin bantlarındaki palatinal tüplere giren, iki adet 0.8 mm kalınlığında yuvarlak titanyum molybden alaşım (TMA) telden hazırlanan zemberek ve bu zembereklerin bağlı bulunduğu modifiye Nance plağından oluşur. Aygıt, modifiye Nance plağının

içinden uzanan paslanmaz çelik retansiyon tellerinin, birinci ve ikinci küçük azı dişlerine kompozit vasıtasıyla yapıştırılmasıyla hasta ağızına uygulanır. Bazı araştırmacılar birinci küçük azı dişlerine bant yapmayı tercih etmektedirler. Zemberekler pasif haldeyken, damağın en derin noktasına yakın, sutura palatina media'ya paralel biçimde konumlanırlar. Dolayısıyla, aktive edildiklerinde, üst büyük azı dişlerine hem distal, hem de palatinal yönde kuvvet uygularlar. Tedavi grubu, yaş ortalamaları 12.5 yıl olan 26 kız ve 15 erkek, toplam 41 bireyden oluşmuştur. Ortalama distalizasyon süresi 6.21 aydır. Zemberekler 60° - 70° arası açıldırılarak, sadece ağıza ilk takıldıklarında aktive edilmişlerdir. Bu sırada dişlere uygulanan kuvvet 230 g. olarak ölçülmüştür. Distalizasyon öncesi ve sonrasında bireylerden elde edilen lateral sefalometrik filmler ve alçı modeller üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3.37 mm distalizasyon, 8.36° distal yönde devrilme ve 0.1 mm gömülme tespit edilmiştir. Üst birinci küçük azı dişlerinde ortalama 2.55 mm mezializasyon, 1.29° mezial yönde devrilme ve 1.7 mm uzama görülmüştür. Üst birinci büyük azı dişlerinin her 1 mm'lik distal yönlü hareketlerine karşılık, birinci küçük azı dişlerinin 0.75 mm mezial yönde hareket ettiği belirlenmiştir. Üst ikinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.27 mm distalizasyon, 11.99° distal yönde devrilme, 0.47 mm gömülme bulunmuştur. Bu çalışmada kullanılan 41 bireyin, sadece 18 tanesinin, üst ikinci büyük azı dişleri sürmüştür. Çalışma sonrası yapılan değerlendirmede, ikinci büyük azı dişleri sürmüş olan bireylerle, ikinci büyük azı dişleri henüz sürmemiş olanlar arasında distalizasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği, sadece ankraj kaybı açısından minimal bir fark bulunduğu belirtilmiştir. Sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerinin meziobukal tüberküleri arasındaki transversal mesafede 1.4 mm'lik bir artış olurken, distobukal tüberküleri arasındaki mesafede artışa rastlanmamıştır. Bundan yola çıkarak üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında mezio-bukal rotasyon olduğu söylenmiştir. Çalışmada üst keserler ortalama 2.4° labial yönde devrilmişler ve 0.65 mm uzamışlardır. Overjet miktarı ortalama 1.3 mm artmış, örtülü kapanış miktarı ise, ortalama 1.39 mm azalmıştır. Alt çene düzlemi 1.09° aşağıya ve geriye doğru rotasyona uğramıştır.

Alt yüz yüksekliği ise, ortalama 2.79 mm artmıştır. İstenilen distalizasyon miktarına ulaşıldıktan sonra, ikinci küçük azı dişlerine gelen retansiyon telleri kesilerek, ikinci küçük azı dişleri serbest bırakılmış ve transeptal fibriller vasıtasıyla kendiliğinden distal yönde hareket etmeleri beklenmiştir.

Erverdi ve arkadaşları (72), 1997 yılında Bondemark ve Kurol'un 1994 yılında yaptıklarına benzer bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada tedavi grubu, yaş ortalamaları 12.2 yıl olan 12 kız ve yaş ortalamaları 12.7 yıl olan 3 erkek bireyden oluşmuştur. Seçilen bireylerin tümünde üst ikinci büyük azı dişleri tamamen sürmüştür. Bireylerin sağ üst birinci büyük azı dişleri manyetik kuvvetler ile, sol üst birinci büyük azı dişleri ise süper elastik açık yaylar ile distalize edilmiştir. Kullanılan kuvvet miktarı, her iki tarafta da 225 g. olarak belirlenmiştir. Mıknatıslar, Gianelly ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada olduğu gibi haftada bir kez aktive edilirken, açık yay ayda bir defa aktive edilmiştir. Her iki tarafta da, 3 ay içinde birinci büyük azı dişlerinde Sınıf I ilişki elde edilmiştir. Distalizasyon öncesinde ve sonrasında lateral sefalometrik filmler ve alçı modeller elde edilmiştir. Lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, üst birinci büyük azı dişlerinde, manyetik kuvvet kullanılan tarafta ortalama 2.1 mm distalizasyon ve 7.6° distal yönde devrilme bulunmuştur. Süper elastik Ni-Ti açık yay kullanılan taraftaki birinci büyük azı dişlerinde, ortalama 3.8 mm distalizasyon ve 9.9° distal yönde devrilme bulunmuştur. Alçı modellerden elde edilen fotokopiler üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, manyetik kuvvet kullanılan taraftaki birinci büyük azı dişlerinde 9.9° derece distopalatinal rotasyon; süper elastik Ni-Ti açık yay kullanılan taraftaki birinci büyük azı dişlerinde ise 8.6° disto-palatinal rotasyon tespit edilmiştir. Alt çenede, ortalama 1.09° aşağıya ve geriye doğru rotasyon görülmüştür. Overjet miktarında ortalama 1.37 mm artış, overbite miktarında ise ortalama 1.39 mm azalma olduğu belirtilmiştir. Her iki yöntem birbirleriyle karşılaştırıldığında, süper elastik Ni-Ti açık yayların mıknatıslara göre üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu konusunda daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca miknatısların pahalı olmaları, ağız içinde fazla yer kaplamaları ve sık aktivasyon gerektirmeleri nedeniyle de dezavantajlı oldukları vurgulanmıştır.

Byloff ve Darendeliler (73), 1997 yılında yaptıkları çalışmada, Hilgers'in 1992'de tanıttığı Pendulum aygıtının dental ve iskeletsel etkilerini, yaşları 8 ile 13.5 yıl arasında değişen 9 kız, 4 erkek toplam 13 hastada incelemişlerdir. Tüm hastaların üst çenelerinde orta derecede yer darlığı olmasına, dişsel Sınıf II ilişkisi göstermelerine ve dişsel açık kapanış göstermemelerine dikkat edilmiştir. Aygıtın dizaynını Hilgers'in (56) tarif ettiği şekilde yapmışlar ancak 'Pendulum' zembereklerini 60° yerine 45° aktive etmişler ve başlangıç kuvveti olarak 200 -250 g. kuvvet elde etmişlerdir. Aygıtın etkisi, sefalometrik radyografiler aracılığı ile incelenmiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3.39 mm distal yönde hareket, 14.5° distal yönde devrilme, üst çene düzlemine göre 1.68 mm gömülme ve oklüzal düzleme göre 1.17 mm gömülme görülmüştür. Aygıtın herhangi bir iskeletsel etkisinin olmadığını, iskeletsel veya dişsel açık kapanışa neden olmadığını, kesicilerde ankraj kaybının minimal olduğunu ancak büyük azılardaki distale eğilimin çok fazla olduğunu ve dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Byloff ve Darendeliler (74), 1997 yılında Pendulum aygıtını kullanarak yaptıkları ikinci çalışmada distalizasyon zembereğine birinci büyük azıların distale devrilmesini minimuma indiren büküm ekleyerek aygıtı modifiye etmişlerdir. Bu çalışma; yaş ortalaması 13.11 yıl olan 12 erkek, 8 kız toplam 20 bireyden oluşmaktadır. Tedavinin, birinci büyük azıların distalizasyonu ve birinci büyük azıların köklerinin dikleştirilmesi olmak üzere iki aşaması bulunmaktadır. Birinci büyük azılarda süper Sınıf I ilişkisi elde edilene kadar distalizasyona devam edilmiş, daha sonra ikinci aşamaya geçilerek devrilmiş olan üst birinci büyük azı dişlerini dikleştirmek için distalizasyon zembereklerinin azı dişi bantlarının palatinal ataşmanlarına giren bölümlerine 10 - 15° arası büküm verilmiştir. Birinci çalışmada olduğu gibi aygıt ağızdan çıkarıldığı gün büyük azıların stabilizasyonu için 'Nance' aygıtı uygulanmıştır. Tüm hastalarda ortalama 27.25 haftada süper Sınıf I ilişkisi elde edilmiştir. Önceki araştırmada tedavi süresi 16.45 hafta olduğundan kök

dikleştirilmesi için gerekli sürenin 10.9 hafta olarak hesaplanabileceğini düşünmüşlerdir. Üst birinci büyük azılarda 4.14 mm distalizasyon görülmüştür. Tüm tedavi süresi hesaplandığında ayda 0.69 mm, yalnız distalizasyon süresi hesaplandığında ayda 1.20 mm distalizasyon bulunmuştur. Üst birinci büyük azının kök ucu ise 2.81 mm distal yönde hareket etmiştir. Sonuç olarak dikleştirici bükümün; büyük azıdaki distale eğilmeyi azalttığını ancak % 64.1 oranında tedavi süresini uzattığını ve kesici bölgesindeki 0.62 mm daha fazla ankraj kaybı haricinde orijinal Pendulum aygıtından farklı etkiler göstermediğini belirtmişlerdir.

Gulati ve arkadaşları (75), 1998 yılında yaptıkları çalışmada, Jones ve White'in 1992 senesinde tanıttıkları Jones Jig (60) mekanizmasında modifikasyon yaparak dişsel ve iskeletsel etkilerini film ve model analizleriyle araştırmışlardır. Araştırma 12 - 15 yaşları arasındaki 10 bireyden oluşmaktadır. Araştırmada standard Jones Jig aygıtının aynısı kullanılmış ancak yay 3 mm daha gingivale yerleştirilmiştir. Süper elastik açık yaylar 150 g. kuvvet uygulayacak şekilde aktive edilmiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.78 mm distal yönde hareket, 3.5° distal yönde devrilme ve 1.60 mm uzama bulmuşlardır. Üst ikinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.7 mm distal yönde hareket ve 3.3° distal yönde devrilme izlenmiştir. Üst ikinci küçük azı dişlerinde ortalama 1.1 mm mezial yönde hareket ve 2.6° mezial yönde devrilme görülmüştür. Aylık distalizasyon miktarı 0.86 mm olarak bulunmuştur.

Gianelly (76), 1998 yılında yayınladığı bir makalesinde, süper elastik Ni-Ti açık yaylar ile, Locatelli'nin (59) kullanmış olduğu süper elastik Ni-Ti tellerin, üst birinci büyük azı dişleri üzerindeki distalizasyon etkilerinden bahsetmiştir. Her iki yöntemle de, üst birinci büyük azı dişlerine uygulanan kuvvet miktarı 100 g.'dır. Üst birinci büyük azı dişlerinin bu mekaniklerle, ayda ortalama 1 mm kadar distal yönde hareket ettirilebildiğini ve bu mekaniklerin hasta kooperasyonuna ihtiyaç duymadığını söylemiştir. Üst birinci büyük azı dişinin distal yönde devrilerek yaptığı distalizasyonun gövdesel distalizasyondan daha hızlı olacağını belirtmiştir. Fakat, devrilerek distalize olan üst birinci büyük azı dişlerinin stabilitesinin yeterli

olmayacağını ve distalizasyon bittikten sonra, mutlaka dikleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde hareketleri esnasında, ön bölgenin de mezial yönde hareket ettiğini, overjet miktarının arttığını, yani bir ankraj kaybı olduğunu, fakat bunun kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu söylemiştir. Overjet miktarının 2 mm'yi geçtiği durumlarda, Sınıf II elastiklerden faydanılması gerektiğini belirtmiştir. Sınıf II elastikler kullanılacaksa, alt çenedeki dişlerin de ankrajının artırılması gerektiğini söylemiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinin her yaşta distalize edilebildiklerini, fakat mümkünse distalizasyonun karışık dişlenme döneminde başlamasının daha uygun olacağını belirtmiştir. Özellikle üst ikinci büyük azı dişlerinin sürmelerinden sonra, distalizasyon süresinin uzadığından bahsetmiştir. Yetişkinlerde, üst birinci büyük azı dişinin distalizasyonunda başarısız sonuçlarla daha sık karşılaşıldığını belirtmiştir.

Runge ve arkadaşları (77), 1999 yılında yaptıkları çalışmada, Jones ve White tarafından 1992 yılında tanıtılan (60) Jones Jig aygıtının etkilerini lateral sefalometrik filmler üzerinde ölçmüşlerdir. Çalışma grubu, yaş ortalamaları 14 yıl 6 ay olan 6 erkek ve 7 kız toplam 13 bireyden oluşturulmuştur. Yapılan ölçümler sonucunda üst birinci büyük azı dişlerinde 2.23 mm distal yönde hareket ve ortalama 4°'lik distal yönde devrilme tespit edilmiştir. Distalizasyon sonrasında, üst ikinci küçük azı dişlerinde ise 9.47° mezial yönde devrilme ve 2.23 mm mezial yönde hareket meydana gelmiştir. Bunun yanı sıra overjet miktarında 1.53 mm artış ve ön yüz yüksekliğinde 1 mm artış bulmuşlardır.

Fortini ve arkadaşları (78), 1999 yılında First Class aygıtı ile tedavi ettikleri Sınıf II dişsel anomali gösteren 37 kız, 25 erkek toplam 62 bireyin tedavi sonuçlarını yayınlamışlardır. Ortalama 42 günde, yaşları 8.7 - 14.5 yıl arasında değişen hastalarda ortalama 4.8 mm distalizasyon elde ettiklerini bildirmişler ancak bu bulgularda herhangi bir istatistiksel bilgi vermemişlerdir.

Keleş ve İşgüden (79), 1999 yılında yayınladıkları makalede Molar Slider aygıtını tanıtmışlardır. Molar Slider aygıtı, günümüzde uygulanmakta olan Keles

Slider aygıtının temelini oluşturmuştur. Molar Slider aygıtı ön tarafta ısırma plağı içeren bir Nance akriliği ve birinci büyük azı ve birinci küçük azılara yapılan bantlardan oluşmaktadır. Distalize edici kuvvetin uygulama noktası, palatal tarafta birinci büyük azının direnç merkezinden geçecek şekilde ayarlanmış ve Ni-Ti sarmal yaylar ile 200 g.'lık distalize edici kuvvet elde edilmiştir. Aygıtın etkilerini göstermek üzere tek taraflı distalizasyon gerçekleştirdikleri iki olgu sunmuşlardır. Tek taraflı Sınıf II kapanış gösteren iki hastadan birinde 4.5 ay, diğerinde ise 6 ay sonunda gövdesel distalizasyonla ideal Sınıf I kapanış elde etmişlerdir. Distalizasyondan hemen sonra Nance butonu uygulamışlar ve iki ay süresince hastalara hiçbir müdahalede bulunmamışlardır. Böylece elde ettikleri Sınıf I kapanışı muhafaza ettiklerini ve ankraj kaybı sonucunda mezialize olmuş olan küçük azı dişlerinin transseptal fibriller aracılığıyla tekrar distalize olduklarını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, Molar Slider aygıtının hasta kooperasyonuna gerek kalmadan gövdesel distalizasyon sağlayan etkili bir aygıt olduğunu belirtmişlerdir.

Haydar ve Üner (80), 2000 yılında yayımlanan çalışmalarında, Jones Jig aygıtı ile servikal headgearin etkilerini lateral sefalometrik film analizleriyle karşılaştırmışlardır. Araştırma grubu 20 bireyden oluşmaktadır. 10 bireye Jones Jig aygıtı uygulamış, diğer 10 bireye de servikal headgear kullanırlmıştır. Jones Jig aygıtı uygulanan grubun yaş ortalaması 10.6 yıl, headgear kullanan grubun yaş ortalaması ise 10.7 yıldır. Headgear uygulamasında, yüz arkının dış kolları oklüzal düzleme paralel tutulmuş ve günde 16 saat boyunca toplam 600 g. kuvvet uygulanmıştır. Jones Jig aygıtı her 4 haftada bir aktive edilmiş ve aktivasyonlar sırasında 75 g.'lık kuvvet uygulanmıştır. Ortalama distalizasyon süresi, headgear grubunda 10.7 ay, Jones jig grubunda ise 2.5 ay olmuştur. Headgear grubunda, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında, SNA açısında azalma ve palatal düzlemin saat yönünde rotasyonu gibi iskeletsel değişiklikler görülürken, Jones jig grubunda herhangi bir iskeletsel değişikliğe rastlanılmamıştır. Headgear grubunda, üst birinci büyük azı dişleri ortalama 5 mm distal yönde hareket etmişlerdir. Distal yönde meydana gelen ortalama 3.8°'lik devrilme, istatistiksel

olarak anlamlı bulunmamıştır. Üst ikinci küçük azı dişlerinde, ortalama 3.1 mm distal yönde hareket ve 9.75° distal yönde devrilme görülmüştür. Üst orta kesici dişlerde, 1.8 mm uzama olduğu bildirilmiştir. Jones jig kullanan grupta ise, üst birinci büyük azı dişlerinde, ortalama 2.8 mm distal yönde hareket, 7.85°'lik devrilme ve 0.9 mm uzama görülmüştür. Üst ikinci küçük azı dişlerinde ortalama 2.05 mm mezial yönde hareket, 3.45° mezial yönde devrilme ve 1.95 mm gömülme bulunmuştur. Üst orta kesici dişlerde de ortalama 0.55 mm labial yönde hareket, 1° labial yönde devrilme ve 0.95 mm gömülme tespit edilmiştir.

Bussick ve McNamara (81), 2000 yılında yaptıkları çalışmada, Pendulum aygıtının dişsel ve iskeletsel etkilerini incelemiştir. Araştırma grubu, ortalama yaşları 12 yıl 1 ay olan 56 kız ve ortalama yaşları 12 yıl 1 ay olan 45 erkek, toplam 101 bireyden oluşturulmuştur. Ortalama distalizasyon süresi 7 ay $\pm$ 2 aydır. Araştırmaya dahil edilen bireyler, üç alt gruba ayrılmıştır. Bunlardan birincisi, ikinci süt azı dişi olanlar (n=33) ve olmayanlar (n=68); İkinci alt grup, ikinci büyük azı dişi sürmüş olanlar (n=44) ve sürmemiş olanlar (n=57); üçüncü alt grup ise düşük vertikal büyüme paternine sahip olanlar (n=30), normal vertikal büyüme paternine sahip olanlar (n=38) ve yüksek vertikal büyüme paternine sahip olanlar (n=33) şeklindedir. Üst birinci büyük azı dişlerinde, ortalama 5.7 mm distal yönde hareket ve ortalama 10.6° distal yönde devrilme görülmüştür. Üst birinci küçük azı dişlerinde, ortalama 1.8 mm mezial yönde hareket, ortalama 1.5° mezial yönde devrilme ve ortalama 1.1 mm uzama olmuştur. Üst orta kesici dişlerde, ortalama 1.4 mm labial yönde hareket, 3.6° labial yönde devrilme ve ortalama 0.9 mm uzama olduğu belirtilmiştir. İkinci daimi küçük azı dişi bulunan bireylerde, örtülü kapanıştaki azalma miktarı, ikinci süt azı dişi bulunan bireylerdekinden istatistiksel olarak daha anlamlı bulunmuştur. Ayrıca alt ön yüz yüksekliğindeki artış miktarı da, daimi küçük azı dişleri sürmüş bireylerde daha fazladır. Daimi ikinci büyük azı dişleri sürmüş bireylerde de aynı sonuçla karşılaşılmıştır. Bu bireylerde de, daimi büyük azı dişleri sürmemiş olan bireylere göre, örtülü kapanıştaki azalma miktarı ile alt ön yüz yüksekliğindeki artma miktarlarının daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Brickman ve arkadaşları (82), 2000 yılında Jones jig aygıtı ile üst birinci büyük azı dişlerinde oluşan distal hareket miktarını buna karşılık küçük azı ve kesicilerde gerçekleşen ankraj kaybını ve tüm tedavi sonucunu değerlendirmişlerdir. Meydana gelen tedavi değişikliklerini de servikal headgear aygıtı ile tedavi edilmiş hastaların sonuçları ile karşılaştırmışlardır. Jones jig aygıtı ile tedavi edilmiş 46 kız, 26 erkek toplam 72 hastanın verileri, servikal headgear ile tedavi edilmiş 20 kız, 15 erkek toplam 35 hastanın verileri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Jones jig aygıtı ile 0.040 inch'lik Ni-Ti yaylar kullanarak 70 - 75 g. kuvvet uygulanmış ve aygıtın uyguladığı kuvvet 4 - 5 haftalık aralıklarla yeniden aktive edilmiştir. Jones Jig aygıtı 6.35 ± 2.75 ay kullanılmış ve bu süre sonunda birinci büyük azı dişlerinde ortalama 2.51 ± 1.35 mm distalizasyon, $7.53^\circ \pm 4.57^\circ$ distal devrilme belirlenmiştir. Birinci küçük azılarda ise 2.0 ± 1.99 mm resiprokal mezial hareket ve $4.76^\circ \pm 4.74^\circ$ mezial devrilme gösterilmiştir. Sonuç olarak Jones jig apareyi ile üst birinci büyük azılarda etkili bir distal hareket elde edilebileceği ve hasta uyumuna ihtiyaç duyulmadığı için Jones jig apareyinin tercih edilebilir bir tedavi seçeneği olduğunu savunmuşlardır.

Keleş ve Sayınsu (84), 2000 yılında yayınladıkları makalede IBMD apareyini (Intraoral Bodily Molar Distalizer) tanıtmışlardır. Pendulum aygıtına benzer şekilde, aktif eleman olarak TMA telden zemberekler, ankraj için ise Nance butonu kullanılmıştır. TMA zemberek çift heliksli ve köşeli telden hazırlanmıştır. Büyük azının lingual ataşmanına distalden yaklaşan zemberekteki helikslerden orta hatta yakın olana distalize edici, büyük aza yakın olana ise dikleştirici aktivasyonlar verilmiştir. 15 hastaya uygulanan IBMD aygıtı ile birinci büyük azıda 7.5 ayda 5.23 mm gövdesel distalizasyon elde edilmiştir. Buna karşılık birinci küçük azılarda 4.33 mm, kesicilerde de 4.77 mm ankraj kaybı gösterilmiştir. Ancak distalizasyon sonrası iki aylık stabilizasyon döneminden sonra küçük azıların tekrar distale hareket ettiğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak IBMD aygıtının hasta uyumundan bağımsız olarak, ağız içi mekaniklerle birinci büyük azı dişlerde gövdesel distalizasyon elde etmede etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bondemark (85), 2000 yılında miknatısların ve ark üzerinde uygulanan Ni-Ti sarmal yayların üst molar dişlerin distalizasyonuna olan etkilerini sefalometrik olarak karşılaştırmıştır. Her iki grup da 21'er kız hastadan oluşturulmuştur. Bir gruba Ni-Ti sarmal yaylar ile 6.5 ay, diğer gruba ise 5.8 aylık süre boyunca miknatıslar ile distalizasyon uygulanmıştır. Ni-Ti sarmal yaylar ile distalizasyon yapılan grupta 2.5 ± 0.69 mm, miknatıs uygulanan grupta ise 2.6 ± 0.51 mm distal yönlü molar hareketi elde etmiştir. Miknatıs grubunda (-8.8°), Ni-Ti sarmal yay grubuna (-2.2°) oranla belirgin miktarda daha fazla distal yönlü devrilme tespit etmiştir. Bunun yanı sıra distalizasyon sonrası overjet miktarındaki artış, Ni-Ti sarmal yay grubunda 1.2 mm görülmüş, bu artış miknatıs grubunda 1.7 mm olarak belirtilmiştir.

Uçem ve arkadaşları (86), 2000 yılında Wilson'un üç boyutlu bimetrik molar distalizasyon arkının üst çenedeki dentoalveoler etkilerini araştırmışlardır. Çalışma, ortalama yaşları 12.18 olan 10 kız, 4 erkek toplam 14 bireyden oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan tüm bireylerin geç karışık dişlenme döneminde olup, Sınıf II azı ilişkisi gösterdikleri belirtilmiştir. 1.5 aylık distalizasyon süresi sonucunda Sınıf I azı ilişkisi elde edilmiştir. Üst birinci büyük azılarda 3.5 mm distal hareket, 1.8° distale devrilme ve küçük azılarda distal hareket belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra üst küçük azılarda 1.7 mm ve 2.1 mm, kanin dişlerinde de 1.6 mm distalizasyon bildirmişlerdir. En belirgin devrilmenin ise, üst kanin dişlerde (4.6°) olduğu tespit edilmiştir. Distalizasyon sonrası üst dudakta 0.75 mm ileri itim ve nazolabial açıda belirgin oranda azalma bildirmişlerdir. Ayrıca üst kesicilerin labial hareketine ve örtülü kapanış miktarındaki azalmaya da dikkat çekmişlerdir.

Keleş (87), 2001 yılında yaptığı çalışmada Molar Slider (Keles Slider) aygıtı ile 15 hasta üzerinde tek taraflı büyük azı distalizasyonu gerçekleştirmiştir. Çalışmasında 6.1 aylık distalizasyon süresi sonucunda, birinci büyük azılarda ortalama 4.9 mm gövdesel distalizasyon elde etmiştir. Buna karşılık birinci küçük azılarda 1.3 mm mezializasyon, kesicilerde ise 1.8 mm protrüzyon belirtmiştir. Ayrıca örtülü kapanışta 3.1 mm azalma, overjet miktarında da 2.1 mm artış tespit

etmiştir. Sonuç olarak Keleş, Keles Slider aygıtının minimum ankraj kaybı ile gövdesel büyük azı distalizasyonu sağlayabileceğini belirtmiştir.

Ngantung ve arkadaşları (88), 2001 yılında yaptıkları çalışmada Distal Jet aygıtının etkilerini yaş ortalaması 12.8 ± 2.2 olan 21 kız, 12 erkek toplam 33 hasta üzerinde incelemişlerdir. 3 - 4 mm Sınıf II molar ilişkisi gösteren bireylere bantlı ikinci küçük azı dişlerinden ve Nance butonundan ankraj alan Distal Jet aygıtı yerleştirmişler ve Ni-Ti açık yaylar ile 240 g. kuvvet uygulamışlardır. Aygıtın uyguladığı kuvvet 4 - 6 haftalık aralıklarla yeniden aktive edilmiştir. Sınıf I ilişki ortalama 6.7 ± 1.7 ay içinde elde edilmiştir. Toplam tedavi süresi ise 25.7 ± 3.9 ay olmuştur. Distal Jet aygıtı ile üst birinci büyük azı dişlerde ortalama 2.1 ± 1.8 mm distalizasyon sağlanmış ancak $3.3^\circ \pm 3.7^\circ$ distal yönlü devrilme gözlenmiştir. İkinci küçük azı dişlerindeki ankraj kaybı ortalama 2.6 ± 2.0 mm, distale devrilme ise $4.3^\circ \pm 5.2^\circ$ olmuştur. Tedavi sonunda da üst keser - SN açısında $6.8^\circ \pm 9.3^\circ$ azalma ve üst keserlerde 1.8 ± 1.7 mm ekstrüzyon bildirmişlerdir.

Toroğlu ve arkadaşları (89), 2001 yılında dişsel Sınıf II özellik gösteren farklı dikey büyüme yönüne sahip hastalarda Pendulum aygıtının etkilerini incelemek ve üç aylık kısa dönem stabilizasyon değişimlerini değerlendirmek üzere bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada Pendulum aygıtı Hilgers'in tarif ettiği şekilde yapılmış ve bir kez aktive edilmiştir. FMA açı değerlerine göre, otuz kişilik araştırma grubunun 16'sı low angle, 14'ü high angle olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Low angle grupta yaklaşık 5.03 ayda, high angle grupta ise 5.7 ayda Sınıf I ilişki elde edilmiş ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenmiştir. Bussick ve McNamara'nın aksine, high angle grupta üst büyük azıların distalizasyon ve devrilme miktarı daha fazla bulunmuştur. Distalizasyon ve devrilme miktarının sırasıyla low angle grupta 4.1 mm ve 13.4° , high angle grupta ise 5.9 mm ve 14.9° olduğu bulunmuş ve büyük azının devrilerek distalize olduğu belirtilmiştir. Ayrıca low angle grupta üst ikinci küçük azı dişlerde 6.6 mm, kesici dişlerde ise 4.1 mm ankraj kaybı görülürken, high angle grupta ise üst ikinci küçük azı dişlerde 4.8 mm, kesici dişlerde de 2.1 mm ankraj kaybı tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen değerlerin, diğer

Çalışmalarda bulunanlardan daha fazla olduğunu ve low angle grupta daha fazla ankraj kaybı gözlendiğini belirtmişlerdir.

Bolla ve arkadaşları (90), 2002 yılında yaptıkları çalışmalarında birinci büyük azı distalizasyonu sağlamak için 'Distal Jet' kullanmışlardır. Ortalama yaşları 12.6 ± 2.3 olan 11 kız 9 erkek birey üzerinde dental ve iskeletsel etkileri incelemek amacı ile distalizasyon öncesi ve sonrası alınan sefalometrik radyografileri ve al modelleri kullanmışlardır. Sefalometrik incelemeler 5 aylık tedavi süresi sonunda st birinci büyük azı dişlerinin ortalama 3.2 ± 1.4 mm distalize olduğunu göstermiştir. st birinci büyük azılarda ortalama $3.1^\circ \pm 2.8^\circ$ distale devrilme görülmüş ancak bunun ikinci büyük azıların sürme seviyesine bağlı olduğu belirtilmiştir. Birinci küçük azı dişlerindeki ankraj kaybı ortalama 1.3 ± 1.5 mm, distal devrilme ise $2.8^\circ \pm 4^\circ$ olarak llmştir. st keserlerde 0.6° anterior yönlü devrilme grlmştir. Ayrıca Distal Jet aygıtının 2.9 mm'lik intermolar genişlik artışı sağladığı belirtilmiştir. Distal Jet aygıtının minimal distal devrilme ile etkili bir şekilde molarları distalize ettiği ancak yine de bir miktar ankraj kaybının gözlendiğini bildirmişlerdir.

Karaman ve arkadaşları (91), 2002 yılında yayınladıkları vaka sunumlarında implant ile desteklenen Distal Jet aygıtı ile tek taraflı molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. 11 yaşında karışık dişlenme döneminde bulunan erkek hastanın 4 aylık tedavi süresi sonucunda sol st birinci büyük azı dişinde, hiç ankraj kaybı olmadan 5 mm distalizasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sağ st birinci büyük azı dişinde ise kuvvet uygulanmadığından dolayı hiçbir değişiklik tespit etmemişlerdir. Sonuç olarak bu aygıtın hasta kooperasyonuna gereksinimi olmayan etkili ve güvenilebilir bir tedavi yaklaşımı olduğunu bildirmişlerdir.

Keleş ve arkadaşları (92), 2002 yılında yayınladıkları çalışmalarında Keles Slider aygıtı kullanarak distalizasyon gerçekleştirdikleri iki vaka sunmuşlardır. Çift taraflı gövdesel birinci büyük azı distalizasyonu sağladıkları vakalarında, uyguladıkları kuvvetin büyük azı dişin direnç merkezi seviyesinde, ortalama 200 g.

olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettikleri her 1 mm'lik birinci büyük azı distalizasyonu için 0.3 mm'lik ankraj kaybı bulmuşlardır. Distalizasyondan hemen sonra distalize olmuş birinci büyük azı dişleri sabitlemek için Nance butonu uygulamışlar ve 2 ay boyunca ağıza herhangi bir müdahalede bulunmadıklarını belirtmişlerdir. Böylece mezialize olmuş birinci küçük azı dişlerinin de transseptal fibriller aracılığıyla distalize olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, Keles Slider aygıtının hasta kooperasyonundan bağımsız, minimum ankraj kaybı ile gövdesel birinci büyük azı distalizasyonu gerçekleştirebilen bir aygıt olduğu sonucuna varmışlardır.

Kircelli (93), 2003 yılında yaptığı doktora tez çalışmasında, First Class aygıtı ile Pendulum aygıtının etkilerini karşılaştırmıştır. İskeletsel birinci sınıf, dişsel ikinci sınıf kapanış bozukluğu gösteren, çekimli tedavi gerektirmeyecek yumuşak doku profiline sahip, büyüme ve gelişim çağı içinde bulunan ve daimi dişlenme döneminde olan 30 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma grubundan rasgele seçilen 15 hastaya (9 erkek, 6 kız) First Class aygıtı, diğer 15 hastaya (8 erkek, 7 kız) ise Pendulum aygıtı uygulanmıştır. Her iki gruptaki tüm bireylerden tedavi başlangıcında, Sınıf I büyük azı ilişkisi elde edildiğinde ve 3 aylık stabilizasyon dönemi sonunda sefalometrik radyografiler alınmış ve değerlendirilmiştir. First Class aygıtı ile 5.5 ayda 4.0 mm distalizasyon elde edilirken, Pendulum aygıtı ile ise 5.2 ayda 4.3 mm distalizasyon elde edilmiştir. Birinci büyük azılardaki distalizasyonun First Class grubunda paralele yakın hareketle, Pendulum grubunda ise distale eğilme şeklinde gerçekleştiği bildirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, First Class aygıtının benzer tedavi sürelerinde Pendulum aygıtına göre, daha az ankraj kaybı ile birinci büyük azıda gövdesele yakın distalizasyon sağlayabilecek bir aygıt olduğu belirtilmiştir.

Burkhardt ve arkadaşları (94), 2003 yılında yayınladıkları geriye dönük çalışmalarında, Sınıf II maloklüzyon tedavisinde Pendulum ve iki tip Herbst aygıtının (akrilik splint ve paslanmaz çelik kron) etkilerini sefalometrik olarak karşılaştırmışlardır. Her üç aygıt için 30'ar kişilik tedavi grubu oluşturulmuştur. Yazarlar, tedavi süresini Pendulum grubunda 31.6 ay, Akrilik Herbst aygıtında 29.5

ay, kronlu Herbst aygıtında 28.0 ay olarak bildirmişlerdir. Üç grup arasında birinci büyük azı ilişkisi, mandibuler pozisyon, maksiller pozisyon, dik yöndeki iskeletsel ilişki ve mandibuler büyüme açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Herbst ile tedavi edilen grupta daha fazla molar düzeltimi bildirilmiştir. Alt çene düzlem açısı ise Herbst grubunda azalırken, Pendulum grubunda artmıştır.

Keleş ve arkadaşları (95), 2003 yılında yayınladıkları vaka sunumlarında hiç ankraj kaybı olmadan gövdesel molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, çalışmalarında Keles Slider aygıtını modifiye ederek; aygıtın bir ünitesi olan Nance butonu yerine palatal implant uygulamışlardır. Çift taraflı dişsel Sınıf II malokluzyon gösteren bireyde, 5 aylık tedavi süresi sonunda 3 mm distalizasyon elde etmişler ve hiç ankraj kaybının olmadığını bildirmişlerdir.

Kinzing ve arkadaşları (96), 2003 yılında yayınladıkları çalışmalarında erken karışık dişlenme dönemindeki bireylere Pendulum aygıtı ile birlikte lingual ark uygulamışlar ve etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırma ön bölge çapraşıklığı olan iskeletsel Sınıf I özellik gösteren 20 hastadan oluşmaktadır. Hastalar iki gruba ayrılmış; 4 kız 6 erkek toplam 10 hasta kontrol grubuna alınırken, 7 kız 3 erkek toplam 10 hastaya da lingual arkla beraber Pendulum aygıtını ortalama 20 hafta süresince uygulanmıştır. Tedavi grubunda, büyük azılarda 4.0 ± 1.46 mm distalizasyon ve $6.1^\circ \pm 2.18^\circ$ distale devrilme; kontrol grubunda ise 2.86 ± 1.54 mm distalizasyon ve $4.25^\circ \pm 3.78^\circ$ distale devrilme belirlemişlerdir. Keserlerdeki ankraj kaybının ise tedavi grubunda 1.08 ± 1.06 mm, kontrol grubunda ise 1.62 ± 0.99 mm olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Pendulum aygıtının U-bükümlerinin tekrar aktivasyon ihtiyacının olmadığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak erken karışık dişlenme dönemindeki bireylerde hasta kooperasyonuna gerek kalmadan etkili birinci büyük azı distalizasyonu sağladığından dolayı Pendulum aygıtının lingual arkla beraber kullanımının önerilebilir bir tedavi seçeneği oluşturduğunu bildirmişlerdir.

2.3. Ağız Dışı Aygıt ile Hareketli Ağız İçi Aygıtın Birlikte Uygulandığı Üst Birinci Büyük Azı Distalizasyonu Yöntemleri ile İlgili Yayınlar

Ağız dışı aygıtların hareketli ağız içi aygıtlarla kullanıldığı bir distalizasyon yöntemi olan ACCO (Acrylic Cervical Occipital Anchorage) aygıtını ilk kez Dr. Herbert I. Margolis tanıtmıştır (98). İlk önceleri sadece üst çenenin büyümesini frenlemek için kullandığı bu aygıtı, daha sonraları üst çenedeki dişleri distalize etmeye yarayan zemberekler eklemiştir. Yıllar geçtikçe diğer bazı araştırmacılar, aygıtı çeşitli şekillerde modifiye ederek kullanmışlardır.

Leonard Bernstein, 1969 yılında (98), ACCO aygıtının yapımından, avantajlarından ve değişik kullanım alanlarından bahsetmiştir.

1970 yılında yaptığı çalışmasında Leonard Bernstein (99), ACCO aygıtının Sınıf II Bölüm I maksimum ankraj olgularında kullanımından bahsetmiştir.

Jerome L. Blafer 1970 yılında yayımlanan makalesinde (100), ACCO aygıtının kullanımı sırasında oluşabilecek problemlerden bahsetmiş ve aygıtın kullanımında, hasta kooperasyonunun önemli olduğunu vurgulamıştır.

Bernstein ve arkadaşları (102), zemberekleri bulunmayan ACCO aygıtının etkilerini incelemek için, 1977 senesinde, 8 olgu üzerinde bir implant çalışması yapmışlardır. Aygıt, toplam 3 ile 5 ay arasında bir süre kullanılmış ve her iki tarafta 1000 g. kuvvet uygulanmıştır. Bireyler ağız dışı aygıtlarını 14 - 24 saat arası değişen sürelerde kullanmışlardır. Tedavi başında ve distalizasyon sonunda alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, ağız dışı aygıtlarını günde 14 - 18 saat kullanan bireylerde 5 ay içinde üst birinci büyük azı dişlerinde, ortalama 3 - 4 mm distalizasyon, günde 20 saat kullanan bir bireyde 5 ay içinde, 4 mm distalizasyon ve günde 24 saat kullanan bir bireyde ise 3 ay içinde, 5 mm distalizasyon görülmüştür. 8 bireyden yedisinde, üst çeneye yerleştirilen implantlarda bir mobilite görülmemiştir. Bunun da, üst birinci büyük azı dişlerinde

görülen distalizasyonun ortopedik hareketten çok, ortodontik olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir.

1983 yılında Cetlin ve Ten Hove (103), çekimsiz tedavi yöntemi seçenekleri sundukları çalışmalarında, ACCO aygıtının üst birinci büyük azı dişlerini paralel olarak distal yönde hareket ettirebildiğini belirtmişlerdir. Çalışmada ACCO aygıtı ile tedavi ettikleri bir olguyu sunmuşlardır. 10 yaşında bir kız çocuğuna, aygıtı 12 ay boyunca kullandırmışlardır. Birey aygıtın ağız içinde bulunan ve distalizasyon zemberekleri ihtiva eden akrilik plak kısmını 24 saat boyunca sadece yemeklerde çıkaracak şekilde, ağız dışı kısım olan servikal headgear'i de 12 saat boyunca kullanmıştır. Ağız içi kısımda bulunan zemberekler, 1 - 1.5 mm kadar aktive edilmiş ve 30 g. kuvvet uygulamıştır. Ağız dışı aygıtın uyguladığı kuvvet, 150 g.'dır. Servikal headgear'in ağız dışı kolları, üst birinci büyük azı dişinin direnç merkezinin üzerinde yer alacak şekilde yukarıya doğru açıldırılmıştır. Böylelikle ağız içindeki zemberekler, üst birinci büyük azı dişini distal yönde devirirken, ağız dışı aygıt da, büyük azı dişlerinin mezialde kalan kök uçlarını distale taşımaktadır. Yani, devrilmiş olan dişi dikleştirmektedir.

Warren, 1992 yılında yayımlanan iki makalesinde (104, 105), ACCO aygıtı ile tedavi ettiği toplam 4 olgu sunmuştur.

Ülgen ve Keleş'in 1999 yılında yayımlanan çalışmalarında (106), ACCO aygıtının diş, çene ve yüz iskeletine etkilerini incelemişlerdir. Tedavi grubu, yaş ortalaması 12.9 yıl olan 8 kız ve yaş ortalaması 13.5 yıl olan 7 erkek, toplam 15 bireyden oluşmuştur. Kontrol grubu, yaş ortalaması 12.2 yıl olan 3 kız ve yaş ortalaması 13.4 yıl olan 7 erkek, toplam 10 bireyden oluşmuştur. Servikal headgear'in ağız dışı kolları, 25° yukarıya doğru açıldırılmış ve 400 g. kuvvet uygulanmıştır. Bireylerden ağız dışı aygıtı 12 saat kullanmaları istenmiştir. Ağız içinde bulunan zemberekler ile 160 g. kuvvet uygulanmıştır. Distalizasyon ortalama 10.3 ay sürmüştür. Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası elde edilen lateral sefalometrik filmler ve alçı modeller üzerinde yapılan ölçümler sonucunda, üst

birinci büyük azı dişlerinde ortalama 4.3 mm distalizasyon, 2.6 mm uzama ve 2.2° mezial yönde devrilme bulunmuştur. Bu üç bulgudan sadece devrilme istatistiksel olarak anlamsızdır. Üst birinci küçük azı dişlerinde ortalama 2.6 mm mezial yönde hareket, 5.3° mezial yönde devrilme ve 0.9 mm uzama görülmüştür. Üst kesici dişlerde ortalama 5.4° labial yönde devrilme, 2.5 mm labial yönde hareket ve 0.7 mm uzama bulunmuştur. Üst kesici ile ilgili bu üç bulgudan, sadece uzama bulgusu istatistiksel olarak anlamlı değildir. Overjet miktarında ortalama 1.7 mm artış, örtülü kapanış miktarında ise, ortalama 2.9 mm azalma görülmüştür. Alt çene düzlemi 1.6° aşağıya ve geriye rotasyon yapmıştır. Üst çene düzleminde, ağız dışı aygıtın etkisiyle 0.9° aşağıya ve geriye rotasyon bulunmuştur. Bunlara bağlı olarak da alt ön yüz yüksekliğinin, total ön yüz yüksekliğine oranı da % 0.6 artmıştır.

2.4. Ortodontide Hasta Kooperasyonu ile İlgili Yayınlar

Tedavi planlaması yaparken, mümkün olduğunca hasta uyumuna gerek bırakmayan veya hastaların daha kolay kabul edebileceği ve uygulayabileceği mekanikleri seçmekte fayda vardır. Jarabak'ın da dediği gibi "Uyum eksikliği, en iyi tedavi planını ve mekanikleri bile mahvedebilir"(148). Son yıllarda yapılan araştırmalarda, ağız dışı aygıtların hastalar tarafından zor kabul edilen aygıtlar olduğu gözlenmiştir (46, 137 - 139, 149).

Dış görünüşü çok fazla etkilediği için headgear kullanımı yüksek düzeyde hasta uyumu gerekmektedir. Bunun yanı sıra hareketli aygıtlar veya Sınıf II elastikler gibi mekaniklerin başarısı da tamamıyla hasta uyumu gerektirmektedir. Uyumlu hasta, aygıtlarını hekimin önerisi doğrultusunda aksatmadan kullanan, aygıtlarını kırmamaya özen gösteren, ağız hijyenine önem veren ve randevusuna düzenli olarak gelen hasta olarak tanımlanabilir. Hasta uyumuna etki ettiği düşünülen yaş, cinsiyet, sosyoekonomik sınıf, kişilik, kapanış bozukluğunun şiddeti ve ebeveynlerin hastalar üzerindeki etkileri gibi faktörler bir çok çalışmada incelenmiştir.

Allan ve Hodgson (150), 1968 yılında yayımlanan makalelerinde hasta uyumunun ortodontik tedavide başarılı bir sonuç elde etmek için şart olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları araştırmada, yaşı küçük olan hastaların daha uyumlu oldukları sonucuna varmışlardır. Cinsiyetin hasta uyumu ile ilişkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Uyumlu ortodonti hastasını, 14 yaşında veya daha genç, enerjik, sorumlu, kendine güvenen, çalışkan, başarılı olmaya kararlı, gayretli, sağlıklı, samimi ve nazik olarak tanımlarken; uyumsuz ortodonti hastasını, 14 yaşından büyük, çok zeki, dik başlı, bağımsız, sinirli, sabırsız, bencil ve başkalarının isteklerine önem vermeyen bireyler olarak tanımlamışlardır.

Northcutt (135), hastaların özellikle ağız dışı aygıt kullanımında düşük uyum gösterdiğini söylemiştir. Hastaların headgear kullanma sürelerini ölçebilmek için, içine minyatür elektronik saat yerleştirilen bir ağız dışı aygıt geliştirmiştir. Hastanın her randevusunda, ağız dışı aygıt içinde bulunan elektronik saat çıkarılıp kontrol edilmekte ve hastanın randevuya gelinceye kadar ağız dışı aygıtını kaç saat kullandığı tespit edilebilmektedir. Northcutt, böylece hastanın ağız dışı aygıtı yeterince kullanıp kullanmadığının ortaya çıktığını ve tedaviye, kullanma süresine göre yön verildiğini söylemiştir.

Northcutt (136), 1975 yılında, ağız dışı aygıtın içine elektronik minyatür saat yerleştirerek yaptığı ikinci çalışmada, hastalara ağız dışı aygıtlarda saat olduğunu söylediğini ve bu sayede ağız dışı aygıtın kullanım süresinin arttığını belirtmiştir.

Clemer ve Hayes (46), 1979 yılında yayımlanan makalelerinde, uyumlu ortodonti hastasını; ağız dışı aygıtını veya elastiğini kendisine söylendiği şekilde kullanan, aygıtlarını kırmamaya özen gösteren, ağız hijyenine dikkat eden, diet ile ilgili kurallara uyan ve randevularına sadık kalan hasta olarak tanımlamışlardır. 20 birey üzerinde yaptıkları çalışmada, yaş faktörünün hasta uyumu konusunda belirleyici olmadığı görüşüne varmışlardır. Bununla birlikte, dış görünüşlerine,

erkeklerden daha fazla önem veren kızlarda, headgear kullanımdaki uyumu daha fazla bulmuşlardır.

El-Mangoury (151), 1981 yılında yaptığı araştırmada ortodontide kooperasyonun çok kompleks bir yapıda olduğunu bildirmiş ve kooperasyonun, headgear kullanımı, elastik kullanımı, aygıt devamlılığı, randevu saatlerinin kaçırılmaması, ağız hijyeni ve plak indeksi gibi değişkenlere bağımlı olduğunu belirtmiştir. Bazı araştırmacılar, ön bölgedeki kötü malokluzyonun ve yumuşak doku profilinin, kişinin kendini nasıl gördüğünü değerlendirmesi ve seslerin çıkarılmasıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Gross ve arkadaşları (132), 1985 yılında yayımladıkları makalelerinde, hastaları ödüllendirme yöntemiyle hasta uyumunun artacağını söylemişlerdir.

Sınıf iki kapanış bozukluğunun headgear aygıtı ile başarılı bir şekilde tedavi edilmesi büyük oranda hasta uyumuna bağlıdır. Hasta uyumuyla ilgili önemli dezavantajının yanı sıra headgear aygıtının ciddi yaralanmalara yol açabileceği, boyun kaslarında ağrı ve kasılmalara, cilt rahatsızlıklarına ve saç dökülmelerine sebep olabileceği literatürde belirtilmiştir (143, 152).

Vorhies (152), 1987 yılında yayınladığı araştırmasında ağız kenar birleşim bölgelerinde headgear iç kollarının teması sonucu irritasyonların ve ileri derecede yanıkların oluştuğunu belirtmiştir.

Egolf (137) 1990 yılında yaptığı çalışmada, headgear ve ağız içi elastik kullanımında hasta uyumunun bir çok faktöre dayandığını bildirmiştir. Bireyin kişilik yapısının, rahatsızlık, ağrı ve disfonksiyon gibi eksi motivasyonlar ile maloklüzyondan duyulan utanç, dişleri hakkında bilgi sahibi olması ve genel sağlık bilinci gibi artı motivasyonlardan etkilenmesi sonucu oluşan durumun, hasta uyumunu belirlediğini söylemiştir.

Bartsch ve arkadaşları (133), 1993 yılında yayımlanan makalelerinde cinsiyet faktörünün, hasta uyumunda etkili olmadığını vurgulamışlardır. Tedavi süresi uzadıkça, hareketli aygıtların kullanımı konusunda hasta uyumunun azaldığını belirtmişlerdir. Aygıt nedeniyle meydana gelen ağrı veya konuşma zorluğu gibi sebeplerden dolayı, hasta uyumunun azaldığını söylemişlerdir.

Sinclair(138), 1994 yılında yayımlanan bir makalesinde üst birinci büyük azı distalizasyonu sırasında karşılaşılan en büyük problemin, hasta uyumu olduğunu belirtmiştir.

Cureton (139), 1994 yılında yaptığı çalışmasında hastaya uygulanan mekaniklerden kaynaklanan ağrı ve rahatsızlık oranında meydana gelecek olan azalmayla beraber, hasta uyumunun artacağını belirtmiştir.

Güray ve Orhan (149), 1997 yılında yayınladıkları çalışmalarında, geliştirdikleri Selçuk tipi headgear saati ile hastaların headgear'lerini gerçekte kaç saat kullandıklarını kaydedebildiklerini ve çalışmanın ikinci aşamasında bu aygıtın kullanımı ile headgear kullanım süresinin %26 arttığını bildirmişlerdir.

Smith, 1998 yılında yaptığı çalışmasında (153), hasta uyumunu yükseltmek için hastaları ödüllendirme yoluna gitmiş ve bu yolla, sadece düşük kooperasyon gösteren bireylerin, ağız hijyenlerinde bir miktar düzelme olduğunu görmüştür. Bunun dışında, aygıt kullanımı ile ilgili bir kooperasyon artışına rastlamamıştır. Hasta uyumunun, tedavide geçen süre ile beraber düşme gösterdiğini belirtmiştir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla başvuran 16 kız, 16 erkek toplam 32 bireyden, tedavi öncesi ve distalizasyon sonrası, kontrol öncesi ve kontrol sonrası alınan 128 adet sefalometrik film ve 64 adet alçı model araştırmamızın gerecini oluşturmaktadır.

Araştırma grubuna dahil edilen bireylerin;

- 1- İskeletsel Sınıf I veya Sınıf II malokluzyona sahip olmasına,
- 2- Dişsel olarak bilateral Sınıf II molar ilişkisi göstermesine,
- 3- Alt çene diş kavsinde, yer darlığının minimum düzeyde olması veya hiç olmamasına,
- 4- Alt keser dişlerin basal kemik kaidesine göre normal konumlanmış veya labial yönde eğiminin fazla artmamış olmasına,
- 5- Vertikal yön büyüme kriterlerinin normal veya düşük değerler göstermesine,
- 6- Normal veya derin kapanış göstermelerine,
- 7- Artmış overjet olmamasına dikkat edilmiştir.

Kliniğimize başvuran 32 bireyden 22'si tedavi grubuna, kalan 10 birey ise kontrol grubuna dahil edilmiştir. Tedavi grubunu oluşturan 22 bireyin tedavi başındaki yaş ortalaması $\bar{X}$ = 13.25, S= 1.31 (minimum= 10.58, maksimum= 16.3) yıldır. Kontrol grubunu oluşturan 10 bireyin yaş ortalaması $\bar{X}$ = 13.1, S= 1.2 (minimum= 11.1, maksimum= 15.03) yıldır.

Tedavi grubunda bulunan 13 kız bireyin tedavi başındaki yaş ortalaması $\bar{X}$ = 13.18, S= 1.39 yıl (minimum= 10.58, maksimum= 15.25); 9 erkek bireyin tedavi öncesi yaş ortalaması $\bar{X}$ = 13.34, S= 1.27 yıldır (minimum= 12.16, maksimum= 16.3).

Kontrol grubunda bulunan 3 kız bireyin kontrol başındaki yaş ortalaması $\bar{X}$ = 12.2, S= 1.2 yıl (minimum= 11.1, maksimum= 13.5); 7 erkek bireyin tedavi öncesi yaş ortalaması $\bar{X}$ = 13.4, S= 1.1 yıldır (minimum= 11.9, maksimum= 15.03) yıldır.

Tedavi grubunu oluşturan bireylerin, distalizasyon aygıtı takılmadan önce ve distalizasyondan sonra, lateral sefalometrik radyografileri alınmış ve modelleri elde edilmiştir. Elde edilen modellerden de, oklüzal yüzey fotokopileri alınmıştır. Aynı şekilde kontrol grubunu oluşturan bireylerden de kontrol öncesi ve ortalama 9.6 aylık kontrol süresi sonunda lateral sefalometrik filmler ve modeller elde edilmiştir.

Tablo 1. Araştırma gerecinin dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
Tedavi Grubu	13	9	22
Kontrol Grubu	3	7	10
Toplam	16	16	32

Tablo 2. Tedavi grubunun yaş ortalamaları ile ortalama tedavi süreleri.

$\bar{X}$: Ortalama değer (yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir).

S: Standart sapma (yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir).

$\bar{D}$: Distalizasyon sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri (ay ve ayın ondalık kesirleri olarak verilmiştir).

		Kız	Erkek	Kız+Erkek
		n = 13	n = 9	N = 22
Tedavi Başı	$\bar{X}$	13,18	13,34	13,25
	S	1,31	1,27	1,31
Tedavi Süresi	$\bar{D}$	6,53	5,87	6,26
	S	1,45	0,84	1,26

Tablo 3. Kontrol grubunun yaş ortalamaları ile ortalama kontrol süreleri.

$\bar{X}$: Ortalama değer (yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir).

S: Standart sapma (yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir).

D: Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri (ay ve ayın ondalık kesirleri olarak verilmiştir)

		Kız	Erkek	Kız+Erkek
		n = 3	n = 7	N = 10
Kontrol Başı	$\bar{X}$	12.2	13.4	13.1
	S	1.2	1.1	1.2
Kontrol Süresi	$\bar{D}$	9.7	9.6	9.6
	S	0.1	1.4	1.1

3.2. Yöntem

Çalışmamızda uyguladığımız Keles Slider aygıtı, Keles'in (79) belirttiği esaslar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Ancak aygıtın orjinalinde yer alan ön ısırma düzlemi bizim çalışmamızda kullanılmamıştır.

3.2.1. Aygıtın Yapımı

İlk randevuda, hastanın üst birinci büyük azı dişlerinin ve üst birinci küçük azı dişlerinin, mezial ve distal kontak noktalarına elastik separatörler yerleştirilmiştir. Bir gün sonra birey tekrar kliniğe çağırılmış ve bireyin üst birinci büyük azı dişleri ve üst birinci küçük azı dişleri bantlanmış ve bantlı şekilde üst çeneden aljinat esaslı ölçü maddesi ile ölçü alınmıştır. Bantlar dişlerden dikkatlice çıkarılmış ve ölçü içindeki yerlerine yerleştirilmiştir. Ölçüye, laboratuvar ortamında sert alçı dökülmüştür. Böylece bantlı bir alçı model elde edilmiştir (resim 1). Hastanın üst birinci büyük azı dişlerinin ve üst birinci küçük azı dişlerinin mezial ve distal kontak noktalarına elastik separatörler tekrar yerleştirilmiş ve hastaya, aygıtın hazır olacağı güne randevu verilmiştir. Aygıtın, ağızdaki retansiyonuna katkıda bulunacak olan retansiyon telleri 1.1 mm çapındaki paslanmaz çelik telden, birinci küçük azı dişleri üzerinde bulunan bantların palatinal kurvatürlerine uyumlu olarak hazırlanmıştır. Bantların palatinal kurvatürüne adapte edilen teller, damağın rugalar bölümüne doğru uzatılmış ve orada küçük bir retansiyon bükümüyle sonlandırılmıştır. Her iki küçük azı dişine ayrı ayrı bükülen bu retansiyon telleri, birinci küçük azı dişi bantlarının palatinal yüzeylerine lehimlenmiştir.

Çapı 1.30 mm olan Teuscher tüpü (Dentaurum, Germany 607-301-00) içinden 1.2 mm çapında düz bir paslanmaz çelik tel geçirilmiş ve bu telin rehberliğinde Teuscher tüpü üst birinci büyük azı dişinin rezistans merkezi üzerinde olacak ve oklüzal düzleme paralel geçecek şekilde yerleştirilmiş ve tüpün uzantısı birinci büyük azı dişi bandının palatinal yüzeyinin tam ortasına gelecek şekilde ayarlanmıştır (resim 2). Yerleri bu şekilde belirlenen Teuscher tüpleri alçı ile model üzerine sabitlenmiş ve bantların palatinal yüzeylerine lehimlenmiştir (resim 3).

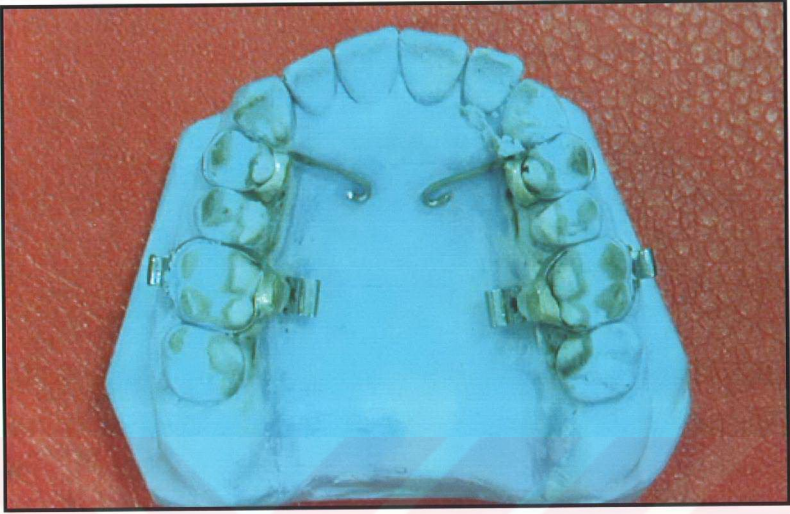
Lehim işleminden sonra birinci büyük azı bantları dikkatlice yerlerinden çıkarılmış ve rehber olarak kullanılan teller atılarak yerlerine yine 1.2 mm çapında düz paslanmaz çelik teller yerleştirilmiş ve bu tellerin rugalara uzanan uçlarına retansiyon bükümleri yapılmıştır. Birinci büyük azı bantları tekrar model üzerine yerleştirilmiş ve alçı ile sabitlenmiştir (resim 4). Daha sonra aygıtın palatinal ankraj ünitesini oluşturacak olan akrilik buton yapılmıştır (51, 52, 58, 60, 63, 72 - 74) (resim 5, 6). Bu iş için ortodontik akrilik kullanılmıştır. Akrilik butonun sınırları resimde görüldüğü gibidir (resim 5, 6). Akrilik polimerize olduktan sonra aygıt model üzerinden çıkarılmış, üst birinci büyük azı bantları aygıttan uzaklaştırılmış ve akrilik butonun tesviye ve cila işlemleri yapılmıştır. Aygıtın üzerinde bulunan ve büyük azı dişlerinin distalizasyon sırasında üzerinde kayacağı 1.2 mm'lik rehber tellere sırasıyla 0.038 - 0.045 inch'lik gurin lock vidası (3M Unitek, Orthodontic products, Monrovia, Calif., USA 560-400), 0.014 inch (0.35mm) kalınlığında, 0.055 inch (1.4mm) çapında, 11 mm uzunluğunda olan ve tam olarak aktive edildiğinde 150 g. kuvvet uygulayan Ni-Ti coil spring (Leone C1214-55, Firenze, Italy), üst birinci büyük azı bandına lehimli olan Teuscher tüpü ve simantasyon sırasında aygıtın pasif kalmasını sağlamak amacıyla tübün distaline de bir gurin lock vidası daha yerleştirilmiş ve tellerin distal uçlarına retansiyon bükümleri yapılmıştır.



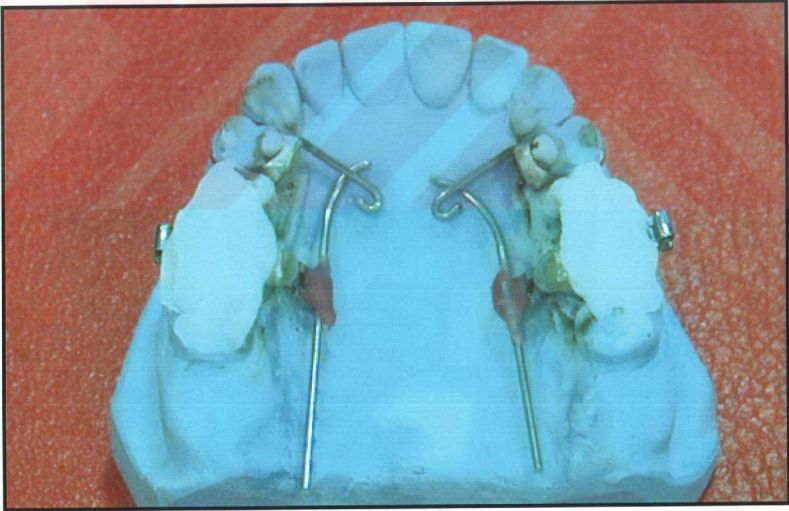
Resim 1 : Bantların alçı model üzerindeki görünümü.



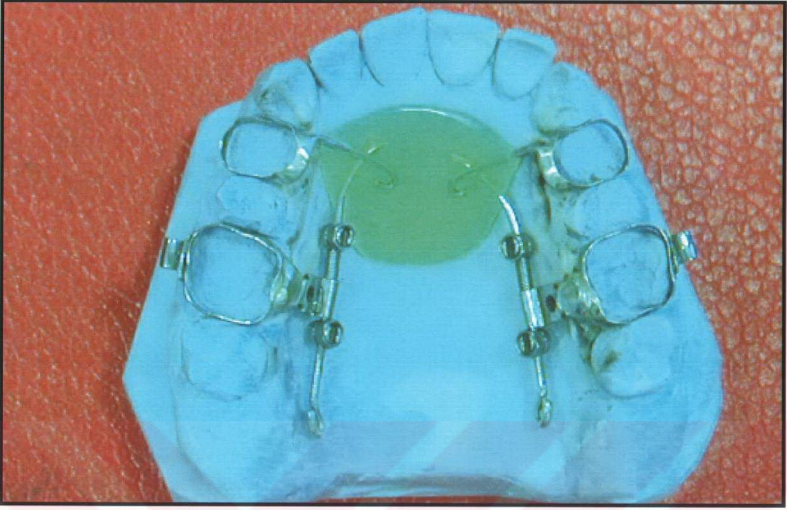
Resim 2 : İçlerinden 1.2 mm çapında düz bir paslanmaz çelik tel geçirilerek yerleri belirlenen Teuscher tüpleri ve retansiyon bükümlerinin model üzerine sabitlenmiş görünümü.



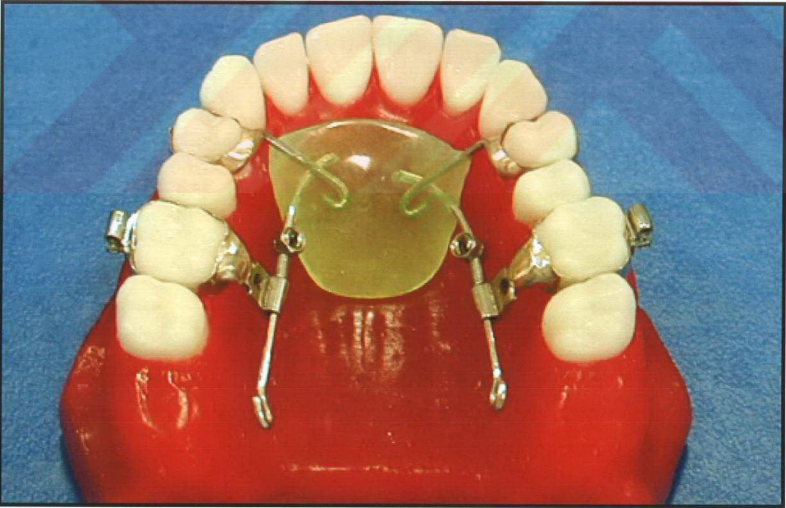
Resim 3 : Teuscher tüpleri ve retansiyon bükümleri lehimlendikten sonraki görünüm.



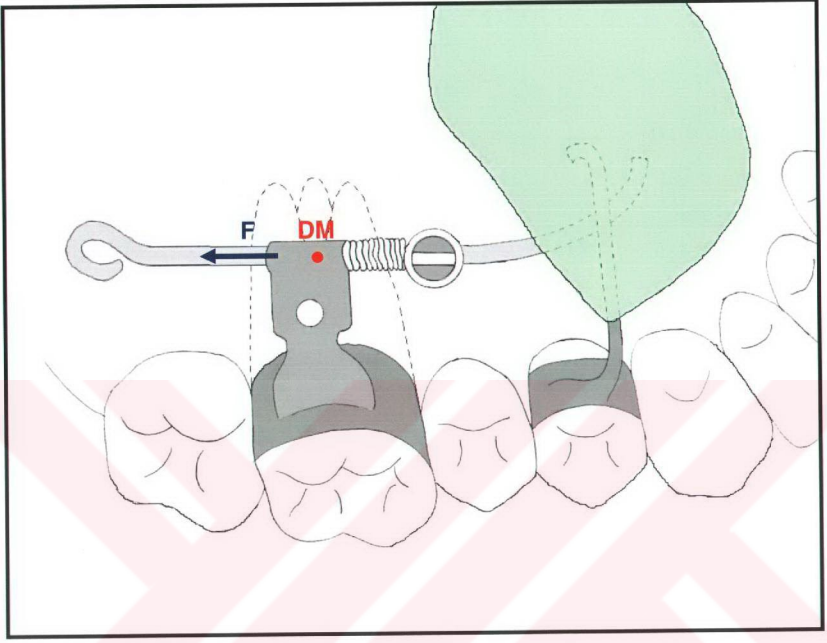
Resim 4 : Aygıtın akrilik buton yapılmadan önceki görünümü.



Resim 5 : Aygıtın akrilik buton yapımından sonraki görünümü.



Resim 6 : Aygıtın ağıza uygulanmadan önceki görünümü.



Şekil 1 : Keles Slider aygıtının mekaniği

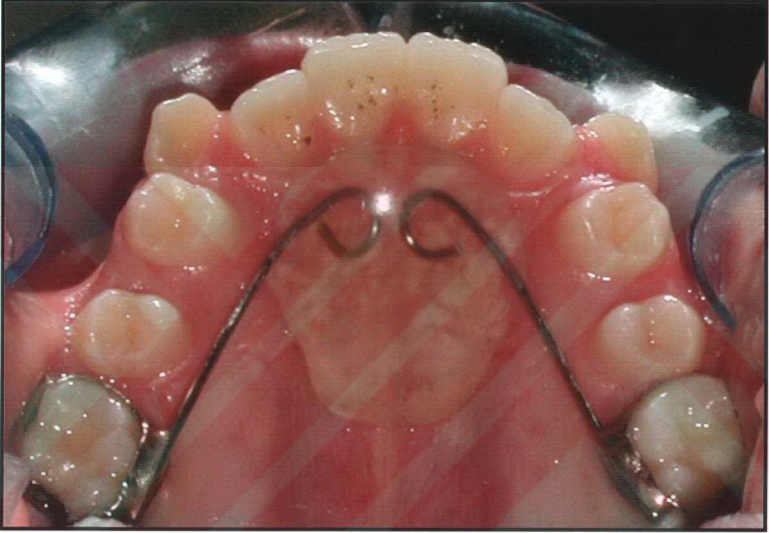
DM : Direnç Merkezi
F : Kuvvet (150 g.)

3.2.2. Aygıtın Ağıza Uygulanması

Aygıt ağıza uygulanmadan önce dişlerin hem bukal hem de palatinal yüzleri pomza ile temizlenmiştir. Üst birinci büyük azı ve üst birinci küçük azı dişlerinin bantları, hem yoğunlaştırılmış gün ışığı ile hem de kimyasal olarak sertleşebilen dual tip (3M-Unitek ^{T.M.} Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement) ortodontik cam iyonomer siman ile simante edilmiştir (154 - 156). Cam iyonomer simanın çabuk sertleşmesi için her bant ayrı ayrı olmak üzere 40'ar saniye ışınlanmıştır. Simantasyon sonrası Teuscher tübünün distaline yerleştirilen gurin lock vidası çıkartılmıştır. Hastalar aylık periyodik kontrollere çağırılmış ve her iki ayda bir gurin lock vidası özel tornavidası (3M Unitek, Orthodontic products, Monrovia, Calif., USA, 810 - 002) vasıtasıyla aktive edilmiştir.

3.2.3. Distalizasyon Sonrası Pekiştirme

Birinci büyük azı dişlerinde Sınıf I ilişki elde edildikten sonra aygıt ağızdan çıkartılmış ve distalize olmuş birinci büyük azı dişleri Nance aygıtı ile stabilize edilmiş ve iki ay başka bir mekanik uygulamadan beklenmiştir. İki ay sonra sabit Edgewise mekaniği uygulanmış ve Nance aygıtı kanin distalizasyonları tamamlanıncaya kadar ağızda tutulmuştur.(resim 7).



Resim 7 : Distalizasyondan sonra, üst birinci büyük azı dişlerinin stabilizasyonları için uygulanan Nance aygıtının ağız içi oklüzal görünümü.

3.2.4. Lateral Sefalometrik Film Çekilmesi ve Analizi

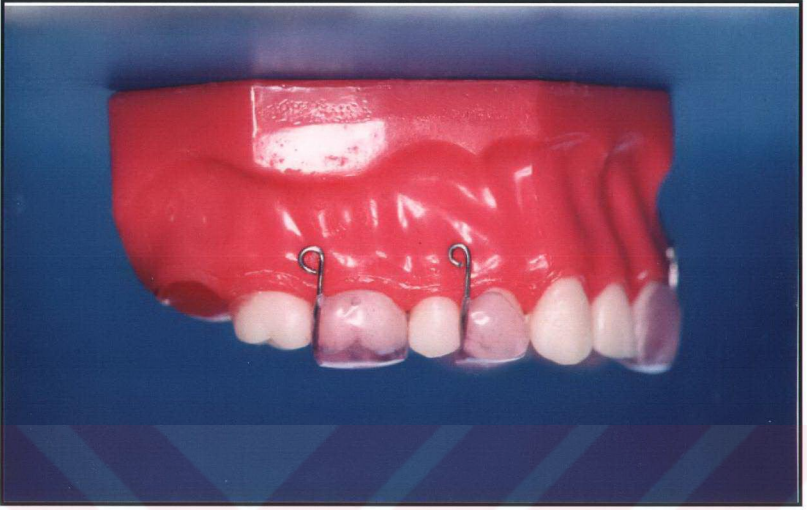
Aygıt ağıza yerleştirilmeden önce, üst birinci büyük azı dişlerine, üst birinci küçük azı dişlerine ve üst sağ santral dişine 0.7 mm paslanmaz çelik telden işaret telleri bükülmüş ve bu teller dişler üzerine yapılan akrilik kuronlar içine yerleştirilmiştir. Teller, sağ dişlerin distaline, sol dişlerin ise mezialine bakacak şekilde hazırlanmıştır. Böylece, sefalometrik film üzerinde sağ ve sol tarafta bulunan işaret tellerinin görüntüleri üst üste çakışmamış ve bu sayede sağ ve sol dişleri birbirinden ayırt etmek mümkün olmuştur. Teller, dişlerin uzun eksenlerine paralel olacak şekilde vestibül oluğa doğru uzatılmış ve uçlarına bir heliks bükülerek bitirilmiştir. Bu heliksler sağ dişlerde distal tarafa, sol dişlerde ise mezial tarafa doğru bükülmüşlerdir (resim 8, 9). Hastadan, dişler sentrik kapanışta iken bir lateral sefalometrik film alınmış; daha sonra akrilik işaret kuronları dişler üzerine geçici olarak simante edilmiş ve ikinci bir sefalometrik film çekilmiştir (resim 10). İlk sefalometrik filmin üzerinde iskeletsel değerler ölçülürken, ikinci sefalometrik film üzerinde aygıtın sadece dişler üzerinde oluşturduğu etkiler ölçülmüştür. Distalizasyon öncesi yapılan işaret kuronları her hasta için ayrı yerde saklanmış ve distalizasyon sonrası aynı işlem bu kuronlarla tekrarlanmıştır.

Lateral sefalometrik filmler, Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Bilim Dalı'nda bulunan "Trophy Orthoslice 1000 C" marka röntgen cihazı ile alınmıştır. Bireyin orta oksal düzlemi ile, ışın kaynağı arasındaki mesafe 150 cm olacak şekilde standardize edilmiştir. Bireyle film kaseti arasındaki mesafe 16 cm'dir. Işın, bireyin orta oksal düzlemine dik gelmektedir. Röntgen aygıtı 70 kilowat ve 15 miliamper gücündedir. Röntgenler 1.2 saniye süreyle ışın verilerek çekilmiştir. Lateral sefalometrik filmlerin çekimlerinde "Kodak MXG" marka 18x24 cm boyutlarında röntgen filmleri kullanılmıştır. Banyo işlemleri "Velopex Extra-x" marka film banyo cihazı ile otomatik olarak yapılmıştır.

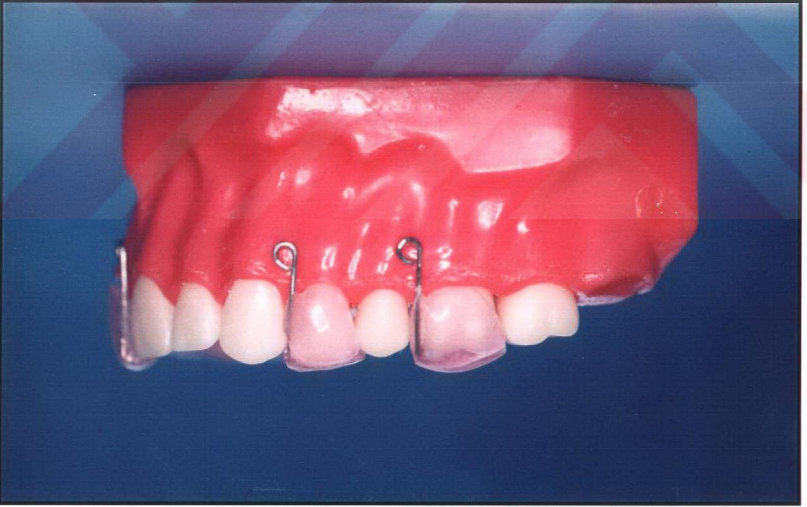
Lateral sefalometrik filmlerin çizimi, negatoskop üzerinde aydınlatıcı kağıdına 0.3 mm'lik kurşun kalem ile yapılmıştır. Çift görüntülerde, görüntü ortalanarak çizim

yapılmıştır. Çizimde yapılabilecek hataları minimuma indirmek için, her hastanın başlangıç ve bitiş röntgenleri aynı anda çizilmiştir.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde sefalometrik ölçüm amacıyla 13 referans noktası işaretlenmiştir. Bu noktalar esas alınarak 9 açısal, 15 doğrusal ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.



Resim 8 : İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların sağ taraftan görünüşleri.



Resim 9 : İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların sol taraftan görünüşleri.



Resim 10 : İşaret çubuğu içeren akrilik kuronların lateral sefalometrik film üzerindeki görüntüleri.

3.2.4.1. Sefalometrik Ölçüm Noktaları

Araştırmamızda kullandığımız sefalometrik noktalardan 10 tanesi, Perkün (152), Uzel - Enacar (153) ve Salzman'ın (154, 155) kitaplarında tanımlanmıştır.

1- Sella (S): Orta oksal düzlemde fossa hypofisea'nın orta noktasıdır.

2- Nasion (N): Orta oksal düzlemde nasofrontal sutura'nın en ileri noktasıdır.

3- Spina Nasalis Anterior (ANS): Orta oksal düzlemde üst çenenin en ileri noktasıdır.

4- Spina Nasalis Posterior (PNS): Orta oksal düzlemde sert damağın en geri noktasıdır.

5- A noktası (A): Orta oksal düzlemde, spina nasalis anterior'dan üst keser dişe uzanan kemik konkavitesinin en derin noktasıdır.

6- B noktası (B): Orta oksal düzlemde, alt keser diştten çene ucuna uzanan kemik konkavitesinin en derin noktasıdır.

7- Menton (Me): Orta oksal düzlemde, alt çenenin simfiz bölgesi ile korpusunun birleştiği en alt noktadır.

8- Gonion (Go): Alt çenede, ramusa çizilen teğet ile korpuse çizilen teğetin kesiştiği yerde oluşan açının açısı ortayının, alt çene kemiğini kestiği noktadır.

9- Üst birinci büyük azı dişi işaret noktası ($\underline{6}$): Üst birinci büyük azı dişleri üzerine yerleştirilen işaret tellerinin, yatay ve dikey kısımlarının orta oksal düzlemde kesiştiği noktadır.

10- Alt birinci büyük azı dişi işaret noktası ($\overline{6}$): Orta oksal düzlemde, alt birinci büyük azı dişinin mezial tüberkülünün en üst noktasıdır.

11- Üst birinci küçük azı dişi işaret noktası ($\underline{4}$): Üst birinci küçük azı dişleri üzerine yerleştirilen işaret tellerinin, yatay ve dikey kısımlarının orta oksal düzlemde kesiştiği noktadır.

12- Üst kesici dişin kesici kenar işaret noktası ($\underline{1}$): Üst sağ orta kesici diş yerleştirilen işaret telinin, yatay ve dikey kısımlarının orta oksal düzlemde kesiştiği noktadır.

13- Alt kesici diş ucu ($\overline{1}$): Orta oksal düzlemde alt kesici dişin kuronunun en uç noktasıdır.

14- Üst birinci büyük azı dişi mezio-bukal tepe noktası: Orta oksal düzlemde üst birinci büyük azı dişinin mezial tüberkülünün en uç noktasıdır.

15- Üst orta kesici diş ucu: Orta oksal düzlemde üst orta kesici dişin kuronunun en uç noktasıdır.

3.2.4.2. Sefalometrik Analizde Kullanılan Düzlemler

1- NA Düzlemi (NA): Nasion noktası ile A noktasından geçen düzlemdir.

2- NB Düzlemi (NB): Nasion ile B noktası arasından geçen düzlemdir.

3- Oklüzal Düzlem (OD): Alt ve üst birinci büyük azı dişlerinin mezio-bukal tüberkül tepelerini birleştiren doğrunun orta noktası ile alt ve üst orta kesici dişlerin kesici uç noktalarını birleştiren doğrunun orta noktasından geçen düzlemdir (sentrik oklüzyonda alınan lateral sefalometrik film üzerinde ölçülmüştür).

4- Alt çene düzlemi (Go-Me): Gonion noktası (Go) ile Menton (Me) noktası üzerinden geçen düzlemdir.

3.2.4.3. Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 4)

1- Sella-Nasion Düzlemi (SN): S ve N noktalarından geçen düzlemdir. Distalizasyondan önce ve distalizasyondan sonra alınan lateral sefalometrik filmlerin birbirleri ile karşılaştırılmasında, referans düzlem olarak kullanılmıştır.

2- Horizontal Düzlem (HD): S noktasından başlayan ve sella-nasion düzlemine 7° açı yapacak ve SN düzleminin altında kalacak şekilde çizilen yapay bir horizontal düzlemdir (*Constructed FH*). Burstone ve arkadaşları (161) tarafından “Düzeltilmiş Sella–Nasion” olarak tanımlanan bu düzlem, bir çok araştırmada sefalometrik analizlerde kullanılmıştır (36,162 - 164).

3- Vertikal Düzlem (VD): Sella noktasından aşağıya doğru horizontal düzleme dik olacak şekilde çizilen düzlemdir.

3.2.4.4. Sefalometrik Filmleri Çakıştırma Yöntemi

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası lateral sefalometrik filmler üzerine çizilen noktaların pozisyon değişiklikleri kartezyen koordinat sistemiyle (*Cartesian Coordinate System*) ölçülmüştür. Yapay horizontal düzlem “ X aksı ” olarak kullanılmıştır. Yapay horizontal düzleme dik olacak şekilde S noktasından geçen vertikal düzlem ise “Y aksı” olarak kullanılmıştır. Bu referans sistemi, distalizasyon öncesi lateral sefalometrik filmlerin çiziminden, distalizasyon sonu lateral sefalometrik filmlerin çizimlerine S noktası merkez olacak şekilde S-N düzlemi üzerinde karşılaştırılarak taşınmıştır (162, 164, 165). Kontrol öncesi ve kontrol sonrası çizilen lateral sefalometrik filmler de aynı yöntemle birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

3.2.4.5. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Ölçümler

Araştırmamızda kullanılan sefalometrik ölçümler şekil 5- 9'da gösterilmiştir.

3.2.4.5.1. İskeletsel Ölçümler

1- SNA Açısı: Sella-Nasion düzlemi ile NA düzlemi arasında kalan dar açıdır.

2- SNB Açısı: Sella-Nasion düzlemi ile N-B düzlemi arasında kalan dar açıdır.

3- ANB Açısı: N-A düzlemi ile N-B düzlemi arasında oluşan dar açıdır.

4- S-N/Go-Me Açısı: Sella-Nasion düzlemi ile alt çene düzlemi arasındaki dar açıdır.

5- S-N/ANS-PNS Açısı: Sella-Nasion düzlemi ile palatal düzlem arasında oluşan dar açıdır.

6- A-VD Uzunluğu: A noktası ile vertikal düzlem arasındaki uzaklıktır.

7- ANS-Me/N-Me Oranı: Alt ön yüz yüksekliğinin tüm ön yüz yüksekliğine oranıdır.

3.2.4.5.2. Dişsel Ölçümler

3.2.4.5.2.1. Dişsel Açısal Ölçümler

1- 6- HD Açısı: Üst birinci büyük azı dişinin işaret çubuğunun dikey uzantısının HD ile yaptığı mezial açıdır.

2- 4- HD Açısı: Üst birinci küçük azı dişinin işaret çubuğunun dikey uzantısının HD ile yaptığı mezial açıdır.

3- 1- HD Açısı: Üst sağ orta kesici dişin işaret çubuğunun dikey uzantısının HD ile yaptığı mezial açıdır.

4- IMPA: Alt keser dişin uzun eksen ile alt çene düzleminin oluşturduğu mezial açıdır.

5- SN-OD Açısı: SN düzlemi ile oklüzal düzlemin oluşturduğu dar açıdır.

3.2.4.5.2.2. Dişsel Doğrusal Ölçümler

1- 6- VD Boyutu: Üst birinci büyük azı dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden vertikal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

2- 4- VD Boyutu: Üst birinci küçük azı dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden vertikal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

3- 1- VD Boyutu: Üst sağ orta keser dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden vertikal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

4- 6- HD Boyutu: Üst birinci büyük azı dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden horizontal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

5- 4- HD Boyutu: Üst birinci küçük azı dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden horizontal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

6- 1- HD Boyutu: Üst sağ orta keser dişinin işaret çubuğunun yatay ve dikey uzantılarının birleştiği yerden horizontal düzleme ölçülen dik uzaklıktır.

7- 6- Go-Me Boyutu: Alt birinci büyük azı dişinin meziobukal tüberkül tepesinden alt çene düzlemine dik olarak ölçülen uzaklıktır.

8- 1- Go-Me Boyutu: Alt orta keser dişinin kuronunun en uç noktasından alt çene düzlemine dik olarak ölçülen uzaklıktır.

9- Overjet: Üst orta keser dişinin kesici uç noktası ile alt orta keser dişin kesici uç noktası arasındaki horizontal mesafe.

10- Overbite: Üst orta keser dişinin kesici uç noktası ile alt orta keser dişin kesici uç noktası arasındaki vertikal mesafe.

3.2.5. Model Analizi

Üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında rotasyon ve transversal yönde değişiklik oluşup oluşmadığının görülebilmesi için bireyden distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası elde edilen alçı modeller üzerinde birinci büyük azı dişlerinin tüberkül tepeleri 0.5 mm'lik kurşun kalemle işaretlenmiştir. Ayrıca median palatinal sutur da aynı kalemle model üzerine çizilmiştir. Daha sonra Champagne'nın (166) belirttiği şekilde, modellerin oklüzal yüzeyi, fotokopi makinasının camı üzerine konularak model fotokopileri çekilmiştir. Böylelikle 22 adedi distalizasyon öncesi, 22 adedi distalizasyon sonrası, 10 adedi kontrol öncesi ve 10 adedi de kontrol sonrası olmak üzere toplam 64 adet model fotokopisi elde edilmiştir.

Bu fotokopiler üzerinde palatinal suture üzerinden bir orta hat çizilmiştir. Üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında rotasyon olup olmadığını anlamak için birinci büyük azı dişlerinin mezio-bukal ve disto-palatinal tüberkül tepelerinden geçecek şekilde median suturu kesen bir çizgi çekilmiştir. Bu çizgi ile palatinal sutur çizgisinin kesiştiği yerde üstte kalan açı ölçülmüştür. Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası ölçülen bu açılar birbirleri ile karşılaştırılmış ve rotasyon miktarı belirlenmiştir. Distalizasyon sırasında, üst birinci büyük azı dişlerinin arasındaki mesafenin artıp artmadığını belirlemek için birinci büyük azı dişlerinin mezio-bukal tüberkül noktası ile disto-palatinal tüberkül noktası arasından geçen çizgi ile disto-bukal ve mezio-palatinal noktası arasından geçen çizgilerin kesişme noktası belirlenmiştir. Her iki diş üzerinde belirlenen bu kesişme noktaları arasındaki mesafe ölçülmüştür (şekil 10).

3.2.5.1. Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

1- 6|6 Arası Mesafe: Sağ ve sol birinci büyük azı dişlerinin tüberkül tepelerini birleştiren iki doğrunun kesişme noktaları arasındaki mesafe.

2- 6- Median Sutür Açısı: Birinci büyük azı dişlerinin mezio-bukal ve disto-bukal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun median palatinal sutür ile yaptığı alt açı.

3.2.6. İstatistiksel Değerlendirme

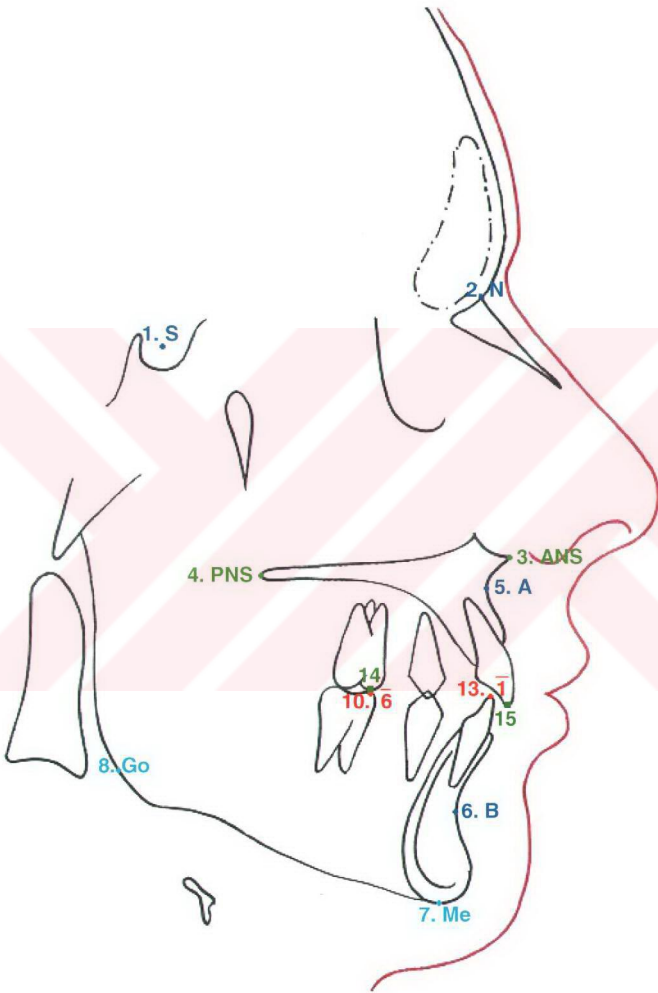
Tedavi ve kontrol gruplarını oluşturan 32 bireyden distalizasyon veya kontrol öncesi ve sonrası alınan 128 adet lateral sefalometrik film ve 64 adet alçı modelden elde edilen model fotokopileri çizilip ölçüldükten sonra elde edilen değerler Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda bulunan kişisel bilgisayar yardımı ile değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS (SPSS® for Windows™ Release 11.5) programı kullanılmıştır.

Bir araştırma gerecini oluşturan birey sayısı ne kadar fazla ise, bu gereçte bulunan bireylerin incelenen özellikleri normal dağılım eğrisine (Gauss'un çan eğrisi) o kadar çok yaklaşır. Birey sayısının yeterli olduğu bu gibi durumlarda parametrik testlerden yararlanılır. Parametrik testleri kullanabilmek için araştırma grubuna dahil edilen birey sayısının en az 30 olması gerekmektedir. Birey sayısının az olduğu, dolayısıyla, dağılım şeklinin bilinmediği araştırmalarda, normal dağılımı şart koşturmayan non-parametrik testler kullanılmaktadır (167). Bizim bu çalışmamızda kullandığımız birey sayısı 30'dan az olduğundan, verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde parametrik olmayan testlerden faydalanılmıştır.

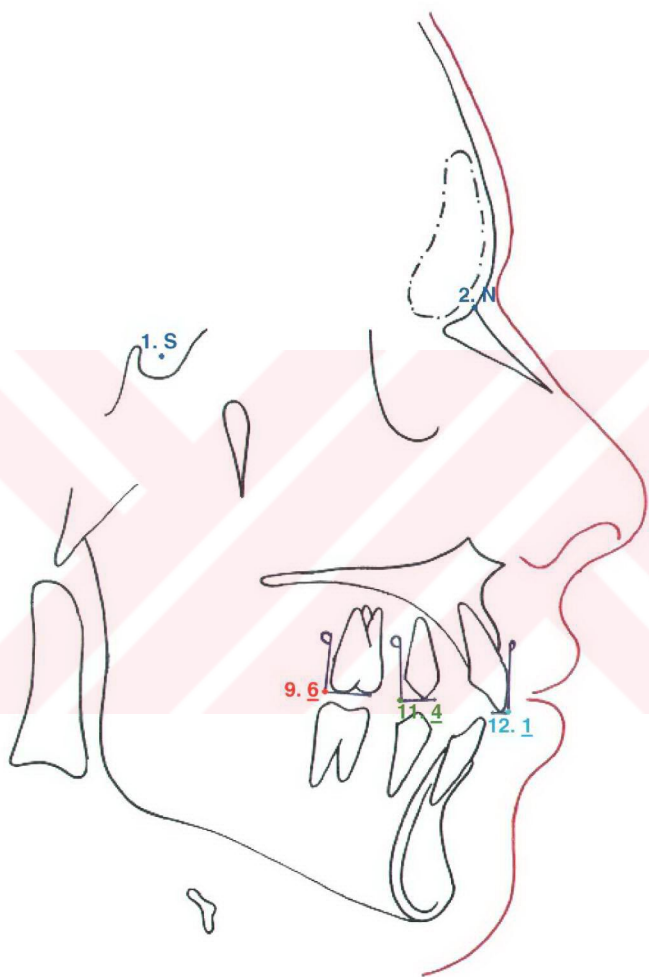
Akrilik işaret kuronu kullanılarak yapılan lateral sefalometrik film ölçümlerinde ve model fotokopisi üzerinde yapılan rotasyon değerlendirmelerinde,

sağ ve sol üst birinci büyük azı ve üst birinci küçük azı dişlerinin değerleri ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

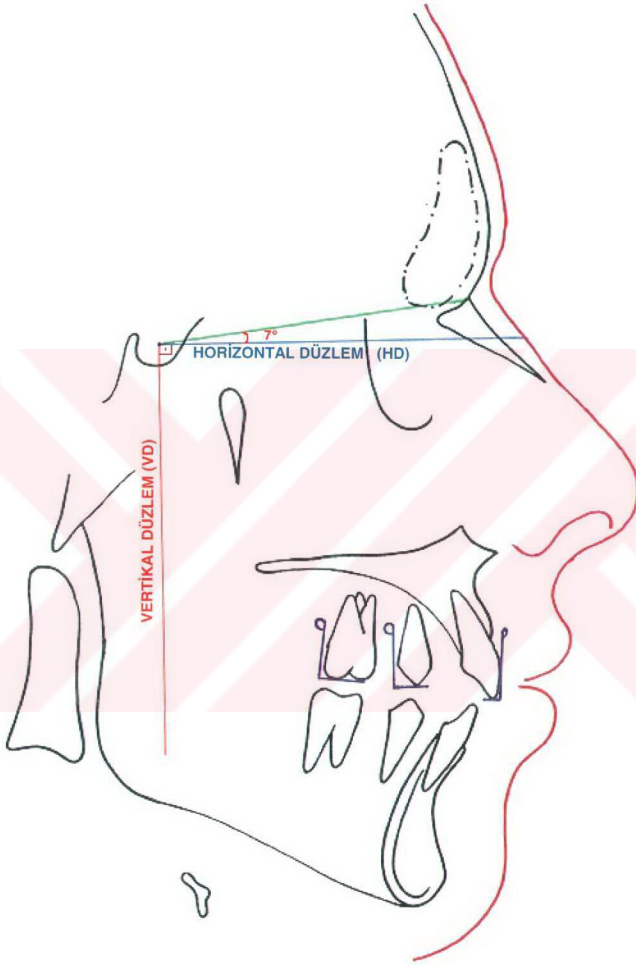
Biyolojik araştırmalarda ortaya çıkan farklılıkların önemini saptamak için yapılan istatistiksel testlerde yanılğı payı en az $p<0.05$ olarak kabul edilmektedir. Yanılğı payı, $p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$ şeklinde gösterilmektedir.



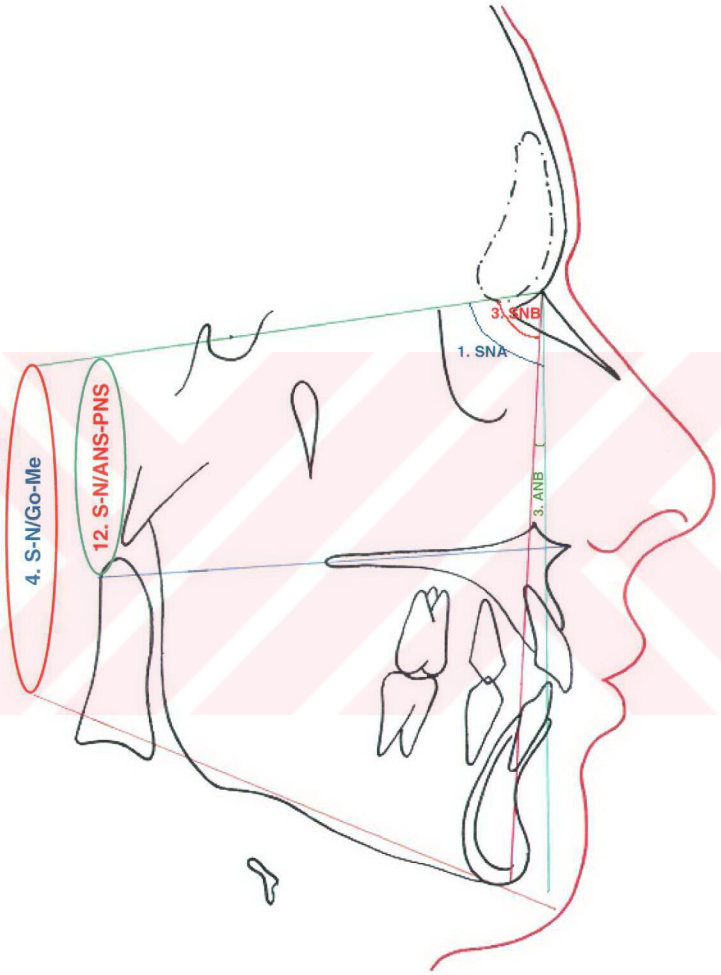
Şekil 2. Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik filmdeki noktalar.



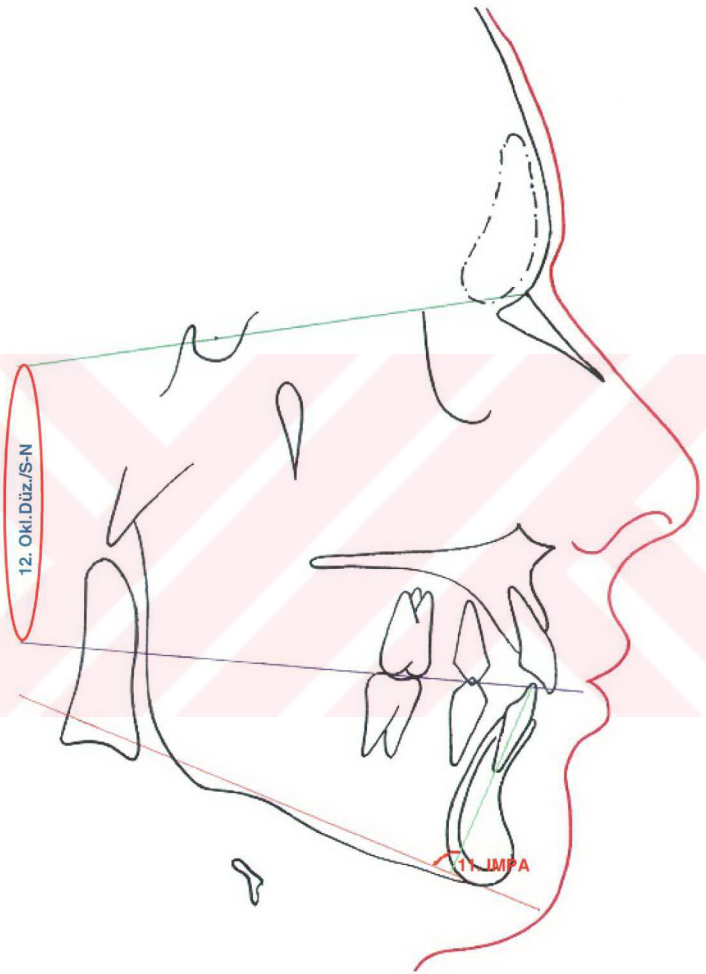
Şekil 3. İşaret kuronlarıyla çekilen lateral sefalometrik filmdeki noktalar.



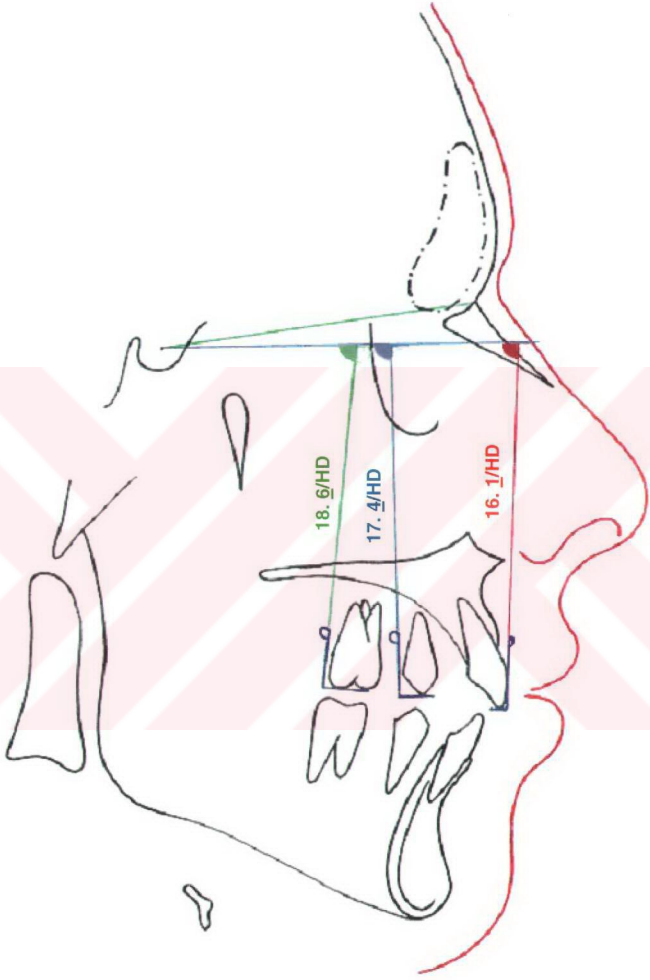
Şekil 4. Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans düzlemleri.



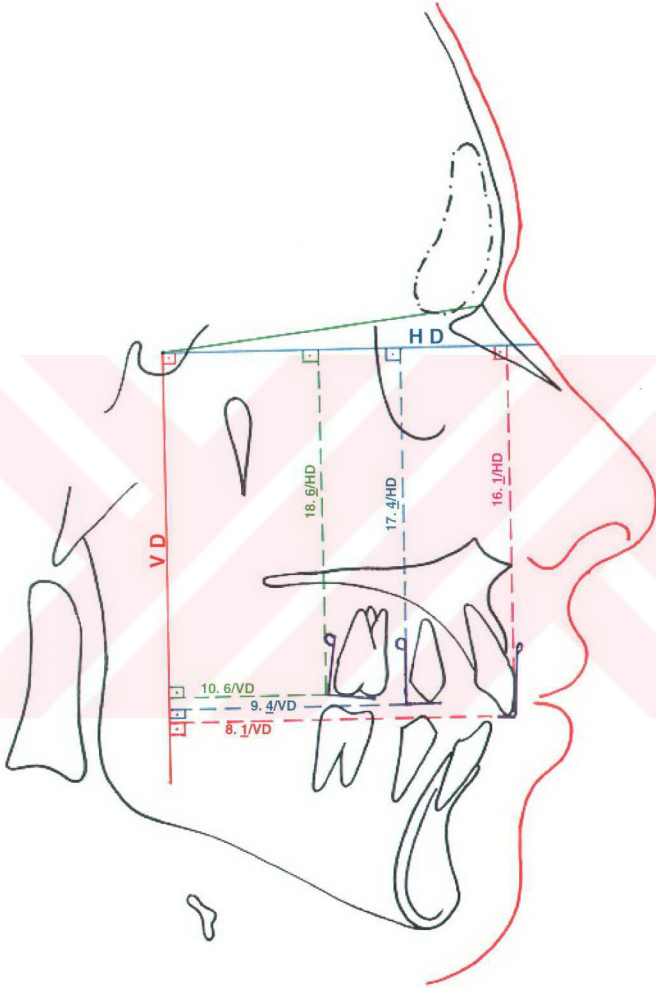
Şekil 5. Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan açısal ölçümler.



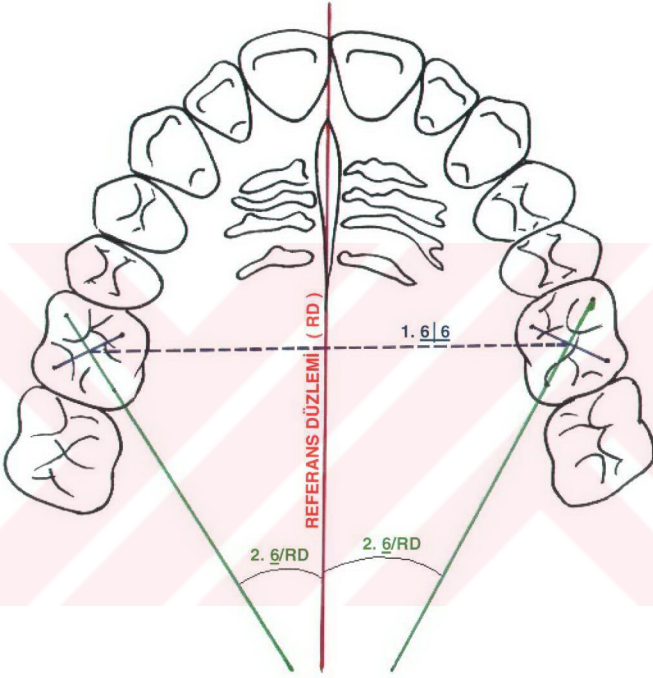
Şekil 6. Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan dişsel ölçümler.



Şekil 8. İşaret kuronlarıyla çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan açısal ölçümler.



Şekil 9. İşaret kuronlarıyla çekilen lateral sefalometrik filmde yapılan linear ölçümler.



Şekil 10. Model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümler

3.2.6.1. Tedavi ve Kontrol Grupları Arasındaki Benzerlik Karşılaştırması

Tedavi ve kontrol grupları arasındaki benzerliğin gösterilmesi amacıyla iki grup arasında homojenite testi (Levene) ve t-testi kullanılarak istatistiksel değerlendirme yapılmıştır ve sonuçlar tablo 4'de gösterilmiştir. Tablo 4'de görüldüğü gibi iki grup karşılaştırıldığında sadece A noktası ile ilişkili değerlerde anlamlı bir fark bulunmuş, diğer değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, iki grubun çalışmamızda değerlendirilen parametrelerinin birbirine benzer özellikler taşıdığını ve grupların çalışmamız için uygun olduğunu göstermiştir.

3.2.6.2. Yöntem Hatasının Belirlenmesi

Lateral sefalometrik filmler ve model fotokopileri üzerinde yapılan ölçümlerde meydana gelebilecek hataları belirlemek amacıyla, ölçülen her parametre için yöntem hatası hesaplanmıştır. Gereci oluşturan 128 adet lateral sefalometrik film ile 64 adet model fotokopisi çizilip ölçüldükten 20 gün sonra, üzerinde işaret kuronları bulunan ve dişsel değerleri gösteren 64 adet lateral sefalometrik film ile, işaret kuronları içermeyen ve iskeletsel değerlerin belirlenmesinde kullanılan diğer 64 adet lateral sefalometrik film iki ayrı torbaya konulmuştur. Her iki torbadan da rastgele olmak üzere 16'sar film aynı araştırmacı tarafından tekrar çizilip ölçülmüştür. Aynı şekilde, 32 adet model fotokopisinden rastgele seçilen 25 adet model fotokopisi tekrar çizilip ölçülmüştür. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığı eşleştirilmiş t testi ve korelasyon analizleri (167) kullanılarak test edilmiştir. Eşleştirilmiş t testi yapılırken 1. ve 2. ölçümlerin arasındaki farkların mutlak değerleri kullanılmıştır.

3.2.6.3. Grup İçi Karşılaştırmalar

Grup içi karşılaştırmalar için Wilcoxon testi (Wilcoxon signed rank test) kullanılmıştır (167). Aynı gruba ait bireylerin değerleri birbirleriyle karşılaştırılarak aradaki farkın istatistiksel önemi bulunmuştur.

Kontrol grubundaki bireylerin, kontrol öncesi ve kontrol sonrası; tedavi grubundaki bireylerin ise distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası ölçülen değerleri karşılaştırılmıştır.

3.2.6.4. Gruplararası Karşılaştırmalar

Gruplar arası karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi (167) kullanılmıştır. Bu test ile gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Birbirine bağımlı olmayan gruplardaki grup içi farklar, gruplar arasında karşılaştırılarak gruplar arası farkların istatistiksel anlamlılığı olup olmadığı bulunmuştur. Kontrol grubundaki, kontrol öncesi ve kontrol sonrası değerler arasındaki farklar ile tedavi grubundaki, distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası farklar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz bulgular tablo 4 - 12'de gösterilmiştir.

4.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Lateral sefalometrik filmler ve model fotokopilerinin üzerinde yapılan çizimlerin ve ölçümlerin hassasiyetini değerlendirmek amacıyla, araştırma gerecimizi oluşturan, üzerinde işaret kuronu bulunan ve dişsel ölçümleri gösteren 64 adet lateral sefalometrik film arasından rastgele seçilen 16 adet film, üzerinde işaret kuronu bulunmayan ve iskeletsel değerleri gösteren 64 adet lateral sefalometrik film arasından rastgele seçilen 16 adet film ve 64 model fotokopisinden rastgele seçilen 32 adet fotokopi, aynı araştırmacı tarafından 20 gün arayla tekrar çizilmiştir. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki farklar istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve ölçüm hataları her parametre için ayrı olarak belirlenmiştir.

Tablo 5'de görüldüğü gibi sefalometrik filmler üzerinde ölçülen 22 parametrenin hepsinde yöntem hatası 1 mm ve 1 derecenin altında bulunmuştur. En büyük yöntem hatası 0.6 mm ile alt birinci büyük azı diş ile vertikal düzlem (20. $\bar{6}$ /Go-Me Uzunluğu) arasında ölçülen mesafede bulunmuştur. En küçük yöntem hatası ise 0.48 mm ile A noktası ile vertikal düzlem arasındaki mesafe (6. A-VD Uzunluğu) ölçümünde saptanmıştır.

Tablo 9'da gösterildiği gibi, model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümlerde herhangi bir yöntem hatası tespit edilmemiştir.

4.2. Lateral Sefalometrik Filmlerin Değerlendirilmesi

Ölçtüğümüz 22 parametrenin istatistiksel olarak değerlendirilmesi tablolarda verilmiştir. Bulgular bölümünde sadece istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gösteren parametrelerden bahsedilecektir.

4.2.1. Kontrol Grubunda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Kontrol grubunda ölçülen 22 parametreden sadece 8 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe rastlanmıştır (tablo 6).

7.	ANS-Me/N-Me	oranında artış	D= %0.33	P<0.05	*
13.	<u>1</u> /VD	uzunluğunda artış	D= 0.65 mm	P<0.05	*
14.	<u>4</u> /VD	uzunluğunda artış	D= 0.73 mm	P<0.05	*
15.	<u>6</u> /VD	uzunluğunda artış	D= 0.88 mm	P<0.01	**
16.	<u>1</u> /HD	uzunluğunda artış	D= 0.65 mm	P<0.05	*
17.	<u>4</u> /HD	uzunluğunda artış	D= 0.93 mm	P<0.01	**
18.	<u>6</u> /HD	uzunluğunda artış	D= 1.33 mm	P<0.01	**
20.	<u>6</u> /Go-Me	uzunluğunda artış	D= 0.65 mm	P<0.05	*

4.2.2. Tedavi Grubunda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Tedavi grubunda ölçülen 22 parametreden sadece 10 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe rastlanmıştır (tablo 7).

8.	<u>1</u> /HD	açısında artış	D= 3.59°	P<0.001	***
9.	<u>4</u> /HD	açısında azalma	D= -3.69°	P<0.01	**
13.	<u>1</u> /VD	uzunluğunda artış	D= 1.75 mm	P<0.001	***
14.	<u>4</u> /VD	uzunluğunda artış	D= 1.59 mm	P<0.001	***
15.	<u>6</u> /VD	uzunluğunda azalma	D= -3.92 mm	P<0.001	***
16.	<u>1</u> /HD	uzunluğunda artış	D= 1.2 mm	P<0.001	***
17.	<u>4</u> /HD	uzunluğunda artış	D= 2.49 mm	P<0.001	***
19.	<u>1</u> /Go-Me	uzunluğunda artış	D= 0.86 mm	P<0.001	***
20.	<u>6</u> /Go-Me	uzunluğunda artış	D= 0.41 mm	P<0.05	*
21.	Overjet	miktarında artış	D= 0.61 mm	P<0.01	**

4.2.3. Tedaviye Bağlı Gerçek Değişikliklerin Belirlenmesi

Tedaviye bağlı olan gerçek değişikliklerin doğru olarak belirlenebilmesi için gelişime bağlı olan spontan değişiklikler elimine edilmiştir. Bunun için kontrol grubunda oluşan spontan değişiklikler ile tedavi grubunda oluşan değişiklikler birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan 22'şer parametreden istatistiksel olarak anlamlı sonuç veren 8 parametre aşağıdaki gibidir (tablo 8).

8.	<u>1</u> /HD	açısında artış	P<0.001	***
9.	<u>4</u> /HD	açısında azalma	P<0.001	***
13.	<u>1</u> /VD	uzunluğunda artış	P<0.05	*
14.	<u>4</u> /VD	uzunluğunda artış	P<0.05	*
15.	<u>6</u> /VD	uzunluğunda azalma	P<0.001	***
17.	<u>4</u> /HD	uzunluğunda artış	P<0.001	***
18.	<u>6</u> /HD	uzunluğunda azalma	P<0.001	***
19.	<u>1</u> /Go-Me	uzunluğunda artış	P<0.05	*

Distalizasyon öncesi ve sonrası tedaviye bağlı olarak oluşan dişsel ve iskeletsel değişiklikleri gösteren ve Dolphin programı ile yapılmış olan kompozit çakıştırma şekil 11'de sunulmuştur.

4.3. Model Fotokopilerinin Değerlendirilmesi

Model fotokopileri üzerinde ölçtüğümüz 2 parametrenin istatistiksel olarak değerlendirilmesi tablolarda verilmiştir. Bu parametreler her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (tablo 10 - 12).

Tablo 4 : Tedavi ve kontrol gruplarının iskeletsel başlangıç değerlerinin benzerlikler açısından karşılaştırılmaları (tedavi grubu n=22, kontrol grubu n=10).

Homojenite testi (Levene) ve **t-test**'i kullanılmıştır.

$\bar{X}$: Tedavi ve kontrol başı dişsel ve iskeletsel değerlerin ortalamaları

S : Standart sapma

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

			Tedavi Başı		Kontrol Başı		levene's p	Anlam Düzeyi	t-test p	Anlam Düzeyi
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S				
		iskeletsel Ölçümler								
SAGİTAL	AÇISAL									
		1 SNA Açısı	78.318	4.275	78.591	4.119	0.017	*	0.08	
		2 SNB Açısı	74.386	3.817	74.318	3.853	0.093		0.239	
		3 ANB Açısı	3.932	2.357	4.25	2.287	0.019	*	0.214	
VERTİKAL	DOĞRUSAL									
		4 S-N/Go-Me Açısı	37.750	3.334	38.182	3.604	0.176		0.087	
		5 S-N/ANS-PNS Açısı	9.705	4.281	9.977	3.92	0.473		0.977	
		6 A-VD Uzunluğu	66.773	5.671	67.091	5.639	0.04	*	0.504	
		7 ANS-Me/N-Me Oranı	55.686	2.345	55.723	2.437	0.313		0.144	

Tablo 5 : Lateral sefalometrik filmlerin analizlerinde meydana gelen yöntem hatasının incelenmesi (n= 32).

Eşleştirilmiş t test'i ve Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

D : Farkın ortalaması.

S : Standart sapma.

r : Korelasyon katsayısı.

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

		Fark		t-test	Anlam	r	Anlam
		D	S	p	Düzeyi		Düzeyi
SAGİTAL	İskeletsel Ölçümler						
	1 SNA Açısı	0.51	0.4	0.195		0.963	***
	2 SNB Açısı	0.55	0.34	0.257		0.937	***
	3 ANB Açısı	0.54	0.6	0.871		0.797	***
	4 S-N/Go-Me Açısı	0.74	0.36	0.493		0.986	***
	5 S-N/ANS-PNS Açısı	0.59	0.32	0.438		0.983	***
	6 A-VD Uzunluğu	0.48	0.31	0.032	*	0.989	***
VERTİKAL	7 ANS-Me/N-Me Oranı	0.4	0.26	0.238		0.975	***
	Dişsel Ölçümler						
	8 1./HD Açısı	0.79	0.35	0.139		0.993	***
	9 4./HD Açısı	0.64	0.39	0.908		0.995	***
	10 6./HD Açısı	0.63	0.63	0.151		0.991	***
	11 IMPA	0.73	0.48	0.803		0.992	***
	12 Okl.Düz./S-N Açısı	0.54	0.37	0.046	*	0.984	***
DOĞRUSAL	13 1./VD Uzunluğu	0.85	0.34	0.111		0.995	***
	14 4./VD Uzunluğu	0.67	0.41	0.659		0.995	***
	15 6./VD Uzunluğu	0.63	0.22	0.747		0.995	***
	16 1./HD Uzunluğu	0.65	0.36	0.770		0.977	***
	17 4./HD Uzunluğu	0.63	0.39	0.814		0.984	***
	18 6./HD Uzunluğu	0.56	0.35	0.896		0.984	***
	19 1./Go-Me Uzunluğu	0.63	0.38	0.813		0.966	***
	20 6./Go-Me Uzunluğu	0.6	0.35	0.047	*	0.956	***
	21 Overjet	0.55	0.33	0.892		0.929	***
	22 Overbite	0.65	0.33	0.676		0.937	***

Tablo 6 : Kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerin incelenmesi
(n= 10). **Wilcoxon Test'i** kullanılmıştır.

X : Kontrol başı ve sonu ortalama değeri

S : Standart sapma.

D : Kontrol sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

* : p< 0.05, ** : p< 0.01, *** : p< 0.001

			Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test	Anlam Düzeyi	
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S			
SAGİTAL	AÇISAL	İskeletsel Ölçümler									
		1	SNA Açısı	80.9	1.955	81.25	2.202	0.35	0.53	0.066	
		2	SNB Açısı	75.95	2.192	76.45	2.339	0.5	0.82	0.101	
		3	ANB Açısı	4.95	1.322	4.8	1.531	-0.15	0.47	0.317	
VERTİKAL	AÇISAL										
		4	S-N/Go-Me Açısı	35.25	4.467	35.6	4.508	0.35	0.71	0.167	
		5	S-N/ANS-PNS Açısı	9.75	3.442	10.05	3.547	0.3	0.71	0.187	
DOĞRUSAL	AÇISAL	6	A-VD Uzunluğu	68.1	3.635	68.3	3.817	0.3	0.35	0.157	
		7	ANS-Me/N-Me Oranı	54.43	1.807	54.796	1.899	0.33	0.42	0.012	*
		Dişsel Ölçümler									
AÇISAL	AÇISAL	8	1 /HD Açısı	71.65	6.338	71.45	6.597	-0.2	0.82	0.420	
		9	4 /HD Açısı	71.43	5.371	70.8	4.816	-0.63	2.3	0.399	
		10	6 /HD Açısı	67.95	4.28	68.4	4.476	0.45	0.77	0.084	
		11	IMPA	91	5.011	91.35	5.365	0.35	0.75	0.157	
		12	Okl.Düz./S-N Açısı	15.2	5.594	15.05	5.48	-0.15	1.16	0.605	
DOĞRUSAL	DOĞRUSAL										
		13	1 /VD Uzunluğu	69.65	5.855	70.3	5.841	0.65	0.53	0.012	*
		14	4 /VD Uzunluğu	52.35	5.04	53.075	4.978	0.73	0.52	0.016	*
		15	6 /VD Uzunluğu	36.975	4.688	37.85	4.6	0.88	0.36	0.005	**
		16	1 /HD Uzunluğu	75.35	5.442	76	5.676	0.65	0.47	0.010	*
		17	4 /HD Uzunluğu	70.225	4.996	71.15	5.131	0.93	0.62	0.007	**
		18	6 /HD Uzunluğu	68	5.136	69.325	5.475	1.33	0.82	0.005	**
		19	1 /Go-Me Uzunluğu	40.4	2.319	40.6	2.413	0.2	0.63	0.317	
		20	6 /Go-Me Uzunluğu	29.8	2.584	30.45	2.629	0.65	0.53	0.016	*
		21	Overjet	4	1.78	4	1.795	0.00	0.78	0.713	
22	Overbite	3.35	2.015	3.55	1.848	0.2	0.63	0.336			

Tablo 7 : Tedavi grubunda meydana gelen değişikliklerin incelenmesi(n= 22). **Wilcoxon Test'i** kullanılmıştır.**X** : Distalizasyon başı ve sonu ortalama değeri**S** : Standart sapma**D** : Distalizasyon sonu ile başı arasındaki farkın ortalama değeri

* : p< 0.05, ** : p< 0.01, *** : p< 0.001

			Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		p	Anlam Düzeyi	
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S			
VERTİKAL	SAGİTAL	AÇISAL	İskeletsel Ölçümler								
			1 SNA Açısı	78.318	4.275	78.591	4.119	0.27	1.07	0.338	
			2 SNB Açısı	74.386	3.817	74.318	3.853	-0.07	0.95	0.697	
	AÇISAL	3 ANB Açısı	3.932	2.357	4.25	2.287	0.32	1.04	0.174		
		4 S-N/Go-Me Açısı	37.750	3.334	38.182	3.604	0.43	0.95	0.055		
		5 S-N/ANS-PNS Açısı	9.705	4.281	9.977	3.92	0.27	1.7	0.573		
		6 A-VD Uzunluğu	66.773	5.671	67.091	5.639	0.32	0.73	0.050		
	DOĞRUSAL	7 ANS-Me/N-Me Oranı	55.686	2.345	55.723	2.437	0.04	0.77	0.931		
	Dişsel Ölçümler										
	AÇISAL	8 1/HD Açısı	75.977	7.909	79.568	8.281	3.59	2.86	0.000	***	
		9 4/HD Açısı	74.136	6.388	70.443	6.951	-3.69	4.98	0.002	**	
		10 6/HD Açısı	62.739	6.409	61.443	7.795	-1.3	3.76	0.1		
		11 IMPA	94.114	6.826	94.886	6.412	0.77	1.89	0.054		
		12 Okl.Düz./S-N Açısı	18.682	4.883	19.068	4.732	0.39	0.89	0.051		
	DOĞRUSAL	13 1/VD Uzunluğu	70.182	7.516	71.932	7.516	1.75	1.28	0.000	***	
14 4/VD Uzunluğu		53.523	5.75	55.114	5.882	1.59	1.44	0.000	***		
15 6/VD Uzunluğu		36.818	4.87	32.898	4.761	-3.92	0.98	0.000	***		
16 1/HD Uzunluğu		75.886	3.566	77.091	3.99	1.2	1.2	0.001	***		
17 4/HD Uzunluğu		71.114	3.363	73.602	3.438	2.49	1.28	0.000	***		
18 6/HD Uzunluğu		67.807	4.047	67.682	4.151	-0.13	0.91	0.512			
19 1/Go-Me Uzunluğu		40.023	4.061	40.886	4.079	0.86	0.69	0.000	***		
20 6/Go-Me Uzunluğu		30.273	3.062	30.682	3.164	0.41	0.93	0.034	*		
21 Overjet		3.227	1.968	3.841	1.848	0.61	0.74	0.001	**		
22 Overbite		2.568	1.433	2.568	1.591	0	0.72	0.727			

Tablo 8 : Lateral sefalometrik film ölçümlerinde distalizasyona bağlı gerçek değişikliklerin belirlenmesi (tedavi grubu n=22; kontrol grubu n=10). **Mann-Whitney U Test'i** kullanılmıştır.
D : Distalizasyon veya kontrol sonu ile başı arasındaki farkların ortalama değeri.
S : Standart sapma.
*: p< 0.05, **: p< 0.01, ***: p< 0.001

		Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			p	Anlam Düzeyi
		D	Test	S	D	Test	S		
İskeletsel Ölçümler									
SAGİTAL	AÇISAL								
	1 SNA Açısı	0.27		1.07	0.35		0.53	0.589	
	2 SNB Açısı	-0.07		0.95	0.5		0.82	0.100	
	3 ANB Açısı	0.32		1.04	-0.15		0.47	0.140	
VERTİKAL	AÇISAL								
	4 S-N/Go-Me Açısı	0.43		0.95	0.35		0.71	0.984	
DOĞRUSAL	5 S-N/ANS-PNS Açısı	0.27		1.7	0.3		0.71	0.764	
	6 A-VD Uzunluğu	0.32		0.73	0.3		0.35	0.984	
	7 ANS-Me/N-Me Oranı	0.04		0.77	0.33	*	0.42	0.190	
Dişsel Ölçümler									
AÇISAL									
	8 1 /HD Açısı	3.59	***	2.86	-0.2		0.82	0.001	***
	9 4 /HD Açısı	-3.69	**	4.98	-0.63		2.3	0.001	***
	10 6 /HD Açısı	-1.3		3.76	0.45		0.77	0.345	
	11 IMPA	0.77		1.89	0.35		0.75	0.589	
	12 Okl.Düz./S-N Açısı	0.39		0.89	-0.15		1.16	0.176	
DOĞRUSAL									
	13 1 /VD Uzunluğu	1.75	***	1.28	0.65	*	0.53	0.012	*
	14 4 /VD Uzunluğu	1.59	***	1.44	0.73	*	0.52	0.043	*
	15 6 /VD Uzunluğu	-3.92	***	0.98	0.88	**	0.36	0.000	***
	16 1 /HD Uzunluğu	1.2	**	1.2	0.65	*	0.47	0.287	
	17 4 /HD Uzunluğu	2.49	***	1.28	0.93	**	0.62	0.001	***
	18 6 /HD Uzunluğu	-0.13		0.91	1.33	**	0.82	0.000	***
	19 1 /Go-Me Uzunluğu	0.86	***	0.69	0.2		0.63	0.025	*
	20 6 /Go-Me Uzunluğu	0.41	*	0.93	0.65	*	0.53	0.646	
	21 Overjet	0.61	**	0.74	0.00		0.78	0.100	
	22 Overbite	0		0.72	0.2		0.63	0.345	

Tablo 9 : Model analizi ölçümlerinde meydana gelen yöntem hatasının incelenmesi (n= 25).

Eşleştirilmiş t test'i ve Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

$\bar{D}$: İki ölçüm arasındaki farkın ortalaması.

S : Standart sapma.

r : Korelasyon katsayısı.

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

		Fark		t-test	Anlam	r	Anlam
		$\bar{D}$	S	p	Düzeyi		Düzeyi
1	6 / 6 Arası Genişlik	0.89	0.44	0.588		0.976	***
2	6 / RD Açısı	0.97	0.71	0.232		0.969	***

Tablo 10 : Kontrol grubunda, model analizi ölçümlerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi (n= 10).

Wilcoxon Test'i kullanılmıştır.

$\bar{X}$: Kontrol başı ve sonu ortalama değeri

S : Standart sapma

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

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

		Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		p	Anlam Düzeyi
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S		
1	6 / 6 Arası Genişlik	47.8	2.003	47.8	2.044	0.00	0.33	1.000	
2	6 / RD Açısı	25.25	4.99	25.15	5.04	-0.10	1.13	0.786	

Tablo 11 : Tedavi grubunda, model analizi ölçümlerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi (n=22).

Wilcoxon Test'i kullanılmıştır.

$\bar{X}$: Distalizasyon başı ve sonu ortalama değeri

S : Standart sapma.

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

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

		Tedavi Başı		Tedavi Sonu		Fark		p	Anlam Düzeyi
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	$\bar{S}$	$\bar{D}$	S		
1	6 6 Arası Genişlik	46.546	2.777	49.773	2.963	3.23	1.21	0.000	***
2	6 / RD Açısı	28.432	5.513	24.955	5.042	-3.48	2.12	0.000	***

Tablo 12 : Model analizi ölçümlerinde distalizasyona bağlı gerçek değişikliklerin belirlenmesi (tedavi grubu n=22; kontrol grubu n=10).

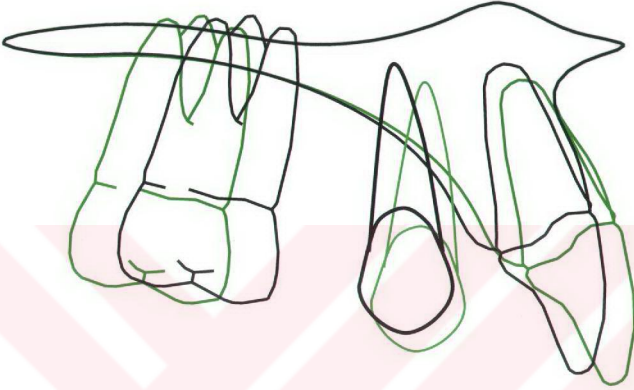
Mann-Whitney U Test'i kullanılmıştır.

$\bar{D}$: Farkın ortalaması.

S : Standart sapma.

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

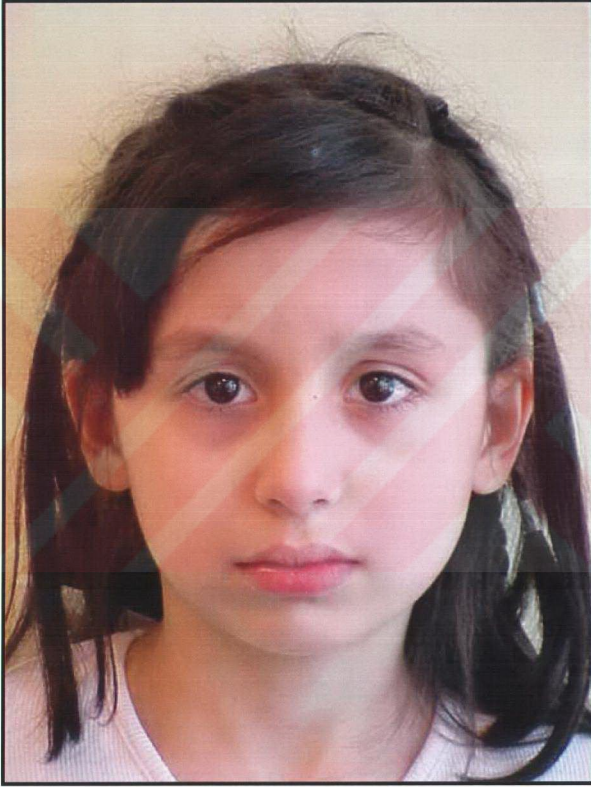
		Tedavi Grubu			Kontrol Grubu			p	Anlam Düzeyi
		$\bar{D}$	Test	S	$\bar{D}$	Test	S		
1	6 6 Arası Genişlik	3.23	***	1.21	0.00		0.33	0.000	***
2	6 / RD Açısı	-3.48	***	2.12	-0.10		1.13	0.000	***



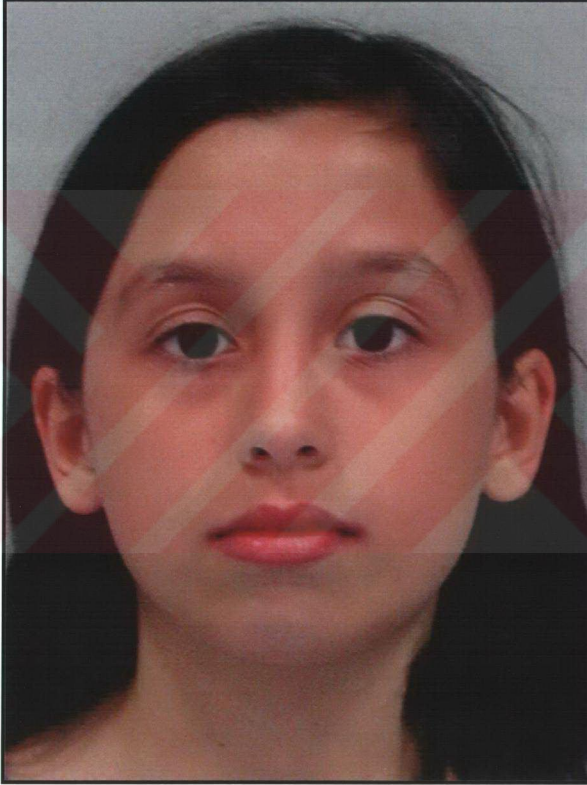
Şekil 11. Üst çenenin distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası kompozit çakıştırması

_____ = Distalizasyon öncesi

_____ = Distalizasyon sonrası



Resim 11 : Hastanın, distalizasyon öncesi cephe görünümü.



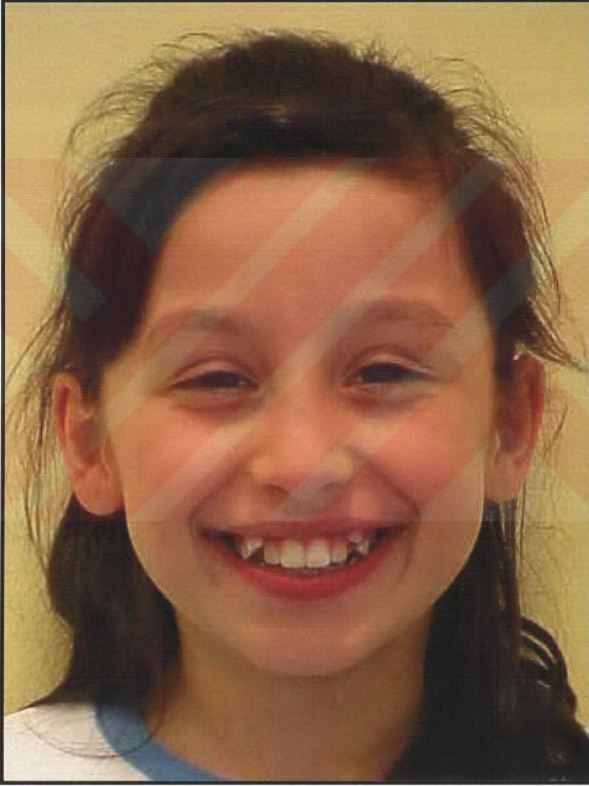
Resim 12 : Hastanın, sabit tedavi bittikten sonra cephe görünümü.



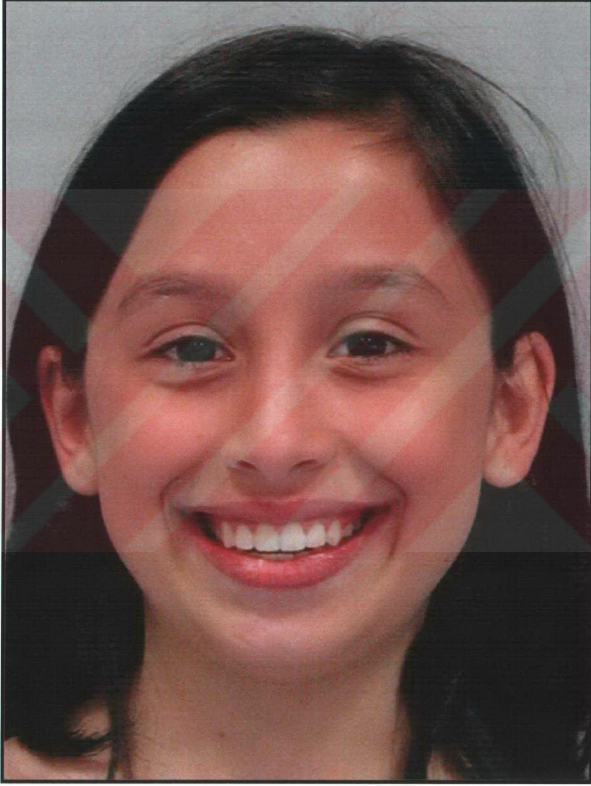
Resim 13 : Hastanın, distalizasyon öncesi profil görünümü.



Resim 14 : Hastanın, sabit tedavi bittikten sonra profil görünümü.



Resim 15 : Hastanın, distalizasyon öncesi gülme hattının görünümü.



Resim 16 : Hastanın, sabit tedavi bittikten sonra gülme hattının görünümü.



Resim 17 : Distalizasyon öncesi ağız içinin önden görünümü.



Resim 18 : Distalizasyon sonrası ağız içinin önden görünümü.



Resim 19 : Distalizasyon öncesi ağız içinin sağdan görünümü.



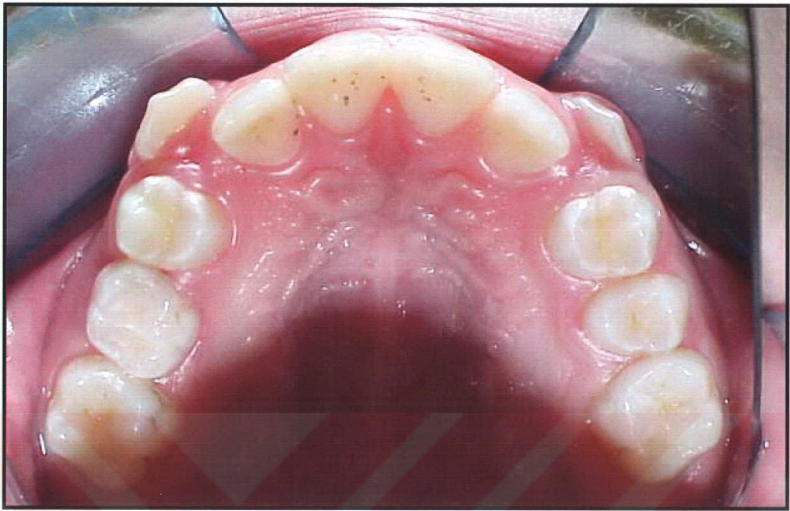
Resim 20 : Distalizasyon sonrası ağız içinin sağdan görünümü.



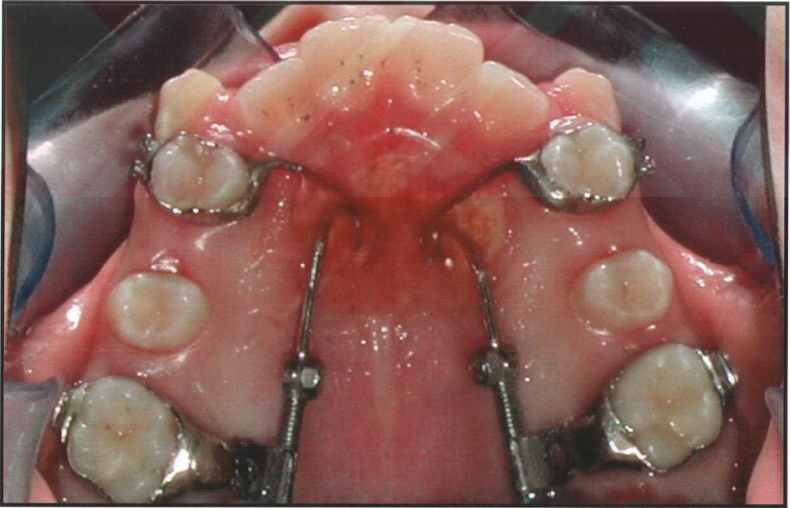
Resim 21 : Distalizasyon öncesi ağız içinin soldan görünümü.



Resim 22 : Distalizasyon sonrası ağız içinin soldan görünümü.



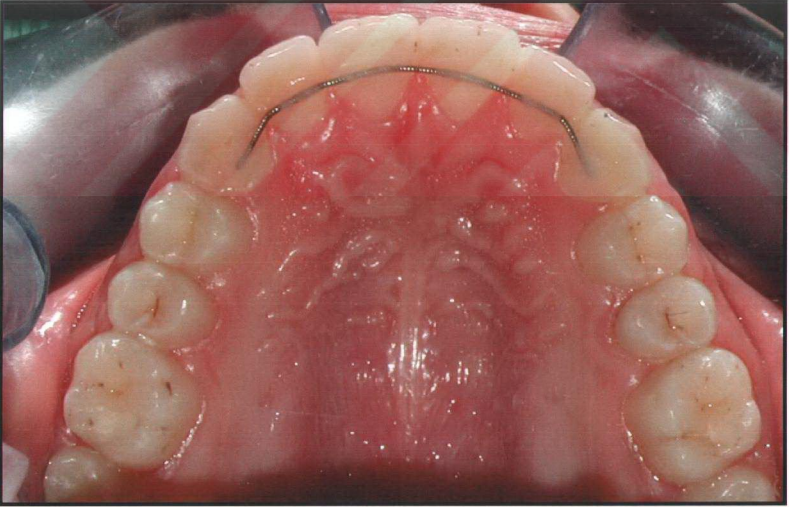
Resim 23 : Distalizasyon öncesi ağız içinin oklüzal görünümü.



Resim 24 : Distalizasyon sonrası ağız içinin oklüzal görünümü.



Resim 25 : Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin önden görünümü.



Resim 26 : Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin oklüzal görünümü.



Resim 27 : Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin sağdan görünümü.



Resim 28 : Sabit tedavi bittikten sonra ağız içinin soldan görünümü.

5. TARTIŞMA

5.1. Amaç, Gereç ve Yöntemin Değerlendirilmesi

Üst birinci büyük azıların mezializasyonundan veya üst dişlerin dentoalveoler protrüzyonundan kaynaklanan; maksillanın sagittal yönde ön kafa kaidesine göre sapma göstermediği veya az miktarda sapma gösterdiği; alt çenenin ise sagittal yönde sapma göstermediği ve diş kavsinde yer darlığı bulunmayan Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlarda iki tür tedavi seçeneği karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda ki yaklaşımların ilkinde; üst birinci büyük azı dişlerinin distalize edilmesi ile yapılan çekimsiz tedaviler, ikincil yaklaşımda ise, genellikle küçük azı dişlerinin çekimiyle gerçekleşen tedaviler söz konusudur (1). Çekimli ve çekimsiz tedavi tartışmaları sürmesine rağmen çekimli tedavilerin oranının son 20 yılda %60 - 80'lerden %30'lara düşmesi çekimsiz tedavinin yaygınlaştığını göstermektedir (15).

Son yıllarda çekimsiz tedaviye olan ilgi arttıkça, üst çenede yer kazanmak amacıyla üst birinci büyük azı dişlerini distalize etmeye yönelik çalışmalar artmıştır (14, 29 - 42, 47 - 106). Bu amaç için ağız dışı aygıtlardan, ağız içinden uygulanan distalizasyon mekaniklerinden ve bu iki yöntemin kombine olarak kullanılmasından faydalanılmıştır. Bireylerin aktif büyüme ve gelişim dönemlerinin bitmek üzere olduğu ve kooperasyon eksikliği durumlarında ağız dışı aygıtlar ile Sınıf I ilişkinin elde edilmesi güçleşmektedir (29, 43 - 46). Bu yüzden günümüzde sabit ağız içi tedavi mekaniklerine olan ilgi artmıştır. Sabit ağız içi distalizasyon aygıtlarının ağız dışı distalizasyon aygıtlarına göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Ağız dışı distalizasyon aygıtlarında hasta uyumunun daha kolay olması ve tedavi süresinin daha kısa olmasına karşın, destek dişlerde ve ön bölgede ankraj kaybı, kuvvet uygulama noktasına bağlı olarak büyük azılarda distal yönde devrilme ve transversal düzlemde büyük azılarda rotasyon oluşturmaları gibi önemli dezavantajları da bulunmaktadır. Her yeni geliştirilen aygıtta bu negatif etkiler en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

5.1.1. Aygıtın Dizaynının Değerlendirilmesi

Literatür incelemesinde, ağız içinden uygulanan distalizasyon mekaniklerinin bir çoğunda, üst birinci büyük azı dişlerine, dişlerin direnç merkezlerinin altında kalacak şekilde kuvvet uygulandığı, böylece azı dişi üzerinde distal yönlü bir moment meydana geldiği ve bu momentin sonucu olarak da üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde devrildiği görülmektedir (54, 58, 62 - 64, 67, 68, 72 - 75, 77, 80 - 82, 85, 86, 88 - 90, 96). Bazı araştırmacıların belirttiği gibi üst birinci büyük azı dişlerinin direnç merkezi diş kökünün trifurkasyon bölgesi civarındadır (113, 115). Üst birinci büyük azı dişlerinde paralel hareket elde edebilmek için, kuvvet vektörünün direnç merkezinin üzerinden geçmesi veya diş üzerinde oluşan devrilme momentinin tersi yönünde bir moment oluşturacak ikinci bir kuvvet uygulanması gerekmektedir (32, 37, 38, 79, 83, 84, 87, 88, 92, 95, 110 - 114).

Bu çalışmamızda, daha önce Keleş tarafından uygulanan aygıt üzerinde, aygıtı pozitif yönde katkılar sağlayacağını düşündüğümüz değişiklikler yaparak aygıtın üst birinci büyük azı dişi distalizasyonundaki etkilerini biyometrik olarak incelemeye karar verdik. Çalışmamızda bu aygıtın gerçek iskeletsel ve dişsel etkilerini, hiç tedavi görmemiş ancak tedavi grubuna benzer özellikler gösteren bireylerden oluşturulan kontrol grubu ile karşılaştırarak sefalometrik değerlendirme ve model analizi yöntemlerini kullanarak bulmaya çalıştık.

Çalışmamızda kullanılan aygıtta birinci büyük azı dişlerinin palatinaline 1.1 mm'lik Teuscher tüpleri yerine 1.3 mm'lik Teuscher tüpleri (Dentaurum, Germany 607-301-00) lehimlendi ve bu tüplerden birinci büyük azı dişlerinin gingival sınırının yaklaşık 5 mm apikalinden geçecek şekilde, oklüzal düzleme paralel geçirilen 0.9 mm'lik paslanmaz çelik tel yerine 1.15 mm'lik paslanmaz çelik tel kullanıldı. Böylelikle telin bükülmeye karşı olan direnci artırılarak birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında meydana gelebilecek olan devrilme ve rotasyon hareketlerinin önlenmesi amaçlandı.

Birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu için Keles Slider aygıtında yaklaşık 200 g. kuvvet uygulayan 0.9 mm çapında, 15 mm uzunluğunda Ni Ti coil spring (Leone C1210-45, Firenze, Italy) önerilmekte idi; bizim çalışmamızda ise 11 mm uzunluğunda, 1.4mm çapında (0.055" x 0.014") Ni Ti coil spring (Leone C1214-55, Firenze, Italy) kullanılarak ortalama 150 g. kuvvet uygulanmıştır. Uygulanan kuvvet miktarının 150 g. ile sınırlı tutulmasında amaç; yüksek kuvvetler ile ankraj kaybının daha fazla olacağı düşünülmektedir. Literatüre baktığımızda benzer çalışmalarda Gugino, Bench ve Hilgers tek büyük azı dişinin hareketi için biyolojik olarak etkili kuvvetin 180 g. civarında olduğunu belirtmişlerdir (168). Jarabak ise, bir büyük azı dişi için optimal kuvvetin 300 g. civarında olduğunu düşünmektedir (169). Gulati ve arkadaşları (75) 150 g., Gianelly (76) 100 g., Haydar ve Üner (80) 75g., Brickman ve arkadaşları (82) da 70 - 75 g.'lık kuvvetler ile birinci büyük azı dişlerde distalizasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sonuç olarak birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu için değişik çalışmalarda geniş bir aralıktaki farklı kuvvet oranlarının uygulandığı görülmektedir..

Keles Slider aygıtında kullanılan Nance butonu molar dişlerin distalizasyonunu hızlandırabilmek amacıyla ön ısırma düzlemi oluşturacak şekilde geniş olarak yapılmıştır. Birçok araştırmacı, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında, aynı şekilde ısırma düzlemlerinden yararlanmışlardır (55, 64, 79, 83, 84, 87, 92). Bazı araştırmacılar ise, alt keserlerin ön ısırma düzlemi üzerinde uygulayacakları kuvvet ile, palatinal dokularda irritasyon meydana geleceğini belirtmişler ve bu nedenle ön ısırma düzlemi kullanmadıklarını söylemişlerdir. Ön ısırma düzlemi olan aygıtlarda Nance butonu üst kesici dişlerle temas halinde bulunduğundan, üst kesici dişler apareyde meydana gelen her hareketten daha kolay etkileneceği de ifade edilmiştir (60).

Erverdi ve arkadaşları (72), üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sonucu vertikal boyutun zaten arttığını, ön ısırma düzlemi eklendiğinde alt bukal bölgedeki dişlerde görülecek olan uzamanın vertikal boyutu daha da arttıracağını ve bu nedenle, yaptıkları distalizasyon çalışmasında ön ısırma düzlemi

kullanmadıklarını vurgulamışlardır. Biz de aynı düşünceyle hareket ederek ağzın sürekli okluziyonda bulunmaması gerçeğinden yola çıkarak, hem ön ısırma düzleminin ağız hijyenine olan olumsuz etkilerinden uzaklaşmak hem de alt kesici dişlerde oluşabilecek protrüzyonu engellemek amacıyla aygıtımızda ön ısırma düzlemini kullanmadık. Ön ısırma düzlemini kaldırarak apareyin üst kesici dişler üzerindeki etkisini azaltarak üst kesici dişlerin molar distalizasyonu sırasında labial yönde devrilmelerini minimuma indirmeyi amaçladık.

Aygıtın ağıza uygulanması (simantasyonu) sırasında, aygıtın pasif kalmasını sağlamak amacıyla ikinci bir gurin lock vidası da tütün distaline yerleştirilmiştir. Aygıt ağıza uygulanmadan önce dişlerin hem bukal hem de palatinal yüzleri pomza ile temizlenmiştir. Üst birinci büyük azı ve üst birinci küçük azı dişlerinin bantları, dual tip (hem yoğunlaştırılmış gün ışığı ile hem de kimyasal olarak sertleşebilen 3M-Unitek ^{T.M.} Multi-Cure Glass Ionomer Orthodontic Band Cement) ortodontik cam iyonomer siman ile simante edilmiştir. Bu simanı tercih etmemizdeki en büyük neden, ortodontik amaçla üretilmiş çok kuvvetli bir yapıştırıcı siman olmasıdır. Cam iyonomer simanın çabuk sertleşmesi için her bant ayrı ayrı olmak üzere 40'ar saniye ışınlanmıştır. Çalışmamız esnasında hiçbir hastada, aygıtın dişlerden ayrılıp aşağıya doğru sarktığı tespit edilmemiştir.

Çalışmamızda, distalizasyon süresi boyunca hastalar aylık periyodik kontrollere tabi tutulmuş ve aktivasyon gerektiğinde gurin lock vidası, özel tornavidası vasıtasıyla aktive edilmiştir. Bir çok distalizasyon çalışmasında da aktivasyon sıklığı ayda bir olarak düzenlenmiştir (53, 55, 59, 62, 64, 67, 68, 70, 72, 73, 75 - 85, 87 - 96). Mıknatısların kullanıldığı distalizasyon çalışmalarında (51, 52, 54, 58, 72, 85) ise aygıtların dizaynından dolayı aktivasyon ihtiyacı haftada bir olmuştur. Aktivasyon sayısı, dişin distalizasyon ihtiyacı ile doğru orantılıdır. Kontrol seansları esnasında, hasta ile geçirilen süre beş dakikayı aşmamıştır (83, 84, 87, 92). Bu da aygıtın en önemli avantajlarından biri kabul edilebilir.

Aygıtımızda, ikinci küçük azı dişleri, ankraj ünitesine dahil edilmemiştir. Bazı araştırmacılar, ağız içi distalizasyon mekaniklerinde ön bölgenin ankrajını arttırmak amacıyla, ankraj ünitelerine ikinci küçük azı dişlerini de dahil etmişlerdir (58, 64, 68, 70, 73 - 75, 77, 82, 85, 89). Hilgers (56), Pendulum aygıtı ile yaptığı distalizasyon sırasında ankrajından faydalandığı üst ikinci küçük azı dişlerini, distalizasyon tamamlandıktan sonra aygıtın ankraj ünitesinden ayırmayı önermiştir. Böylece, serbest kalan üst ikinci küçük azı dişlerinin, transeptal fibriller sayesinde, üst birinci büyük azı dişinin hareket ettiği yöne doğru, yani distale doğru, kendiliğinden hareket ettiğini bildirmiştir. Bussick ve McNamara (81), Pendulum aygıtını kullanarak yaptıkları distalizasyon çalışmasında, üst birinci büyük azı dişleri yeteri kadar distal yönde hareket ettikten sonra, ankraj ünitesi olarak faydalandıkları üst ikinci küçük azı dişlerini serbest bırakmışlar ve bu dişlerin transeptal fibriller sayesinde distale doğru yer değiştirdiklerini söylemişlerdir. Küçük azı dişlerinin transeptal fibriller sayesinde distal yönde hareket eden üst birinci büyük azı dişini izlemesinden dolayı, bazı araştırmacılar, uyguladıkları ağız içi distalizasyon mekaniklerinde, üst küçük azı dişlerini serbest bırakmışlardır (51, 55, 58, 60, 65, 68, 72, 79, 83, 84, 87, 92, 95).

Birinci büyük azı dişlerinde Sınıf I ilişkisi elde edildikten sonra, Keles Slider aygıtı ağızdan çıkartılmış ve üst birinci büyük azı dişlerinin stabilizasyonu amacıyla bir Nance aygıtı takılmıştır. Nance aygıtı ağıza yerleştirildikten sonra, 2 ay herhangi bir işlem yapılmamıştır. Bu süre içinde, mezial yönde hareket etmiş olan üst birinci küçük azı dişleri ile labial yönde hareket etmiş olan üst kesici dişler eski konumlarına doğru transeptal fibriller sayesinde spontan olarak hareket etmişlerdir. Yani, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında kaybedilen ankrajın bir kısmı herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadan tekrar kazanılmıştır. Ankraj kaybeden bu dişlerin, distalizasyon sonrası geçen 2 aylık pasif sürede spontan olarak yaptıkları distal yönlü hareket resim 29, 30, 31, 32'de gösterilmiştir. Birçok araştırmacı bizimle aynı görüşü paylaşmış ve üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonları tamamlandıktan sonra herhangi bir aygıtlı yeni yerlerinde

tutulması gerektiğini, aksi halde nüksün kaçınılmaz olacağını söylemişlerdir (31, 58, 71, 76). Özellikle distal yönde devrilerek distalize edilmiş üst birinci büyük azı dişlerinin nüks olma olasılığı daha fazladır (31). Gianelly, devrilerek distalize olmuş dişlerin, retansiyon sürelerinin daha uzun tutulması gerektiğini, hatta, bu retansiyon süresi içinde devrilen dişlerin akslarının ağız dışı aygıt kullanılarak düzeltilmesinin daha iyi olacağını belirtmiştir (71, 76).

Keles Slider aygıtı ağızdan çıkarıldıktan sonra, hastaların palatinal mukozalarında hafif kızarıklıklar görülmüştür. Modifiye Nance plağı kullanılarak yapılan distalizasyon çalışmalarında da aynı sonuçlarla karşılaşmıştır (51, 52, 58, 60, 63, 72 - 74). Bu kızarıklıklar, kullanılan ağız gargaraları ile bir hafta içinde iyileşmiştir.

5.1.2. Olgu Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda aygıtın dişsel ve iskeletsel etkileri, tedavi ve kontrol grupları oluşturularak incelenmiştir. Kontrol grubunu oluşturan bireyler, tedavi grubunu oluşturan bireylerle benzer özellikler göstermektedir (Tablo 4) ve kontrol süresi boyunca hiçbir tedavi görmemişlerdir.

Tedavi ve kontrol gruplarımızdaki bireylerin yaş ortalamaları, çeşitli distalizasyon yöntemlerinin araştırıldığı çalışmalarda değerlendirilen tedavi gruplarının yaş ortalamalarıyla benzerlik göstermektedir (58, 61, 67, 68, 72, 74, 77, 79, 81 - 84, 87 - 90, 106). Gruplarımızın kontrol ve tedavi başındaki yaş ortalamalarının ve tedavi ve kontrol süresi ortalamalarının homojen olmasına dikkat edilmiştir. Tablo 1, 2'de görüldüğü gibi kontrol grubumuzda (n=10) kontrol başındaki ortalama yaş 13.1 yıl, ortalama kontrol süresi 9.6 ± 1.1 ay, tedavi grubumuzda (n=22) tedavi başındaki ortalama yaş 13.25 yıl, ortalama tedavi süresi 6.26 ± 1.26 aydır. Tedavi süresi, birinci büyük azı dişlerinde süper Sınıf I ilişkisi elde edilene kadar geçen süredir.



im 29 - 30 : Distalizasyon tamamlandıktan hemen sonra ağız içinin sağdan ve soldan görünümüleri



im 31 - 32 : Distalizasyon tamamlandıktan 2 ay sonra ağız içinin sağdan ve soldan görünümüleri

5.1.3. Ölçüm Yönteminin Değerlendirilmesi

Bireylerden, tedavi ve kontrol başında, ikişer adet sefalometrik film alınmıştır. Bu filmlerden biri iskeletsel değişikliklerin belirlenmesinde, diğeri ise dişsel değişikliklerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. İskeletsel değişikliklerin değerlendirileceği film, dişler sentrik kapanış halindeyken çekilmiştir. Dişsel değişikliklerin, hassas ve doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için, röntgenlerden ikincisi, dişler üzerine akrilik işaret kuronları yerleştirildikten sonra çekilmiştir. Akrilik kuronlardan dişlerin uzun akslarına paralel olarak uzanan işaret çubukları sayesinde, dişlerin konumları röntgen üzerinde tam ve doğru olarak belirlenebilmiştir. Aynı zamanda sağ ve sol dişler röntgen filmi üzerinde rahatlıkla ayırtedilebilmiştir. Bu işlem, distalizasyon ve kontrol süreleri sonunda da tekrarlanmıştır. Bazı distalizasyon çalışmalarında da bu yöntemden yararlanılmıştır (79, 83, 84, 87, 92, 106). Erverdi ve arkadaşları, yaptıkları bir distalizasyon çalışmasında (72), kullandıkları distalizasyon mekaniğinin üst birinci büyük azı dişleri üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için, distalizasyon işlemine başlamadan önce üst birinci büyük azı dişi bantlarının bukal tüplerine işaret telleri yerleştirmişler ve bu işaret tellerini, distalizasyon sonuna dek ağızda tutmuşlardır. Fakat; bu teller, distalizasyon süresi boyunca ağız içinde deforme olmalarına neden olabilecek birçok etkiye maruz kalmış olabilirler. Bu da, distalizasyon sonucu oluşacak etkilerin değerlendirilmesinde bazı yanıltıcı sonuçlar doğurabilir. Erverdi ve arkadaşlarının kullandığı bu yöntemin aynısını Doğanay A., bimetrik molar distalizasyon arkını incelediği tez çalışmasında kullanmayı düşünmüş (66), fakat; distalizasyon gerçekleşikten sonra, işaret tellerinin deforme olduğunu düşünerek bu yöntemden vazgeçmiş ve dişlerin görüntülerini sefalometrik film üzerinde direkt olarak işaretleme yoluna gitmiştir. Diğer birçok araştırmada da, dişlerin röntgen üzerindeki görüntüleri işaretlenerek ölçümler gerçekleştirilmiştir (82, 85, 86, 90, 96). Fakat, bu yöntemle dişlerin lateral sefalometrik film üzerinde doğru bir biçimde işaretlenmesi güç olmaktadır. Bunun yanında, sağ ve sol dişlerin görüntüleri birbirine karıştığı için dişleri birbirinden ayırtetmenin oldukça güç olduğunu ve

bunun da hatalı işaretlemelere, dolayısıyla hatalı sonuçlara yol açabileceğini düşünmekteyiz.

Lateral sefalometrik film analizlerinde, referans olarak kullandığımız Sella-Nasion düzlemi (S-N), büyüme ve gelişimden en az etkilenen düzlemlerden biridir. Björk ve Skieller (160), S ve N noktalarının büyüme ve gelişim döneminde yer değiştirdiğini, ancak bunun longitudinal çalışmalarda hataya yol açabileceği, kısa süreli araştırmalar için sorun teşkil etmediğini belirtmişlerdir. S-N düzlemi eğimi olan bir düzlemdir. Bu nedenle, üst dişlerin vertikal ve sagittal yönlerde yaptıkları hareketlerin değerlendirilmesinde direk olarak bu düzlemin kullanılması bazı hatalara yol açabilir. Mesela, distal yönde hareket eden üst birinci büyük azı dişi vertikal yönde yer değiştirmemiş olsa bile, distal yöne doğru alçalan bir eğime sahip olan S-N düzlemine göre intrüze olmuş gibi görünür. Bunun yanında dişlerin sagittal yönde yapacakları hareket miktarını belirlemek için oluşturacağımız ve S noktasından geçecek şekilde S-N düzlemine dik olarak çizilecek olan vertikal referans düzlemi de eğimli olacağından, dişlerin sagittal yönde yaptıkları hareket miktarlarının belirlenmesinde de hatalar oluşabilecekti. Vertikal düzlem mezial yöne doğru bir eğimle aşağıya ineceğinden, sagittal yöndeki hareketi esnasında uzama gösteren bir diş, distal yönde daha çok veya mezial yönde daha az hareket etmiş gibi görünür. Ölçümler için referans düzlemi olarak, yer düzlemine paralele yakın seyreden ve böylece az önce saydığımız hataları azaltabilecek olan Frankfort Horizontal (F-H) düzlemini kullanmayı düşündük ancak, Frankfort Horizontal düzlemini her defasında doğru olarak belirleyebilmenin zor olduğunu düşünerek, referans düzlemi olarak, S noktasından başlayan ve sella-nasion düzlemine 7° açı yapacak ve S-N düzleminin altında kalacak şekilde çizilen yapay bir horizontal düzlem (Constructed FH) oluşturduk (36, 161 - 164) (şekil 4). Burstone ve arkadaşları (161) tarafından “Düzeltilmiş Sella–Nasion” olarak tanımlanan bu düzlem, bir çok araştırmada sefalometrik analizlerde kullanılmıştır. Vertikal referans düzlemi ise horizontal referans düzlemine dik ve S noktasından geçecek şekilde çizilmiştir.

Üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon ve kontrol süreleri boyunca oluşabilecek rotasyon ve transversal yön değişikliklerini ölçebilmek için model analizinden faydalanılmıştır. Model analizi yöntemi için kontrol ve tedavi süreleri başında ve sonunda alınan ölçülerden elde edilen alçı modellerden oklüzal fotokopiler alınmıştır. Bu fotokopiler üzerinde birinci büyük azı dişlerinin rotasyon ve intermolar ark genişlik miktarlarının ölçümleri yapılmıştır. Champagne (166), rotasyonlar ve ark genişliklerinde oluşan değişikliklerin belirlenmesinde fotokopi yönteminin uygun olduğunu, ancak bu yöntemle, ark uzunluğunda meydana gelebilecek değişikliklerin ölçülmesinde güvenilir sonuçlar alınmadığını söylemektedir. Bir çok araştırmada Champagne tarafından tanımlanan bu model analizi yöntemi kullanılmıştır (72, 75, 79, 83, 84, 87, 92, 106). Bazı araştırmacılar ise, elde edilen alçı modellerden standart şekilde yandan ve oklüzalden fotoğraflar çekmişler ve bu fotoğraflar üzerinde ölçümler yapmışlardır (58, 62, 64). Ancak özellikle lateral yönden yapılan fotoğraf çekimlerinde yumuşak dokuların şekil ve konumları nedeniyle standardizasyonun güçlüğü ve fotokopi yöntemini uygulamanın daha pratik ve ucuz olması sebebiyle çalışmamızda fotokopi yöntemi tercih edilmiştir.

Kaynaklar gözden geçirildiğinde, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında ortaya çıkan en büyük iki problemin, hasta uyumu ve distalizasyon sırasında dişte meydana gelen distal yönlü devrilme olduğunu görmekteyiz. Biz, bu çalışmamızda ağız içinden sabit olarak uygulanabilen, böylece minimum seviyede hasta uyumu gerektiren ve üst birinci büyük azı dişlerini devirmeden gövdesel olarak distal yönde hareket ettiren Keles Slider aygıtını uygulayarak, aygıtın dişsel ve iskeletsel etkilerini istatistiksel olarak değerlendirdik.

5.2. Bulguların Değerlendirilmesi

5.2.1. Lateral Sefalometrik Film Bulgularının Değerlendirilmesi

5.2.1.1. İskeletsel Bulguların Değerlendirilmesi

Tedavi ve kontrol grupları birbirleriyle karşılaştırıldığında, iskeletsel olan 7 ölçümden hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmamıştır. (Tablo 8)

5.2.1.2. Dişsel Bulguların Değerlendirilmesi

Tedavi ve kontrol grupları karşılaştırıldığında tablo 8'de görüldüğü gibi toplam 15 adet dişsel ölçümden 8 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler saptanmıştır. Üst birinci büyük azı dişlerinde, üst birinci küçük azı dişlerinde ve kesici dişlerde distalizasyon sonunda meydana gelen açısal ve doğrusal değişiklikler, bu dişler üzerine yerleştirilen akrilik işaret kuronlarıyla birlikte çekilen lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirilmiştir.

5.2.1.2.1. Birinci Büyük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi

Üst birinci büyük azı dişlerinin horizontal düzlemle arasındaki uzaklıkta ($\bar{D}$ /HD Uzunluğu), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 1.33 mm) $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani üst birinci büyük azı dişlerinde uzama bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = -0.13 mm) istatistiksel olarak anlamsız bir artış gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bugüne kadar, ağız içinden uygulanan distalizasyon mekanikleri ile ilgili yapılan bazı istatistiksel çalışmalarda, distalizasyon sırasında üst birinci büyük azı dişlerinde uzama (75, 78) ve özellikle Pendulum aygıtı ile yapılan çalışmalarda ise gömülme (68, 73, 74, 81) görülmüştür. Pendulum aygıtı ile distalizasyon sırasında üst birinci büyük azı dişlerinde görülen gömülmenin sebebi aygıtın üzerinde bulunan zembereklerin pasif haldeyken damak kubbesine yakın seyretmeleridir. Zemberekler palatinal

ataşmanlara yerleştirildiğinde üst birinci büyük azı dişlerini damak kubbesine doğru çekmek istemektedirler. Böylece diş üzerinde disto-palatinal yönde gömücü bir kuvvet oluşmaktadır. Bu kuvvet, diş distale doğru devirirken hem birinci büyük azı dişlerin gömülmesine hem de palatinal yönde çapraz kapanışa geçmesine neden olur.

Üst birinci büyük azı dişlerinin vertikal düzlemle arasındaki uzaklıkta (15. 6/VD Uzunluğu) kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.88 mm) $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani mezial yönde hareket bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = -3.92 mm) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma, yani distal yönde hareket gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda oluşan 3.92 mm'lik distalizasyon, kontrol grubunda spontan olarak oluşan 0.88 mm'lik mezializasyon ile toplandığında distalizasyon miktarı göreceli olarak 4.8 mm olarak bulunmaktadır. Çalışmamızda bu distalizasyon miktarı 6.26 aylık tedavi süresinde elde edildiğinden, aylık ortalama distalizasyon miktarının 0.77 mm olduğu belirlenmiştir.

Bondemark ve Kurol (64), üst birinci büyük azı dişlerinde devrilmeyi önleyecek bazı tedbirler alarak yaptıkları distalizasyon çalışmasında, süperelastik Ni-Ti açık yaylar ile ayda ortalama 0.53 mm, mıknatıslar ile ayda ortalama 0.36 mm distalizasyon olduğunu söylemiştir. Byloff ve Darendeliler (73, 74), Pendulum aygıtını kullanarak yaptıkları distalizasyon çalışmalarının birincisinde üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde devrilerek ayda 0.87 mm distalize olduğunu belirtmişlerdir. İkinci çalışmalarında, distalizasyon bittikten sonra üst birinci büyük azı dişlerini dikleştirici bükümler yaparak aygıtı ağızda tutmuşlar ve sonuç olarak devrilme miktarında azalma, distalizasyon süresinde ise artma görmüşlerdir. İkinci çalışmada, üst birinci büyük azı dişlerinde meydana gelen devrilmenin tamamen düzelmediği, bunun yanında aylık distalizasyon miktarının 0.64 mm'ye gerilediği tespit edilmiştir. Gianelly (76), üst birinci büyük azı dişlerini süperelastik Ni-Ti açık

yaylar ile ayda ortalama 1 mm kadar distal yönde hareket ettirilebileceğini belirtmiştir. Ancak bu hareketin devrilme şeklinde gerçekleştiğini ve üst birinci büyük azı dişlerinin gövdesel olarak distalize edilmesi durumunda distalizasyon süresinin uzayacağını söylemiştir. Keleş ve Sayınsu (83, 84) da, üst birinci büyük azı dişlerini, IBMD aygıtı ile ayda ortalama 0.71 mm gövdesel olarak distalize ettiklerini bildirmişlerdir. Ngantung ve arkadaşları (88), Distal Jet aygıtı ile birinci büyük azı dişlerinde ayda ortalama 0.31 mm distalizasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Aygıtımız ile ise, daha hızlı (ayda ortalama 0.77 mm distalizasyon) ve tamamen gövdesel bir hareket elde edilmiştir.

5.2.1.2.2. Birinci Küçük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi

Üst birinci küçük azı dişleri, distalizasyon sırasında aygıtın tutuculuğunu sağlayan ve ankraj alınan dişlerden biridir. Üst birinci küçük azı dişlerinin horizontal düzlemle yaptığı açıda (9. 4/HD Açısı), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = -0.63^\circ$) istatistiksel olarak anlamsız bir distal yönde devrilme, tedavi grubunda ise tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D} = -3.69^\circ$) $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir distal yönde devrilme görülmüştür. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bugüne kadar uygulanan ve üst birinci küçük azı dişlerinden ankraj alan distalizasyon mekaniklerinde, distalizasyon sonunda üst birinci küçük azı dişlerinde mezial yönde hareketle beraber mezial yönde devrilme bulunmuştur (68, 81 - 84, 90, 106). İkinci küçük azı dişlerinden ankraj alınarak uygulanan ağız içi distalizasyon mekaniklerinde, ikinci küçük azı dişlerinin de mezial yönde hareket ettiği ve mezial yönde devrildiği görülmüştür (73 - 75, 77, 80, 85, 86, 88).

Üst birinci küçük azı dişlerinin horizontal düzlemle arasındaki uzaklıkta (17. 4/HD Uzunluğu), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = 0.93$ mm) $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani üst birinci küçük azı dişlerinde uzama bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D} = 2.49$ mm)

$p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda 2.49 mm'lik uzama, kontrol grubunda ise spontan olarak 0.93 mm'lik uzama görülmüştür. Bu durumda tedaviye bağlı üst birinci küçük azı dişlerinde meydana gelen uzama miktarı göreceli olarak 1.56 mm olmaktadır. Bugüne kadar uygulanan ve üst birinci küçük azı dişlerinden ankraj alan distalizasyon mekaniklerinde, distalizasyon sonunda benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır (68, 80, 81, 83, 84, 88).

Üst birinci küçük azı dişlerinin vertikal düzlemle arasındaki uzaklıkta (14. 4/VD Uzunluğu) kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = 0.73$ mm) $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış saptanmış olup, birinci küçük azı dişlerde mezial yönde hareket bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D} = 1.59$ mm) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani mezial yönde hareket gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında, gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda oluşan 1.59 mm'lik mezializasyondan, kontrol grubunda spontan olarak oluşan 0.73 mm'lik mezializasyon çıkartıldığında mezializasyon miktarı göreceli olarak 0.86 mm olarak bulunmaktadır. Bu bulgu bize ankraj kaybını göstermektedir.

Distalizasyon sonrasında; birinci büyük azı dişlerinin 3.92 mm distalizasyonu, birinci küçük azı dişlerinin ise 1.59 mm mezializasyonu sonucu üst çenede toplam 5.51 mm yer elde edilmiştir. Distalizasyon sonrasında üst çene arkında oluşan bu yerin % 71.1'lik kısmının üst birinci büyük azı distalizasyonundan, % 28.9'luk bölümünün de üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yaptığı hareketten oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz her 1 mm'lik birinci büyük azı distalizasyonuna karşılık, 0.41 mm'lik ankraj kaybı tespit ettik. Bugüne kadar uygulanan ve üst birinci küçük azı dişlerinden ankraj alan distalizasyon mekaniklerinde, distalizasyon sonunda üst birinci küçük azı dişlerinde

mezial yönde hareket gözlenmiştir (68, 79, 81, 83, 84, 86 - 90, 92, 94, 106). İkinci küçük azı dişlerinden ankraj alınarak uygulanan ağız içi distalizasyon mekaniklerinde, ikinci küçük azı dişlerinin de mezial yönde hareket ettiği görülmüştür (73 - 75, 77, 80, 82, 85, 88). Ghosh ve Nanda (68), Pendulum aygıtının etkilerini inceledikleri çalışmada, distalizasyon sonucunda üst çene arkında oluşan yerin % 56.93'lik kısmının üst birinci büyük azı dişinin distalizasyonundan, % 43.07'lik kısmının üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yaptığı hareketten oluştuğunu söylemişlerdir. Byloff ve Darendeliler (73, 74), Pendulum aygıtını kullanarak yaptıkları distalizasyon çalışmalarının birincisinde, distalizasyon sonucunda üst çene arkında oluşan yerin % 70.92'lik kısmının üst birinci büyük azı dişinin distalizasyonundan, % 29.08'lik kısmının üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yaptığı hareketten oluştuğunu fakat bu oranın ikinci çalışmada, aygıtta yaptıkları modifikasyon ile birinci küçük azı dişinin lehine değiştiğini belirtmişlerdir. İkinci çalışmada, zembereklere, üst birinci büyük azı dişini dikleştirici bir büküm verilmiş ve ankraj kaybı miktarında artış olmuştur. Bu şekilde yaptıkları distalizasyon sonucunda, distalizasyon sırasında üst çene arkında oluşan yerin % 64.16'lık kısmının üst birinci büyük azı distalizasyonundan, % 35.84'ünün üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yaptığı hareketten oluştuğunu belirtmişlerdir. Keleş ve Sayınsu (83, 84), IBMD aygıtı ile yaptıkları distalizasyon sırasında üst çene arkında elde ettikleri yerin % 56.3'lük kısmının üst birinci büyük azı distalizasyonundan, % 43.7'sinin ise üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yapmış olduğu hareketten oluştuğunu bildirmişlerdir. Bussick ve arkadaşları (81) da, araştırmalarında distalizasyon sırasında üst çenede oluşan yerin % 76'sının üst birinci büyük azı distalizasyonu, %24'ünün ise üst birinci küçük azı dişinin mezial yönde yaptığı hareketin sonucunda oluştuğunu belirtmişlerdir.

5.2.1.2.3. Üst Kesici Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi

Üst kesici dişler, aygıtımızın tutuculuğuna katkıda bulunurlarken, ön bölgenin ankrajını arttırlar. Dolayısıyla, kesici dişler, aygıtta meydana gelen her hareketten etkileneceklerdir. Üst orta kesici dişlerin horizontal düzlemle yaptığı açıda (8. $\frac{1}{HD}$ Açısı), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = -0.2^\circ$) istatistiksel olarak anlamsız bir distal yönde devrilme, tedavi grubunda ise tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D} = 3.59^\circ$) $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir labial yönde devrilme görülmüştür. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bugüne kadar, distalizasyon mekanikleri ile ilgili yapılan pek çok çalışmalarda da bizim bulgumuza benzer şekilde üst orta kesici dişlerde istatistiksel olarak anlamlı labial yönde devrilme bulunmuştur (54, 58, 64, 68, 73, 74, 79 - 81, 83, 84, 86 - 90, 92, 94, 96, 106).

Üst orta kesici dişlerin horizontal düzlemle arasındaki uzaklıkta (16. $\frac{1}{HD}$ Uzunluğu), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = 0.65$ mm) $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani üst orta kesici dişlerde uzama bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D} = 1.2$ mm) $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Ağız içi aygıtlarla distalizasyon çalışması yapan araştırmacılardan bazıları, bizim çalışmamızda gördüğümüz gibi distalizasyon sonunda üst kesici dişlerde uzama olduğunu bildirmişlerdir (62, 68, 73, 74, 80, 81, 88). Bizim çalışmamızda üst kesici dişlerde meydana gelen labial yönde devrilmenin yine bu dişlerde meydana gelen uzama miktarını maskeleyeceğini düşünmekteyiz. Eğer kesici dişlerde devrilme olmasaydı uzama miktarı daha yüksek olabilirdi.

Üst orta kesici dişlerin vertikal düzlemle arasındaki uzaklıkta (13. $\frac{1}{VD}$ Uzunluğu), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D} = 0.65$ mm) $p < 0.05$

düzeyinde anlamlı bir artış, yani mezial yönde hareket bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 1.75 mm) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani labial yönde hareket gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda oluşan 1.75 mm'lik labial yöndeki hareketten, kontrol grubunda spontan olarak oluşan 0.65 mm'lik labial yönde hareket çıkarıldığında labial yönde meydana gelen hareket miktarı göreceli olarak 1.1 mm olarak bulunmaktadır. Bugüne kadar, ağız içinden uygulanan distalizasyon mekanikleri ile ilgili yapılan bazı istatistiksel çalışmalarda da bizim çalışmamızdakine üst orta kesici dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir labial yönde hareket bulunmuştur (54, 58, 64, 68, 73, 74, 80, 81, 83, 84, 86 - 88, 96, 106).

5.2.1.2.4. Alt Kesici Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi

Alt orta kesici dişlerin mandibuler düzlemle arasındaki uzaklıkta (19. $\bar{1}/Go$ -Me uzunluğu), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.2 mm) istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.86 mm) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani uzama gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi $p < 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi grubunda oluşan 0.86 mm'lik vertikal yöndeki hareketten, kontrol grubunda spontan olarak oluşan 0.2 mm'lik vertikal yönde hareket çıkarıldığında vertikal yönde meydana gelen hareket miktarı göreceli olarak 0.66 mm olarak bulunmaktadır. Diğer çalışmalardan farklı olarak alt kesici dişlerde tespit edilen uzamanın, ön ısırma düzleminin kullanılmamasından kaynaklandığı düşünülebilir.

5.2.1.2.5. Alt Birinci Büyük Azı Dişlere ait Bulguların Değerlendirilmesi

Alt birinci büyük azı dişlerinin alt çene düzlemi ile arasındaki mesafe, (20. $\bar{D}$ /Go-Me Uzunluğu) kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.65 mm) $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış göstermiştir. Tedavi grubunda ise aynı değerde tablo 7'de de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.41 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmemiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında ise gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Brickman ve arkadaşları (82) ile Ngantung ve arkadaşları (88) da yaptıkları çalışmalarda alt yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulmadıklarını bildirmişlerdir. Bu sonuçtan anlaşılabileceği gibi, diğer birçok ağız içi distalizasyon çalışmalarından (63, 81, 83 - 86, 90) farklı olarak çalışmamızda alt birinci büyük azı dişlerde uzama tespit edilmemiştir. Bu durum aygıtın ön ısırma düzlemi içermemesi, dolayısıyla alt ve üst birinci büyük azı dişler arasındaki oklüzal kontakların tedavi süresince korunması ile açıklanabilir.

5.2.1.2.6. Overjet Miktarına ait Bulguların Değerlendirilmesi

Overjet miktarında (21. Overjet), kontrol grubunda tablo 6'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.00 mm) herhangi bir değişikliğe rastlanmamıştır. Tedavi grubunda ise, tablo 7'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.61 mm) $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında ise gruplararası fark tablo 8'de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Benzer distalizasyon çalışmalarından (58, 64, 68, 72, 75, 77, 79, 81 - 88, 92 - 94, 96) farklı olarak elde edilen bu bulgu, aygıt üzerinde yapmış olduğumuz değişikliklerin olumlu yönde etkili olduğunu göstermektedir.

5.2.2. Fotokopiler Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon sırasında rotasyon ve transversal yönde değişiklik oluşup oluşmadığının görülebilmesi için bireylerden distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası alçı modeller elde edilmiş ve Champagne'ın (166) belirttiği şekilde, modellerin oklüzal yüzeyi, fotokopi makinasının camı üzerine konularak model fotokopileri çekilmiştir. Bu fotokopiler üzerinde gereç ve yöntem bölümünde anlatıldığı şekilde ölçümler yapılmıştır.

Kontrol grubunda, kontrol süresi sonunda sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerinin arasındaki mesafede (1. 6|6 Arası Genişlik) tablo 10'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 0.00 mm) herhangi bir değişiklik olmamıştır. Tedavi grubunda ise tablo 11'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = 3.23 mm) $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış, yani genişleme gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi gruplarındaki değişiklikler birbirleri ile karşılaştırıldığında gruplararası fark tablo 12'de görüldüğü gibi $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ağız içi distalizasyon mekaniklerinin kullanıldığı bazı araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (87, 90, 96)

Distalizasyon sonunda üst birinci büyük azı dişlerinde rotasyon olup olmadığını değerlendirdiğimizde, kontrol grubunda, tablo 10'da görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = -0.1°) istatistiksel olarak anlamsız bir azalma yani mezio-palatinal rotasyon görülmüştür. Tedavi grubunda, tablo 11'de görüldüğü gibi ($\bar{D}$ = -3.48°) istatistiksel olarak $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir azalma yani mezio-palatinal rotasyon gözlenmiştir. Kontrol ve tedavi grupları birbiriyle karşılaştırıldığında tablo 12'de görüldüğü gibi aradaki fark $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ağız içinden uygulanan distalizasyon aygıtlarının bazılarında, distalizasyon sonunda üst birinci büyük azı dişlerinde bizim bulgularımızla benzer şekilde mezio-palatinal veya disto-palatinal rotasyon görülmüştür (54, 58, 64, 68, 72, 75, 87, 90, 96, 106).

6. SONUÇLAR

Bu araştırmada Keles Slider aygıtı ile yapılan üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonları sonucunda aşağıdaki önemli sonuçlar ortaya çıkmıştır:

1. Üst birinci büyük azı dişleri gövdesel olarak distal yönde hareket etmişler Sınıf I dental ilişki sağlanmıştır.
2. Üst birinci küçük azı dişlerinde distal yönde devrilmeye beraber mezial yönde hareket bulunmuştur. Bu bulgu ankraj kaybını göstermektedir.
3. Üst kesici dişlerde labial yönde devrilme ve labial yönde hareket bulunmuştur.
4. Üst birinci küçük azı dişleri uzamıştır.
5. Üst birinci büyük azı dişleri gömülmüştür.
6. Alt keser dişleri uzamıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of ClassII malocclusions. Am J Orthod Dentofac Orthop, 78: 477-494, 1980.
2. Graber TM . Maxillary second molar extraction in Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop, 56: 331-353, 1969.
3. Wyatt NE. Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 91: 493-499, 1987 (10 no'lu kaynaktan alınmıştır).
4. Bowbeer GR . The sixth key to facial beauty and TMJ health. Funct Orthod, 4: 4-22, 1987 (10 no'lu kaynaktan alınmıştır).
5. Drobocky, Smith. Facial profile changes during orthodontic treatment with extraction of four premolars. Am J Orthod Dentofac Orthop, 95: 220-230, 1989.
6. Gianelly AA, Cozzani M, Boffa J. Condylar position and maxillary first premolar extraction. Am J Orthod Dentofac Orthop, 99: 473-476, 1991.
7. Paquette DE, Beattie JR, Johnson LE. A long term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in borderline Class II patients. Am J Orthod Dentofac Orthop, 102: 1-14, 1992.
8. Young TM, Smith RJ. Effects of orthodontics on the facial profile: A comparison of changes during nonextraction and four premolar extraction treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 103: 452-458, 1993.
9. O'Reilly MT, Rinchuse DJ, Close J. Class II elastics and extractions and temporomandibular disorders: A longitudinal prospective study. Am J Orthod Dentofac Orthop, 103: 459-463, 1993.
10. Staggers JA. Vertical changes following first premolar extractions. Am J Orthod Dentofac Orthop, 105: 19-24, 1994.
11. Gianelly AA, White. Dr. Anthony Gianelly on current issues in orthodontics. J Clin Ortod, 30: 439-446, 1996.
12. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 111: 18-27, 1997.
13. Schwab DT. Extraction effects on the dental profile in borderline cases. Angle Orthod, 33: 120-122, 1963 (14 no'lu kaynaktan alınmıştır).
14. Philip C.: Tandem concept in the nonextraction treatment of Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofac Orthop, 63: 119-164, 1975.

15. The extraction debate of 1911, by Case, Dewey and Cryer. Discussion of case: the question of extraction in orthodontia. Am J Orthod Dentofac Orthop, 50: 751-768, 1964 (12 no'lu kaynaktan alınmıştır).
16. Bowbeer GRN. Saving the face and the TMJ. Funct Orthod, 2: 32-44, 1985.
17. Bowbeer GRN. Saving the face and the TMJ- part 2. Funct Orthod, 3: 9-24, 1986.
18. Luppapornlarp S, Johnston LE. The effects of premolar extraction: A long term comparison of outcomes in clear-cut extraction and nonextraction Class II patients. Angle Orthod, 63: 257-272, 1993.
19. James RD. A comparative study of facial profiles in extraction and nonextraction treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 114: 265-276, 1998.
20. Angle E. Malocclusion of the teeth. (7th ed.) SS White, Philadelphia, 1907 (12 no'lu kaynaktan alınmıştır).
21. Tweed CH. Indications for the extraction of the teeth in orthodontic procedures. Am J Orthod Oral Surg, 30: 405-428, 1944 (12 no'lu kaynaktan alınmıştır).
22. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod Dentofac Orthop, 80: 359-365, 1981.
23. Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. Am J Orthod Dentofac Orthop, 101: 425-430, 1992.
24. Mair AD, Hunter WS. Mandibular growth direction with conventional Class II nonextraction treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop, 101: 453-549, 1992.
25. Chua A, Lim YS, Lubit EC. The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of the lower anterior face height. Am J Orthod Dentofac Orthop, 104: 361-368, 1993.
26. Sassouni V, Nanda S. Analysis of dentofacial vertical proportions. Am J Orthod Dentofac Orthop, 50: 801-822, 1964.
27. Schudy FF. The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. Angle Orthod, 35: 36-50, 1965.
28. Schudy FF. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. Angle Orthod, 38: 19-39, 1968.
29. Baalack I, Poulsen A. Occipital anchorage for distal movement of the maxillary first molars. Acta Odont Scand, 24: 307-325, 1966.
30. Poulton DR. The influence of extraoral traction. Am J Orthod Dentofac Orthop, 53: 8-18, 1967.

31. Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 59: 217-243, 1971.
32. Melsen B. Effects of cervical anchorage during and after treatment: An implant study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 73: 526-540, 1978.
33. Baumrind S, Molthen R, West EE, Miller DM. Distal displacement of the maxilla and the upper first molar. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 75: 630-640, 1979.
34. Baumrind S, Korn EL, Molthen R, West EE. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 80: 17-30, 1981.
35. Baumrid S, Korn EL, Isaacson RJ, West EE, Molthen R. Quantitative analysis of the orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 84: 384-398, 1983.
36. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of highpull headgear in treatment of Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 102: 197-205, 1992.
37. Cook AH, Sellke TA, BeGole EA. Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 106: 376-388, 1994
38. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Haavikko K. Changes in dental arch dimensions by use of an orthopedic cervical headgear in Class II correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111: 59-66, 1997.
39. Mitani H, Brodie AG. Three plane analysis of tooth movements, growth and angular changes with cervical traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 40: 80-94, 1970.
40. Wieslander L. Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 67: 432-439, 1975.
41. Filho RMAL, Lima AL, Ruellas ACO. Longitudinal study of anteroposterior and vertical maxillary changes in skeletal Class II patients treated with Kloe hn cervical headgear. *Angle Orthod*, 73: 187-193, 2002.
42. Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloe hn headgear: Is it stable? *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 123: 374-8, 2003.
43. Gianelly AA, Valentini V. The role of "orthopedics" and orthodontics in the treatment of Class II Division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 69: 668-678, 1976.
44. King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod*, 2: 87-97, 1990.

45. Kopecky GR, Fishman LS. Timing of cervical headgear treatment based on skeletal maturation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 104: 162-169, 1993.
46. Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 75: 517-524, 1979.
47. Blechman AM, Smiley H. Magnetic force in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 74: 435-443, 1978.
48. Wilson WL, Wilson RC. Modular 30 appliances problem solving in edgewise, straightwire and lightwire treatment. *J Clin Orthod*, 18: 272-281, 1984.
49. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics : Clinical results of a pilot study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 87: 201-210, 1985.
50. Wilson WL, Wilson RC. Multi-Directional 30 functional Class II treatment. *J Clin Orthod*, 21: 186- 189, 1987.
51. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM., Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. *J Clin Ortod*, 22: 40-44, 1988.
52. Gianelly AA, Vaitas AS., Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 96: 161-167, 1989.
53. Jeckel N, Rakosi T. Molar distalization by intra-oral force application. *Eur J Orthod*, 13: 43-46, 1991.
54. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas S. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod*, 25: 611-617, 1991.
55. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99: 564-566, 1991.
56. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod*, 26: 706-714, 1992.
57. Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J Clin Orthod*, 26: 402-404, 1992.
58. Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod*, 14: 264-272, 1992.
59. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod*, 26: 277-278, 1992.
60. Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an opencoil jig. *J Clin Ortod*, 26: 661-664, 1992.
61. Aras K. 3D bimetrik distalizasyon arklarının dentofasiyel sisteme etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Doktora tezi, Ankara, 1993.

62. Muse DS, Fillman MJ, Emmersan WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 104: 556-565, 1993.
63. Fuhrman R, Wehrbein H, Diedrich P. Anteriore Verankerungsqualität der modifizierten Nance-Apparatur bei der Molarendistalisierung. *Kieferorthop*. 8: 45-52, 1994.
64. Bondemark L, Kurol J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic nickel-titanium coils in simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod*. 3: 189-198, 1994.
65. Kalra V. The K-loop molar distalizing appliance. *J Clin Orthod*, 29: 298-301, 1995.
66. Ritto AK. Removable molar distalization splint. *J Clin Orthod*, 29: 396-397, 1995.
67. Doğanay A. Üst birinci molar distalizasyonunda bimetrik maksiller distalizasyon arklarının klinik etkinliğinin araştırılması. Marmara Üniversitesi, Doktora tezi. İstanbul, 1996.
68. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110: 639-646, 1996.
69. Ghosh J, Nanda RS. Class II Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110: 672-677, 1996.
70. Carano A, Testa M, Siciliani G. The lingual distalizer system. *Eur J Orthod*, 18: 445-448, 1996.
71. Nanda R. Biomechanics in clinical orthodontics. In: Gianelly AA, Bednar J, "Dietz VS, Koglin J. An approach to nonextraction treatment of Class II malocclusion. W.B. Saunders Company, Philadelphia, chap 14, s 257-264, 1996.
72. Erverdi N, Koyutürk Ö, Küçükkeleş N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod*, 24:47-53, 1997.
73. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod*, 67: 249-260, 1997.
74. Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod*, 67: 261-270, 1997.
75. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114: 319-327, 1998.

76. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod*, 114: 66-72, 1998.
77. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 115: 153-157, 1999.
78. Fortini A, Lupoli M, Parri M. First Class appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod*, 33: 322-328, 1999.
79. Keleş A, İşgüden B. Unilateral molar distalization with molar slider. (Two case report). *Türk Ortodonti Dergisi*, 12: 193-202, 1999.
80. Haydar S, Üner O. Comparison of jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 117: 49-53, 2000.
81. Bussick TJ, McNamara JA. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 117: 333-343, 2000.
82. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 118: 526-34, 2000.
83. Sayınsu K. Yeni geliştirilen ağız içi maksiller molar distalizasyon apareyinin etkilerinin sefalometrik ölçümler ve model analizi ile değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi, Doktora tezi, İstanbul, 2000.
84. Keles A. A new approach in maxillary molar distalization: Intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 117: 39-48, 2000.
85. Bondemark L. A comparative analysis of distal maxillary molar movement produced by a new lingual intra-arch Ni-Ti coil appliance and a magnetic appliance. *Eur J Orthod*, 22: 683-695, 2000.
86. Üçem TT, Yüksel S, Okay C, Gülşen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod*, 22: 293-298, 2000.
87. Keles A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod*, 23: 507-515, 2001.
88. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 120: 178-85, 2001.
89. Toroğlu MS, Uzel İ, Çam OY, Hancıoğlu ZB. Cephalometric evaluation of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. *Clin Orthod Res*, 4: 15-27, 2001.
90. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: A comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod*, 72: 481-494, 2002.

91. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod*, 72: 167-174, 2002.
92. Keleş A, Pamukçu B, Tokmak EC. Bilateral maxillary molar distalization with sliding mechanics: Keles Slider. *World J Orthod*, 3: 57-66, 2002.
93. Kırçelli BH. 'First Class' apareyinin etkilerinin 'Pendulum' apareyi ile karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi, Doktora tezi, Adana, 2003.
94. Burkhardt DR, McNamara JA, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: A cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 123: 108-16, 2003.
95. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod*, 73: 471-482, 2003.
96. Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Combined therapy with pendulum and lingual arch appliances in the early mixed dentition. *J Orofac Orthop*, 64: 201-13, 2003.
97. Stevenson W. Extra-oral anchorage and traction in orthodontics. *Br J Orthod*, 4: 309-312, 1967.
98. Bernstein L. The ACCO appliance. *J Clin Orthod*, 3: 461-468, 1969.
99. Bernstein L. Treatment of Class II Division 1 maximum anchorage cases with the ACCO appliance. *J Clin Orthod*, 4: 374-383, 1970.
100. Blafer JL. Troubleshooting the ACCO. *J Clin Orthod*, 4: 440-461, 1970.
101. Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bioprogressive therapy Part 5: Orthopedics in bioprogressive therapy. *J Clin Orthod*, 12: 48-69, 1978.
102. Bernstein L., Ulrich RW, Gianelly AA. Orthopedics versus orthodontics in Class II treatment: An implant study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 72: 549-559, 1977.
103. Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod*, 17: 396-413, 1983.
104. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part 1. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 101: 101-111, 1992.
105. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance. Part 2. *Am J Orthod. Dentofac. Orthop*, 101: 199-209, 1992.
106. Ülgen A, Keleş A. The Investigation of the skeletal and dental effects of ACCO Appliance. *Türk Ortodonti Dergisi*, 12: 149-61, 1999.
107. Andreasen G, Naessig C. Experimental findings on mesial relapse of maxillary first molars. *Angle Orthod*, 38: 51-55, 1968.

108. Elms TN, Buschang PH, Alexander RG. Long term stability of Class II Division 1, nonextraction cervical face-bow therapy: II. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 109: 386-392, 1996.
109. Mills CM, Holman G, Graber TM. Heavy intermittent cervical traction in Class II treatment.: A longitudinal cephalometric assessment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 74: 361-379, 1978.
110. Gould E. Mechanical principles in extraoral anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 43: 319-386, 1957.
111. Merrifield LL, Cross JJ. Directional forces. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 57: 435-364, 1970.
112. Greenspan RA. Reference charts for controlled extraoral force application to maxillary molars. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 58: 486-491, 1970.
113. Jacobson A. A key to understanding of extraoral forces. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 75: 361-386, 1979.
114. Teuscher U. An appraisal of growth and reaction to extraoral anchorage simulation of orthodontic-orthopedic results. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 89: 113-121, 1986.
115. Dermaut LR, Kleutghen JPJ, De Clerck HJJ. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 90: 29-36, 1986.
116. Rinchuse DJ, Rinchuse DJ: Ambiguities of Angle's classification. *Angle Orthod*, 4: 295-298, 1989.
117. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 60: 111-127, 1971.
118. Katz MI. Angle classification revisited. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 102: 173-179, 1992.
119. Du SQ, Rinchuse DJ. Reliability of three methods of occlusion classification. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 113: 463-470, 1998.
120. Moyers RE. *Handbook of Orthodontics*. Chicago, Year book medical publishers, pp 270-273, pp 450-453.
121. Ülgen M. Angle KI. II anomalilerinde, aktivator ve servikal headgear (Servikal ağız dışı kuvvet) tedavisinin diş-çene-yüz iskeletine etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi ve karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Doçentlik tezi, Ankara 1978.
122. Nanda R. Biomechanics in clinical orthodontics. In: Siatkowski R. *The role of headgear in Class II dental and skeletal corrections*. WB Saunders Company. Philadelphia, pp 109-141, 1996.

123. Graber MT, Rakosi T, Petrovic AG. Dentofacial orthopedics with functional appliances. The C.V. Mosby Company, pp 350-352, 1985.
124. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 88: 242-251, 1985.
125. Graber MT, Orthodontics state of art essence of the science. In: Rakosi T: Differential diagnosis and planning in treatment of Class II malocclusions in the mixed dentition. The Mosby Company, chap.11, pp 122-139, 1986.
126. Mc Namara JA, Brudon WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham Press, pp 95-116, 1993.
127. Spahl TJ, Witzig JW. The clinical management of basic maxillofacial orthopedic appliances. PSG Publishing Company, 1987.
128. McDougall PD, McNamara JA, Dierkes JM. Arch width development in Class II patients treated with the Frankel appliance. 82: 10-22, 1982.
129. Cash RG. Adult nonextraction treatment with a jasper jumper. *J Clin Orthod*, 25: 43-47, 1991
130. Covell Jr DA, Trammel DW, Boero RP, West R. *Angle Orthod*. 69: 311-320, 1999.
131. Pancherz H. The Herbst appliance- its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 87: 1-20, 1985
132. Gross AM, Samson G, Dierkes M. Patient cooperation in treatment with removable appliances: A model of patient noncompliance with treatment implications. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 87: 392-397, 1985.
133. Bartsch A, Witt E, Sahm G, Schneider S. Correlates of objective patient compliance with removable appliance wear. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop*, 104: 378-386, 1993.
134. Rubin RM. Treatment planning in Class II malocclusions. *Angle Orthod*, 39: 152-61, 1969.
135. Northcutt M. The timing headgear. *J Clin Orthod*, 8: 321-324, 1974.
136. Northcutt M. Updating the timing headgear. *J Clin Orthod*, 9: 713-717, 1975.
137. Egolf RJ, BeGole EA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 97: 336-348, 1990.
138. Sinclair PM. The reader's corner. *J Clin Orthod*, 28: 361-363, 1994..
139. Cureton S. Headgear and pain. *J Clin Orthod*, 28: 525-530, 1994.
140. Holland G. Severe ocular injuries from orthodontic headgear. *J. Clin Orthod*, 19: 819-825, 1985.

141. Mason SB, Birnie D. Penetrating eye injury from orthodontic headgear: A case report. *Eur J Orthod*, 10: 111-114, 1988.
142. Postlethwaite K. The range and effectiveness of safety headgear products. *Eur J Orthod*, 11: 228-234, 1989.
143. Samuels RHA, Evans SM, Wigglesworth SW. Safety catch for a Kloehe facebow. *J Clin Orthod*, 27: 138-141, 1993.
144. Oppenheim A. Biologisch-orthodontische therapie und wirklichkeit, urban und schwarzenberg, Wien 9 pp 166, 1936. (29 no'lu kaynaktan alınmıştır).
145. Kloehe SJ. Orthodontics - force or persuasion. *Angle Orthod*, 23: 1, 1953. (29 no'lu kaynaktan alınmıştır).
146. Mosmann WH. Diagnosis and treatment with occipital anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 42: 2, 1956. (29 no'lu kaynaktan alınmıştır).
147. Klein PL. An evaluation of cervical traction on the maxilla and upper first permanent molar. *Angle Orthod*, 27:1, 1957. (29 no'lu kaynaktan alınmıştır).
148. Jaraback JR. Management of an orthodontic practice. St. Louis. The C.V. Mosby Company chap. 7 pp 150-181, 1965.
149. Smith DW. Effect of behavior modification on patient compliance in orthodontics. *Angle Orthod*, 2: 123-132, 1998.
150. Allan KT, Hodgson EW. The use of personality measurements as a determinant of patient cooperation in an orthodontic practice. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, June: 433-440, 1968.
151. El-Mangoury NH. Orthodontic cooperation. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 80: 604-622, 1981.
152. Vorhies JM. Electrical burns of the oral commissure. *Angle Orthod*, 57: 2-17, 1987.
153. Gray E, Orhan M. Selçuk type headgear timer (STHT). *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111:87-92, 1997.
154. Maijer R, Smith DC. A comparison between zinc phosphate and glass ionomer cement in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 93: 273-279, 1988.
155. Rezk-Lega Ogard B, Arends J. An in vivo study on the merits of two glass ionomers for the cementation of orthodontic bands. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 99: 162-207, 1991.
156. Evrenol B. Farklı yapıştırıcıların flor salınımlarının ve sıyırma kuvvetlerine olan dirençlerinin karşılaştırılması. Marmara Üniversitesi, Doktora tezi, İstanbul, 1998.
157. Perkn F. Çene ortopedisi (ortodonti). Cilt 1 İstanbul: Gençlik Basım Evi, ss 32-44, 1977.

158. Uzel İ, Enacar A. Ortodontide sefalometri. Ankara: Yargıçoğlu Matbaası, 1984.
159. Salzmann JA. Orthodontics. Practice and techniques. Philadelphia: JP Lippincott, pp 137-149, 1957.
160. Salzmann JA. Orthodontics in daily practice. Philadelphia: JP Lippincott, pp 183-192, 1974.
161. Burstone CJ, James RD, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. J Oral Surg, 36: 269, 1978.
162. Rains MD, Nanda R. Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction. Am. J Orthod Dentofac Orthop, 81: 481-488, 1982.
163. Tomlak DJ, Piecuch JF, Weinstein S. Morphologic analysis of upper lip area following maxillary osteotomy via tunnelling approach. Am J Orthod Dentofac Orthop, 85: 214-221, 1984.
164. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. Am J Orthod Dentofac Orthop, 91: 385-394, 1987.
165. Pancherz H, Hansen K. The nasion-sella reference line in cephalometry: A methodologic study. Am J Orthod Dentofac Orthop, 86: 427-434, 1984.
166. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. J Clin Orthod, 26: 648- 650, 1992.
167. Şenocak M.: Temel Biyoistatistik. İstanbul: Çağlayan Kitapevi. ss 87-114, 154-172; 1990.
168. Bench W. R., Gugino C. F., Hilgers J. J.: Bio-progressive therapy. Part 6 J. Clin Orthod. 12: 123-139, 1978.
169. Jaraback J. R., Fizzell J. A.: Technique and treatment with the light wire appliances . Mosby, St. Louis, 1963.

8. ÖZGEÇMİŞ

16 Eylül 1976'da Mardin'de doğdum. İlk öğrenimimi Bakırköy Kartaltepe İlkokulu'nda, Orta ve Lise eğitimimi F.M.V Nişantaşı Özel Işık Lisesi'nde tamamladım. 1994 yılında Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde yüksek öğrenimime başladım. Temmuz 1999 yılında Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nden mezun oldum. Ocak 2000 yılında Yeditepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladım.

