

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI İKİ TİP MOLAR DİSTALİZASYON APAREYİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Dh. Kamile KESKİN ORUÇ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2009

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI İKİ TİP MOLAR DİSTALİZASYON APAREYİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Dh. Kamile KESKİN ORUÇ

DANIŞMANLAR

Prof. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA

Doç. Dr. Törün ÖZER

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DIYARBAKIR 2009

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

“Farklı İki Tip Molar Distalizasyon Apareyinin Karşılaştırılması.” başlıklı Doktora tezi 15/09/2009 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA

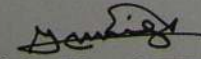
Doç. Dr. Törün ÖZER

Tezi Teslim Eden: Dt. Kamile ORUÇ

Jüri Üyesinin Ünvanı	Adı Soyadı	Üniversitesi
Başkan :	Prof. Dr. Tamer TÜRK	Ondokuz Mayıs Ün.
Üye :	Prof. Dr. Orhan HAMAMCI	Dicle Ün.
Üye :	Prof. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA	Dicle Ün.
Üye :	Prof. Dr. Köksal BEYDEMİR	Dicle Ün.
Üye :	Doç. Dr. Seher GÜNDÜZ ARSLAN	Dicle Ün.

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

08.10.2009



Prof. Dr. Yusuf NERGİZ
Dicle Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Ortodonti eğitimim boyunca bana emeği geçen ve her konuda destek ve yardımcı olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Jalan DEVECİOĞLU KAMA'ya,

Doktora tezimin hazırlanmasında büyük katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Doç. Dr. Törün ÖZER'e,

Doktora öğrenciliğim boyunca eğitimimdeki katkılarından dolayı Sayın hocalarım Prof.Dr. Orhan HAMAMCI'ya, Sayın Doç. Dr. Seher GÜNDÜZ ARSLAN'a, Sayın Yard. Doç.Dr. Mehmet DOĞRU'ya, Sayın Yard. Doç. Dr. Güvenç BAŞARAN'a, Sayın Yard. Doç. Dr. Nihal HAMAMCI'ya,

Birlikte geçirdiğimiz yıllar boyunca çalışmalarım sırasında benden desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma,

Sevgili ortodonti kliniği çalışanlarına,

Bugünlere gelmemde sonsuz emekleri geçen çok sevdiğim anneme, babama, kardeşlerime ve eşim Menduh Cihan ORUÇ'a

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

İç Kapak	II
Kabul ve onay	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	X
RESİMLER DİZİNİ	XI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XII
TÜRKÇE ÖZET	XIII
İNGİLİZCE ÖZET	XIV
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Hasta Uyumu Gerektiren Mekanikler	7
2.1.1. Ağız Dışı Aygıtlar	7
2.1.2. Ağız Dışı Aygıt İle Hareketli Ağız İçi Apareyin Birlikte Uygulandığı Yöntemler	9
2.1.3. Wilson 3D Maksiler Bimetrik Ark Sistemi	11
2.2. Hasta Uyumu Gerektirmeyen Mekanikler	12
2.2.1. Magnetler	12
2.2.2. Süper Elastik Nikel-Titanyum (Ni-Ti) Açık Sarmal Yaylar	14
2.2.3. Süper Elastik Ni-Ti Teller	15
2.2.4. Modifiye Nance Apareyi	16
2.2.5. Pendulum Apareyi	17
2.2.6. Jones Jig Apareyi	19
2.2.7. Distal Jet Apareyi	21
2.2.8. Keleş Slider Apareyi	22
2.2.9. Intra Oral Bodily Molar Distalizer (IBMD) Apareyi	23
2.2.10. Alveoler Mini Vidalar	23
2.2.11. First Class Apareyi	24
2.2.12. Veltri Apareyi	25

3. GEREÇ ve YÖNTEM	28
3.1. Hasta Seçimi	28
3.2. Apareylerin Yapımı	29
3.2.1. Modifiye Veltri Apareyinin Laboratuvar İşlemleri	29
3.2.2. First Class Apareyinin Laboratuvar İşlemleri	31
3.3. Veltri Apareyinin Uygulanışı	34
3.4. First Class Apareyinin Uygulanışı	36
3.5. Stabilizasyon Dönemi	36
3.6. Lateral Sefalometrik Film Çekimi ve Analizi	38
3.7. Sefalometrik Tanımlar	41
3.7.1. Lateral Sefalometrik Film Noktaları	41
3.7.2. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Oluşturulan Doğrular	45
3.7.3. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Oluşturulan Ölçümler	47
3.7.3.1. İskeletsel Ölçümler	47
3.7.3.1.1. Açısal İskeletsel Ölçümler	47
3.7.3.1.2. Boyutsal İskeletsel Ölçümler	47
3.7.3.2. Dişsel Ölçümler	50
3.7.3.2.1. Açısal Dişsel Ölçümler	50
3.7.3.2.2. Boyutsal Dişsel Ölçümler	50
3.7.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	54
3.8. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesi	56
3.9. İstatistiksel Değerlendirme	58
3.10. Ölçüm Hatasının Belirlenmesi	58
4. BULGULAR	59
4.1. Modifiye Veltri Grubunun (D2-D1) Dönemine Ait Bulguları	61
4.1.1. İskeletsel Bulgular	61
4.1.2. Dişsel Bulgular	61
4.1.3. Yumuşak Doku Bulguları	62
4.2. Modifiye Veltri Grubunun (D3-D2) Dönemine Ait Bulguları	62

4.2.1. İskeletsel Bulgular	62
4.2.2. Dişsel Bulgular	63
4.2.3. Yumuşak Doku Bulguları	63
4.3. First Class Grubunun (D2-D1) Dönemine Ait Bulguları	65
4.3.1. İskeletsel Bulgular	65
4.3.2. Dişsel Bulgular	65
4.3.3. Yumuşak Doku Bulguları	65
4.4. First Class Grubunun (D3-D2) Dönemine Ait Bulguları	66
4.4.1. İskeletsel Bulgular	66
4.4.2. Dişsel Bulgular	66
4.4.3. Yumuşak Doku Bulguları	66
4.5. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının (D2-D1) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması	68
4.5.1. İskeletsel Bulgular	68
4.5.2. Dişsel Bulgular	68
4.5.3. Yumuşak Doku Bulguları	68
4.6. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının (D3-D2) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması	69
4.6.1. İskeletsel Bulgular	69
4.6.2. Dişsel Bulgular	69
4.6.3. Yumuşak Doku Bulguları	69
4.7. Modifiye Veltri Grubunun (D2-D1) ve (D3-D2) Dönemine Ait Model Ölçümleri Bulguları	71
4.7.1. Distalizasyon Döneminde (D2-D1) Oluşan Değişiklikler	71
4.7.2. Stabilizasyon Döneminde (D3-D2) Oluşan Değişiklikler	71
4.8. First Class Grubunun (D2-D1) ve (D3-D2) Dönemine Ait Model Ölçümleri Bulguları	72
4.8.1. Distalizasyon Döneminde (D2-D1) Oluşan Değişiklikler	72
4.8.2. Stabilizasyon Döneminde (D3-D2) Oluşan Değişiklikler	72
4.9. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının Model Ölçümlerinin (D2-D1) ve (D3-D2) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması.	73

5. TARTIŞMA	80
5.1. İskelet Yapıda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi	83
5.1.1. Distalizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler	83
5.1.2. Stabilizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler	84
5.2. Dişsel Yapılarda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi	84
5.2.1. Distalizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler	84
5.2.2. Stabilizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler	90
5.3. Yumuşak Dokuda Oluşan Değişiklikler	91
5.4. Model Fotokopileri Bulgularının Değerlendirilmesi	92
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	95
7. KAYNAKLAR	97
8. ÖZGEÇMİŞ	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki noktalar.....	43
Şekil 2: İşaret kronlarıyla çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki noktalar.....	44
Şekil 3: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki doğrular.....	46
Şekil 4: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan açısal iskeletsel ölçümler.....	48
Şekil 5: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan boyutsal iskeletsel ölçümler.....	49
Şekil 6: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan dişsel ölçümler.....	52
Şekil 7: İşaret kronlarıyla çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan dişsel ölçümler.....	53
Şekil 8: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan yumuşak doku ölçümleri.....	55
Şekil 9: Model fotokopileri üzerinde yapılan ölçümler.....	57

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Araştırmaya alınan bireylerin dağılımı, yaş ortalamaları ve standart sapmaları.....	29
Tablo 2: Tedavi başı (D1-D1) Modifiye Veltri ve First Class grupları arasındaki ölçümlerin karşılaştırılması.....	60
Tablo 3: Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçümler; distalizasyon döneminde (D2-D1) oluşan değişikliklerle, stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması.....	64
Tablo 4: First Class grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçümler, distalizasyon döneminde (D2-D1) oluşan değişikliklerle, stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırılması.....	67
Tablo 5: Modifiye Veltri ve First Class grupları arasında distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon dönemlerine (D3-D2) ait iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku bulgularının karşılaştırılması.....	70
Tablo 6: Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması.....	71
Tablo 7: First Class grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması.....	72
Tablo 8: Modifiye Veltri ve First Class grupları arasında distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon dönemlerine (D3-D2) ait model ölçümlerindeki bulguların karşılaştırılması.....	73

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Modifiye Veltri apareyinin yapım aşamaları	31
Resim 2: First Class apareyinin yapımında kullanılan, üretici firmadan paket halinde temin edilen parçalar.....	32
Resim 3: First Class apareyinin yapım aşamaları.....	34
Resim 4: Apareylerin yapıştırılmasında kullanılan siman.....	35
Resim 5: a: Modifiye Veltri apareyinin ağza uygulanışı. b: Distalizasyon sonrası modifiye Veltri apareyinin ağızdaki görünümü.....	36
Resim 6: a: First Class apareyinin ağza uygulanışı. b: Distalizasyon sonrası First Class apareyinin ağızdaki görünümü.....	37
Resim 7: a: Distalizasyon sonrası pekiştirme apareyinin model üstündeki görünümü. b: Pekiştirme apareyinin distalizasyon sonrası ağza uygulanışı. c: Stabilizasyon dönemi sonunda pekiştirme apareyinin ağızdaki görünümü...	38
Resim 8: a: İşaret tellerinin model üzerine yerleştirilmesi. b: Akrilik kronların yapımı. c, d: Akrilik kronların ağza yerleştirilmesi. e: akrilik kronlar ağızdayken çekilen lateral sefalometrik film.....	41
Resim 9: Modifiye Veltri apareyi ile tedavi edilen örnek bir olgunun ağız içi ve ağız dışı başlangıç fotoğrafları.....	74
Resim 10: a: Modifiye Veltri apareyinin tedavi başında hasta ağzına uygulanması. b, c, d: Distalizasyon bitimi.....	75
Resim 11: Modifiye Veltri apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.....	76
Resim 12: First Class apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun tedavi başı ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.....	77
Resim 13: First Class apareyinin tedavi başında hasta ağzına uygulanması. b, c, d: Distalizasyon bitimi.....	78
Resim 14: First Class apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun ağız içi ve ağız dışı bitim fotoğrafları.....	79

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Ni-Ti	Nikel-Titanyum
IBMD	Intra Oral Bodily Molar Distalizer
mm.	Milimetre
D1	Tedavi öncesi
D2	Distalizasyon Sonrası
D3	Stabilizasyon Sonrası
Ort	Ortalama
SS	Standart Sapma
Min	Minimum
Max	Maksimum
p	İstatistiksel Anlamlılık
-	$p>0.05$
*	$p<0.05$
**	$p<0.01$
***	$p<0.001$

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, modifiye Veltri ve First Class apareylerinin iskeletsel ve dentoalveolar etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışmamızın materyalini, bilateral Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip 17 erkek 23 kız toplam 40 bireyin tedavi başı, distalizasyon sonrası ve üç aylık pekiştirme döneminin sonunda alınan lateral sefalometrik filmler ve alçı modeller oluşturmuştur. Yaş ortalaması $13,64 \pm 1,46$ yıl olan 20 hastaya (11 kız, 9 erkek) modifiye Veltri apareyi, yaş ortalaması $13,83 \pm 1,43$ yıl olan 20 hastaya (12 kız, 8 erkek) da First Class apareyi uygulanmıştır.

Modifiye Veltri apareyi ile $4,29 \pm 0,97$ ayda 2,16 mm, First Class apareyi ile $4,20 \pm 0,86$ ayda 2,42 mm, distalizasyon elde edilmiştir. Birinci büyük azılardaki distale eğilme miktarı modifiye Veltri grubunda $5,21^\circ$ First Class grubunda $1,19^\circ$ bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Respirokal kuvvetler nedeniyle ikinci küçük azılarda ve kesicilerde oluşan ankraj kaybı miktarı sırasıyla modifiye Veltri grubunda 4,94 mm, 4,39 mm. ve First Class grubunda 3,35 mm, 1,59 mm. bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada sadece kesiciler için ($p < 0.01$) düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Stabilizasyon döneminde ikinci küçük azılar ve kesiciler her iki grupta da eski yerlerine geri dönme eğiliminde olmuşlardır. Bunun yanı sıra stabilizasyon döneminde modifiye Veltri grubunda distalize olan birinci büyük azılar 1,13 mm. meziale geri doğru dönmüş, First Class grubunda distalize olan birinci büyük azılar 0,3 mm. meziale dönmüşlerdir.

Bu çalışmanın sonuçları, büyük azıların ağız içi distalizasyonunda First Class apareyinin modifiye Veltri apareyine göre daha tercih edilebilir bir aparey olduğunu göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Ağız içi distalizasyon, Sınıf II maloklüzyon, Hyrax vida, Ankraj.

SUMMARY

The purpose of this study was to compare the skeletal and dentoalveolar effects of modified Veltri and First Class appliance. The study material consisted of lateral cephalometric films and orthodontics models that have been taken before treatment, after distalization and stabilization periods from 17 males and 23 females, total of 40 patients who have Class II molar relationship on both sides. Twenty subjects (11 females, 9 males) whom were averagely in $13,64 \pm 1,46$ years old were treated by modified Veltri appliance, twenty subjects (12 females, 8 males) whom were averagely in $13,83 \pm 1,43$ years old by First Class appliance.

2,16 mm. distalization was achieved in $4,29 \pm 0,97$ months by modified Veltri appliance and 2,42 mm. in $4,20 \pm 0,86$ months by First Class appliance. The amount of distal tipping was $5,21^\circ$ in modified Veltri group and $1,19^\circ$ in First Class group. There was no statistically difference between groups ($p > 0.05$). The amount of anchorage loss by the reciprocal forces at the second premolars and incisors was 4,94 mm, 4,39 mm. in modified Veltri group and 3,35 mm, 1,59 mm. in First Class group, respectively. There was only statistically difference between groups for incisors ($p < 0.01$). During the stabilization period, upper second premolars and incisors tended to move back to their original places in both groups. On the other hand, distalized first molars in modified Veltri group moved 1,13 mm back mesially and in First Class group moved 0,3 mm. mesially during the stabilization period.

The result of this study revealed that First Class is more preferable appliance than modified Veltri appliance while distalizing molars intraorally.

Key words: Intraoral distalization, Class II malocclusion, Hyrax screw, Anchorage

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ortodontik tedavinin temel hedefi, hastaya dengeli bir fonksiyon, kabul edilebilir bir oklüzyon ve mümkün olan en uyumlu estetik görüntüyü kazandırmaktır. Bu amaçla ortodontik anomalilerin doğru teşhis ve sınıflaması büyük önem kazanmaktadır (1). Ortodontik anomalilerin büyük çoğunluğunu oluşturan Sınıf II maloklüzyonlar, klinik görüntüleri ve tedavi seçenekleri açısından çeşitli varyasyonlarla karşımıza çıkmaktadır.

Sagittal ve vertikal iskeletsel dengeye sahip, daha çok dişsel problemlere bağlı olan Sınıf II maloklüzyonların iki tür tedavisi bulunmaktadır. Birincisi genellikle küçük azı dişlerinin çekimiyle gerçekleşen tedaviler, ikincisi ise birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu ile diş çekimi yapılmaksızın yapılan tedavilerdir. Dental arklardaki çapraşıklık sorunlarının giderilmesi amacıyla yer kazanma yöntemlerinden diş çekimi ve molar distalizasyonu prensiplerini savunan araştırmacılar (2-4) arasında fikir ayrılıkları bulunmaktadır.

Distalizasyon yöntemlerinin en eski ve yaygın olanı headgear'lerdir. Bu aygıtlarla ağız dışından ense, başın üst kısmı veya her iki bölgeden birlikte destek alınarak elastik bandajlarla üst çeneye ve üst diş arkına distal yönde kuvvet uygulanır. Bu aygıtların etkileri ve özellikleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (5-9). Headgear'lerin estetik görünümü olumsuz etkilemeleri, kullanım süresinin uzun ve kullanımlarının zor olması nedeniyle çoğu hasta bu aygıtı kullanmak istememektedir. Headgear kullanımında tedavinin başarısı hastanın bu aygıtı ne kadar düzenli kullandığına bağlıdır, dolayısıyla hasta uyumu birinci derecede önemlidir.

Hasta uyumunun sağlanamadığı olgular, birçok araştırmacıyı (10-18) ağız içi sabit distalizasyon yöntemlerini araştırmaya yönlendirmiştir. 1990'lı yılların başlarından itibaren bu aygıtlar sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Hasta kooperasyonu gerektirmeyen bazı ağız içi distalizasyon apareyleri; Magnetler (10), Nitinol açık sarmal yaylar (11), süperelastik nikel-titanyum teller (12), Pendulum apareyi (13), Jones Jig apareyi (14), Distal Jet apareyi (15), Keleş slider (16), First Class apareyi (17) ve Veltri apareyi'dir (18).

Ağız içi distalizasyon mekaniklerinin en büyük avantajı hasta uyumuna gereksinim duyulmamasıdır. Ancak üst çene büyük azı dişlerinin distalizasyonu esnasında ankraj kaybının meydana gelmesi bu mekaniklerin en büyük dezavantajıdır. Buna ek olarak distalize olan azı dişlerinde meydana gelen tipping ve rotasyonlar da istenmeyen hareket türleridir (10-14,19-21)

Üst çene birinci büyük azı dişlerinin ağız içi distalizasyon mekaniklerinden First Class apareyi minimal ankraj kaybı ile hızlı ve gövdesel distalizasyon sağlayan bir aparey olarak Fortini ve arkadaşları (17) tarafından tanıtılmıştır. Literatürde Veltri'nin (18) bulduğu, Bacetti ve Franchi'nin (22) modifiye ettiği Veltri apareyinin iskeletsel ve dentoalveolar etkileri hakkında istatistiksel bilgi veren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, Bacetti ve Franchi (22) tarafından tanıtılan, modifiye Veltri apareyinin klinik etkinliğinin incelenmesi, uygulanan hastalarda iskeletsel ve dentoalveolar yapılara ve yumuşak dokulara olan etkisinin araştırılması ve elde edilen bulguların kliniklerde sıklıkla kullanılan First Class apareyinin iskeletsel ve dentoalveolar yapılar üzerine olan etkileri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Ortodontik tedavinin temel hedefi, hastaya dengeli bir fonksiyon, kabul edilebilir bir oklüzyon ve mümkün olan en uyumlu estetik görüntüyü kazandırmaktır. Tedavinin başarısı anomalinin teşhisinin doğru yapılmasına bağlıdır. Anomalilerin sınıflandırılmasının da ortodontideki rolü büyüktür (1).

Ortodontik anomalilerin sınıflandırılması ilk defa Edward H. Angle (23) tarafından tanımlanan Angle sınıflamasıdır. Bu sınıflama, sagittal düzlem üzerinde diş dizilerinin karşılıklı ilişkilerine dayanır. Angle sınıflamasında oklüzyonun kapanış anahtarı, sürekli birinci büyük azıların ilişkileri olarak kabul edilir. Normal bir oklüzyonda; üst birinci büyük azının mesio-bukkal tüberkülü alt birinci büyük azının anterior bukkal girintisi ile kapanış yapar. Angle (23), 1899 yılında açıkladığı kendi sınıflamasının çenelerin ilişkilerinde de bir gösterge olduğuna inanmıştır. Daha sonra Andrews (24), normal oklüzyonda dişler arası ilişkileri kapsamlı olarak tanımlamıştır. Ancak Broadbent'in (25) 1931 yılında sefalometriyi ortodontinin kullanımına sunmasıyla, iskeletsel ilişkinin ayrı olarak değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Günümüzde, ortodontik tedavi gereksinimi olan bireylerde iskeletsel ve dişsel yapılar yumuşak dokularla birlikte değerlendirilerek ortodontik tedavi planlamaları yapılmaktadır.

Moyers (26), ciddi bir maloklüzyon olan Sınıf II maloklüzyonun popülasyonda en sık rastlanan maloklüzyon olduğunu belirtmiştir. Yine Moyers ve arkadaşları (27), Graber ve arkadaşları (28) Sınıf II maloklüzyonun birçok alt gruba ayrıldığını belirtmişlerdir. Graber ve arkadaşları (28), Sınıf II maloklüzyonları morfolojik ve iskeletsel olarak iki ana gruba ayırmıştır. Buna göre:

A- Morfolojik sınıflama:

- 1- Dentoalveolar anomaliye sahip Sınıf II maloklüzyonlar,
- 2- Alt çenenin kafa kaidesine göre geride, üst çenenin yerinde olduğu Sınıf II maloklüzyonlar,

- 3- Üst çenenin kafa kaidesine göre ileride, alt çenenin yerinde olduğu Sınıf II maloklüzyonlar,
- 4- Üst çenenin kafa kaidesine göre ileride, alt çenenin geride konumlandığı Sınıf II maloklüzyonlar.

B- İskeletsel sınıflama:

- 1- İskeletsel komponenti olmayan, dentoalveolar uyumsuzluğun neden olduğu Sınıf II maloklüzyonlar,
- 2- Fonksiyonel olarak, alt çenenin habitual oklüzyonda, geriye zorlanarak kapanmasıyla oluşan Sınıf II maloklüzyonlar,
- 3- Üst çenenin önde olduğu Sınıf II maloklüzyonlar,
- 4- Alt çenenin geride olduğu Sınıf II maloklüzyonlar
- 5- Yukarıda bahsedilen 4 alt grubun birleşimi sonucu oluşan Sınıf II maloklüzyonlar.

Bu sınıflamalar ışığında, Sınıf II maloklüzyonların çok çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Sefalometrik analiz, model analizleri ve klinik muayene ile elde edilen veriler değerlendirilerek, Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin iskeletsel ve dentoalveoler komponentleri tanımlanıp, uygun tedavi planlamaları yapılmalıdır.

Büyüme ve gelişim döneminde alt çenenin geride konumlandığı Sınıf II maloklüzyonlarda, fonksiyonel tedavi seçenekleri kullanılmaktadır (29). Activator, Bionator, Frankel ve Twin Block apareyi fonksiyonel apareylere örnek gösterilebilir (29). Fakat hareketli apareylerle yapılan fonksiyonel tedavilerde, hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmaktadır. (30,31). Kooperasyon problemlerinin ortaya çıktığı bireylerde bazı araştırmacılar (32,33) Herbst, Jasper Jumper gibi sabit fonksiyonel apareyleri kullanmışlardır. Büyüme ve gelişimin tamamlanmış olduğu iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerin tedavi planlamalarında, uyumsuzluğun şiddetine göre ortognatik cerrahi (34,35) veya kamuflaj tedavileri (36,37) tercih edilebilmektedir.

Dentoalveolar Sınıf II maloklüzyon; maksilla ve mandibulanın sagittal ve vertikal iskeletsel dengeye sahip olduğu, sadece üst dişlerin ileri itiminden ya da maksiller molar dişlerin meziale kaymasıyla, daha çok dişsel semptomlara bağlı olan bir maloklüzyondur (27). Üst çenede özellikle ikinci süt azının erken çekimi, süt diş kavsinde posterior bölgede ara yüz çürüklerinin oluşması ve konjenital diş eksikliklerinde üst birinci büyük azı dişleri mezial yönde hareket edebilir. Bu durumda alt diş arkı normal sıralanmış ise, üst birinci büyük azı dişleri Sınıf II ilişkide kapanırlar (37). Maksiller molar dişlerin meziale doğru kaymasına bağlı olarak da maksiller diş arkında ark boyu kaybı meydana gelir. Ark boyunun kısalması anterior bölgede dişlerin ileri itimine, çapraşıklığa, ya da kaninlerin ark dışı konumlanmasına neden olur.

Dişsel Sınıf II vakaların tedavi planlamalarında, mevcut ileri itim ya da dental çapraşıklığın giderilmesi için yer kazanma yöntemlerinden olan diş çekimi ve molar distalizasyonu uzun yıllardan beridir araştırmacılar (2-4) arasında tartışma konusu olmuştur.

Cetlin ve Ten Hoeve (38), yer darlığı ve protrüzyon sorunları bulunan Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonların çekimsiz tedavi edilebileceğini ancak, çekimsiz tedaviye karar verirken her şeyden önce fonksiyon, stabilite, estetik ve dental sağlığın göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir.

Watson (39), çekimli ya da çekimsiz tedavilere karar verirken altı faktörün önemli olduğunu belirtmiştir, bunlar:

- Herediteden dolayı oluşabilecek potansiyel etkiye karşı çevresel etkenler,
- Kemik büyümesini stimüle edici faktörler,
- Estetik ve fasiyal uyum,
- Tedavi tekniğinin uygunluğu,
- Ekonomik etkenler,
- Tedavi amacıdır.

Gianelly ve White (40) özellikle sınır olgularda, daimi diş çekiminin yüz estetiğini etkileyeceği için, çekim kararının önem kazandığını belirtmektedirler.

Young ve Smith (41) ise; dört premolar çekimli ve daimi diş çekimi yapmaksızın yapılan tedavilerin yüz profili üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, çekimsiz tedavilerin, yumuşak dokularda büyük değişikliklere yol açmadıklarını belirtmişlerdir.

Angle (42), uyumlu bir dentisyonun yüz görünümünü de etkilediğini, tüm dişlerin var olması ve her dişin de kendi yerini koruması gerektiğini vurgulamıştır.

Philip (43), kooperasyon problemi olmayan, normal büyüme gelişim paternine sahip sınır vakaların, doğru zamanda doğru mekaniklerle diş çekimi yapmaksızın, başarılı bir şekilde tedavi edilebileceğini savunmuştur.

Zierhut ve arkadaşları (44), Bowman ve Jonston (45), çekimli tedavilerde yumuşak doku profilinin düzleştiğini ve gülümseme sırasında karanlık bukkal koridorların oluştuğunu, bunun da estetik görünümü olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Bunun yanı sıra diğer araştırmacılar (46,47), çekim boşluğunda skar dokusu oluşması, çekim boşluğunun mezial ve distalindeki dişler arasında diastema kalması, dile ait bölgenin daralmasıyla dil fonksiyonunun değişmesi, spee eğrisinin azalması, kesici dişlerin linguale eğilmesi ve çekim bölgesindeki ideal kontak ilişkilerinin kaybedilmesi gibi çekimli tedavilerin dezavantajları olduğunu belirtmişlerdir.

Pearson (48) ve Staggers (49), dik yön boyutu artmış olan bireylerde, premolar çekimi yaparak mandibular düzlem açısının azaltılabileceğini savunmuşlardır. Ancak Edwards (50), çekimli tedavi ile tedavi ettiği bireylerin % 66,7'sinde mandibular düzlem açısında herhangi bir değişim olmadığını tespit etmiştir. Chua ve arkadaşları (51), çekimli tedaviler sonucu alt ön yüz yüksekliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını savunmaktadırlar. Bu tartışmalar günümüzde de devam etmektedir.

Çekimsiz tedavi yaklaşımlarından en sık başvurulanan yöntem posterior dişlerin distalizasyonudur. Distalizasyon yöntemlerini hasta uyumu gerektiren ve gerektirmeyen mekanikler olarak sınıflayabiliriz.

2.1. Hasta Uyumu Gerektiren Mekanikler

2.1.1. Ağız Dışı Aygıtlar

Ağız dışı aygıtlar, üst çenede bukkal segmentin distal yönlü hareketi için kullanılan en eski uygulamalardandır. Üst çeneye posterior yönde ağız dışı kuvvet uygulayan bu aygıtların genel adı 'headgear' dir. Headgearlerin genel olarak; ağız dışı ankraj ünitesi, kuvvet oluşturan ünitesi ve bu kuvveti dişlere ileten yüz arkı parçası bulunmaktadır. Headgearler, ankraj aldıkları bölgeye göre; Servikal headgear, Oksipital headgear, Kombine headgear diye adlandırılırlar.

İlk defa Kingsley (52) ve Angle (53), ekstraoral aygıtları bukkal segmentlerin distal hareketi sonucu yer kazanmak amacı ile kullanmaya başlamışlardır. Ancak yirminci yüzyılın başlarında Angle (53), intermaksiller Sınıf II ve Sınıf III elastiklerin yalnızca dişleri hareket ettirmekle kalmayıp, belirgin iskeletsel değişiklikleri de sağladıklarını savunması ve hasta uyumunun elastiklerle daha iyi olduğunu belirtmesi sonucunda headgear kullanımı azalmıştır.

Oppenheim (54), 1936 yılında yapmış olduğu çalışmasıyla ağız dışı aygıtları tekrar gündeme getirmiştir.

Kloehn (55,56) çalışmalarında, iskeletsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde servikal headgear kullanarak, ağız dışı kuvvet kullanımını yeniden tanıtmış ve günümüzde adı ile de anılan yüz arkını uygulamaya sokmuştur. Radyografik veriler kullandığı çalışmalarında, üst birinci büyük azı dişlerinin distal yönde hareketinde, en fazla servikal headgear'in etkili olduğunu belirterek ağız dışı kuvvetin iskeletsel ve dentoalveolar etkilerini göstermiştir.

Geçmişten günümüze kadar birçok araştırmacı (5-8,57), servikal headgearin etkilerini inceledikleri çalışmalarda, birinci büyük azı dişlerinde istatistiksel olarak anlamlı distalizasyon meydana geldiğini, A noktasının belirgin şekilde geriye hareket ettiğini, overjet miktarında azalma olduğunu sonuçta, Sınıf I ilişkisinin elde edildiğini belirterek benzer sonuçlara varmışlardır.

Servikal headgearin uzun dönemde yüz iskeletine olan etkisini araştıran bir çalışmada; hiç tedavi uygulanmamış bireylerle kıyaslandığında, üst çenenin de alt çene gibi belirgin bir şekilde öne doğru büyüdüğü tespit edilmiştir (9). Benzer şekilde distalizasyon miktarının tedavi görmemiş bireylerle kıyaslandığında, oluşan etkinin geri dönüşümlü olduğu bulunmuştur (58).

Çalışmalarında Sınıf II maloklüzyonlarda oksipital headgearin etkilerini araştıran bazı araştırmacılar (59-61), üst birinci büyük azı dişlerinin mezial yönde hareket etmesini engellediklerini, az miktarda distal yönde hareket elde ettiklerini belirtmişlerdir. Sınıf II büyük azı ilişkisinin düzelmesinin alt çenenin öne doğru yaptığı hareketten kaynaklandığını göstermişlerdir. Bunun yanında, bu tip aygıtların kullanımında ebeveynlerin ve hasta uyumunun da önemli bir etken olduğunu vurgulamışlardır.

Barton (62) oksipital ve servikal headgearlerin etkilerini karşılaştırdığı çalışmasında, 12 saat süre ile 20 bireye oksipital, 20 bireye de servikal headgear uygulamıştır. Servikal headgear grubunda, üst birinci molar dişlerde daha fazla ekstrüzyon olduğunu, molar ve kesici dişlerde distalizasyon etkisinin daha fazla olduğunu, çene ucunun daha fazla aşağı hareket ettiğini ve palatal düzlem açısının arttığını tespit etmiştir. SNA ve ANB açılarının her iki grupta da önemli miktarda azaldığını, ancak gruplar arasında farkın önemli olmadığını bildirmiştir. Oksipital headgear grubunda SNB açısındaki belirgin artışın, oksipital kuvvetin molar ekstrüzyonunu engelleyerek, mandibulanın daha fazla ilerde konumlanmasına neden olduğunu belirtmektedir. Çalışmada vurgulanan noktalardan biri de her iki grupta da mandibuler düzlem açısındaki değişikliklerin farklı olmamasıdır. Servikal kuvvetlerle üst azı dişlerinde meydana gelen uzama sonucunda mandibulada açılma olduğunu, ancak aynı zamanda kondilin de uzadığını ve böylece mandibulanın paralel olarak alçaldığını savunmuştur.

Armstrong (63), çalışmasında kombine headgearin servikal headgearlere oranla üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonunda daha etkili olduğunu savunmuştur. Çalışmasında üst çene üzerinde yaptığı

çakıştırmalar sonucunda, üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 4–5 mm distal yönde gövdesel hareket bulmuştur.

Berg (64), araştırmasında sevikal headgearin boyun kasları ve servikal vertebralar üzerine fizyolojik olmayan bir kuvvet uyguladığını ve bazı bireylerde deri lezyonlarına yol açtıklarını bildirmiştir

Amerikan Ortodontist Cemiyetinin 1982 yılında yayınladıkları anket sonuçlarına göre on beş yıllık bir süre içinde 4798 ortodontist 4,5 milyon hastaya headgear uygulamış, bu bireylerin % 4'ünde komplikasyon meydana gelmiştir. Bu komplikasyonların % 40'ı extraoral yaralanmalardır. Extraoral yaralanmaların % 50'si göz ile ilgili yaralanmalardır. Bu yaralanmaların % 3'ü kısmi veya tam görme kaybı ile sonuçlanmıştır (65).

1986 yılında Holland ve arkadaşları (66), yayınladıkları vaka raporunda; biri her iki gözünü, diğeri sağ gözünü kaybetmiş 13 yaşında iki bireyi rapor etmişlerdir.

Cureton (67), hastaların ekstraoral apareyleri hekimlerinin tavsiye ettiği sürenin yarısından fazla kullanmadıklarını, yapılan anket sonuçlarına göre de % 28'inin buna sebep olarak ağrıyı gösterdiklerini belirtmiştir. Araştırmacı bu çalışmada, ağrı ve rahatsızlığın azaltıldığı takdirde kullanım oranının ancak % 30 oranında artacağını belirtmiştir.

Headgear kullanımında ankrajın ağız dışı bölgelerden alınması, uygulamanın kolay olması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajlar söz konusudur (68). Ancak apareyden etkili sonuç almak için hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması, apareyin kullanımına bağlı olarak boyun kasları ve boyun omurlarında fizyolojik olmayan gerginliklerin oluşması, saç dökülmeleri, deride irritasyon ve diş çene yüz bölgesinde yaralanmalar görülmesi gibi dezavantajları da mevcuttur. (69-72).

2.1.2 Ağız Dışı Aygıt İle Hareketli Ağız İçi Apareyin Birlikte Uygulandığı Yöntemler

Hareketli apareyler, komplike tedavilerden ziyade basit diş hareketi ile sonuca varılacak vakalarda tercih edilirler (73). Üst birinci molar dişlerin distalizasyonu amacıyla genellikle vidalı veya zemberekli bir hareketli aparey

planlanır. Bu dişlerin gövdesel hareketini sağlayabilmek amacıyla hareketli apareyler, headgear destekli de kullanılmıştır. Cetlin ve Ten Hoeve (38), 1983 yılında, hareketli bir apareye yerleştirdikleri zemberekle üst birinci molar dişin kronunu distale ederken, headgear aracılığıyla bu dişin kökünde distale doğru hareketini planlayan Cetlin Apareyi'ni distalizasyon için kullanmışlardır. Ancak Ferro ve arkadaşlarının (74) 2000 yılında yaptıkları çalışmalarında; Cetlin metodu ile tedavi edilen vakaların sadece % 9'unda üst birinci molar dişin distalizasyonunun gövdesel hareketle gerçekleştiği, vakaların % 70'inde distal kron tippingi, % 21'inde ise mezial kron tippingi oluştuğunu belirtmişlerdir.

Hareketli apareylerin kullanımı, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması ve tedavi süresinin uzun olması gibi sebeplerle sınırlı hale gelmiştir (75-77).

"Acrylic Cervical Occipital Anchorage" (ACCO) apareyini ilk kez Dr. Herbert I. Margolis (78) tanıtmıştır. Başlangıçta sadece üst çenenin büyümesini durdurmak için kullandığı bu apareye, daha sonraları üst çenedeki dişleri distalize etmeye yarayan zemberekler eklemiştir. Zamanla bazı araştırmacılar (78-83), apareyi çeşitli şekillerde modifiye ederek kullanmışlardır.

Bernstein ve arkadaşları (81), 1977 yılında, zemberekleri bulunmayan ACCO apareyinin etkilerini incelemek için 8 olgu üzerinde bir implant çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda; üst birinci büyük azı dişlerinde görülen distalizasyonun, ortopedik hareketten çok ortodontik olduğunu belirtmişlerdir.

Warren (82,83), 1992 yılında ACCO apareyi ile tedavi ettiği toplam dört olgu sunmuştur.

Ülgen (84), 1999 yılında yaptığı doktora tezi çalışmasında, ACCO apareyinin diş, çene ve yüz iskeletine etkilerini incelemiştir. Tedavi grubu yaş ortalaması 12,9 yıl olan toplam 15 bireyden oluşmuştur. Kontrol grubunu ise yaş ortalaması 12,2 yıl olan toplam 10 birey oluşturmuştur. Servikal headgearin ağız dışı kolları, 25 derece yukarıya doğru açılmış ve 400 gram kuvvet uygulanmıştır. Bireylere servikal headgeari günde 12 saat

kullanmaları söylenmiştir. Distalizasyon ortalama 10,3 ay sürmüştür. Yapılan ölçümler sonucunda; üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 4,3 mm distalizasyon, 2,6 mm uzama ve 2,2 derece mezial yönde devrilme tespit edilmiştir. Bu üç bulgudan sadece devrilme istatistiksel olarak anlamsızdır. Overjet miktarında ortalama 1,7 mm artış ve overbite miktarında ise ortalama 2,9 mm azalma görülmüştür. Alt çene düzlemi 1,6 derece aşağı ve geriye rotasyon yapmıştır. Üst çene düzleminde, ağız dışı aygıtın etkisi ile 0,9 derece aşağıya ve geriye rotasyon tespit edilmiştir. Bunlara bağlı olarak da alt ön yüz yüksekliğinin total ön yüz yüksekliğine oranı da % 0,6 oranında artmıştır.

2.1.3. Wilson 3D Maksiller Bimetrik Ark Sistemi

Wilson (85) tarafından, 1978'de üst bukkal segmentlerin distalizasyonu için tanıtılan "Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı"; üst çeneye uygulanan, posterior bölgede çift taraflı omega looplar içeren bukkal bir ark ve açık sarmal zemberekten ibarettir. Üst birinci molar bantlarına lehimlenen tüp ile omega loop arasına sıkıştırılmış açık sarmal zemberek aracılığıyla üst birinci molar dişler distale doğru itilmektedir. Maksiller keserlerin labiale hareketini önlemek amacıyla, arkın kanin diş bölgesindeki çengeli ile alt birinci molar dişler arasında Sınıf II elastik kullanılmaktadır. Alt çenede ankrajı kuvvetlendirmek amacıyla lingual arkten yararlanılmaktadır. Bu apareyde elastiklerin önerilen şekilde 24 saat kullanımı çok önemlidir. Tedavinin başarılı olması hasta kooperasyonuna bağlıdır.

Bu mekaniğin etkilerini incelemek amacıyla birçok araştırma yapılmıştır (85-89). Muse ve arkadaşlarının (86), 1993 yılında, 19 birey üzerinde yaptıkları çalışmalarında, üst çeneye Wilson bimetrik distalizasyon arkı yerleştirilirken, alt çenede ankrajı artırmak için lingual ark, utility ark destekli lingual ark veya edgewise teknikten yararlanılmıştır. Tedavi sonunda maksiller birinci büyük azı dişinin ortalama 2.16 mm. distale hareket ettiği ve 7.8° tipping yaptığı, mandibular birinci büyük azı dişinin ortalama 1.38 mm. mesiale, üst kesici dişlerin ise ortalama 0,3 mm labiale hareket ettiği ve 1,6 mm ekstrüze olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Sınıf II ilişkinin düzelmesi;

% 50,7 oranında üst birinci molar dişin distalizasyonu, % 39,8 oranında ise alt birinci molar dişin mesializasyonu sonucu gerçekleşmiştir.

Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı'nın, dentisyona olan etkisinin araştırıldığı çalışmalarda (87-88); üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonunun yanı sıra, bu dişlerde distal tipping, üst ve alt keserlerde protruzyon ile birlikte overjetten artma, alt molarlarda mezializasyon meydana geldiği saptanmıştır.

Üçem ve arkadaşları (89), 2000 yılında, "Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı"nın etkilerini 14 hasta üzerinde incelemişlerdir. Wilson ve Wilson'un orijinal "elastik kuvvet azaltma prensibi"nden farklı olarak; elastik kuvveti, üst distalize edici ark ön bölgede braketlere pasif temas edecek şekilde ayarlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda 1,5 ayda sınıf I ilişki elde etmişlerdir. Üst birinci büyük azı dişlerinde ortalama 3,5 mm distal hareket, 1,8° distale eğilme ve küçük azılarda distale hareket olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca alt kesicilerde labiale eğilme ve overbite miktarında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Ankraj kaybını önlemek için kullanılan Sınıf II elastiklerin hasta kooperasyonu gerektirmesi sistemin en büyük dezavantajıdır.

2.2. Hasta Uyumu Gerektirmeyen Mekanikler

2.2.1. Magnetler

Blechman ve Smiley (90), 1978 yılında, manyetik kuvvetlerin ortodontik amaçlı kullanımını ilk kez bir hayvan deneyi ile incelemişlerdir. Blechman (10), 1985 yılında da, yaş ortalaması 13 olan 2 bireyin üst birinci büyük azı dişlerini "Samaryum Kobalt" magnetlerden yararlanılarak distale ettiğini, vaka raporu ile sunmuştur. Bu raporda; manyetik kuvvetlerin kök yüzeyine eşit dağılması, fizyolojik ve sürekli olması nedeniyle tedavi süresini kısalttığından ve buna bağlı olarak da kök rezorbsiyonu ve çürük eğilimini azalttığından bahsetmiştir. Ayrıca hasta uyumuna ihtiyaç duymadıklarını belirtmiştir.

Daha sonra Gianelly ve arkadaşları (91), Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip bir vakada molar distalizasyonu amacıyla manyetik

kuvvetlerden yararlanmışlardır. Ankrajı kuvvetlendirmek amacıyla üst birinci küçük azı dişlerine, kesici dişlerin palato-gingival yüzeyine temas eden bir ark ve yine kesici dişlerin palatinal mukozasıyla temasta olan bir akrilik buton içeren modifiye Nance apareyi uygulamışlardır. İkinci molar dişlerin mevcut olmadığı bu olguda, 7 hafta sonunda 3 mm. distalizasyon oluşmuştur. Üst ikinci büyük azı dişlerinin mevcut olduğu olgularda ise distalizasyon miktarı 0.75–1 mm. olarak belirtilmiştir. Tedavi sonrası küçük azı ve kesici dişlerin ortalama 1 mm. mesiale hareket ettiği de tespit edilmiştir. Gianelly ve arkadaşlarının (92) bir yıl sonra 8 olgu üzerinde yaptıkları diğer çalışmalarında da benzer sonuçlara varılmıştır. Yapılan model ölçümlerinde tedavi ile elde edilen boşluğun % 80'inin molar distalizasyonu, %20'sinin ise ankraj kaybı sonucu olduğu tespit edilmiştir. Her ki çalışmada da, dişlerde devrilme olup olmadığından bahsetmemişlerdir.

Erdoğan (93), Sınıf II divizyon 1 kapanış bozukluğuna sahip 10 olguda manyetik kuvvetler yardımıyla üst birinci büyük azıların distalizasyonunu incelemiştir. Araştırmacı, hasta uyumu gerekmeden kısa sürede distalizasyon elde edilebileceğini bildirmiştir.

Itoh ve arkadaşları, (94) "Molar Distalizasyon Sistemi" adını verdikleri bir yöntemle, erken karışık dişlenme dönemindeki 10 hastayı magnetlerden yararlanarak tedavi etmişlerdir. Araştırmada ankraj olarak süt azılar veya daimi küçük azılardan destek alınarak hazırlanan modifiye Nance apareyi kullanılmıştır. Üst birinci molar dişlere yaklaşık 39–75 gün 225 gr. kuvvet uygulanmıştır. Aparey 2 haftada bir aktive edilmiştir. Tedavi sonucunda büyük azı dişlerinde ortalama 2,1 mm. distalizasyon, 7,4° distal tipping ve 6,2° meziobukkal rotasyon kaydedilirken, kesici dişlerde 1,2 mm. labiale hareket ve 3,8° labiale eğimlenme tespit edilmiştir. Araştırmacılar, ankraj kaybının, üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyon miktarının % 30-% 50'si kadar olduğunu belirtmişlerdir.

Bondemark ve Kurol (95), itici mıknatıslarla üst birinci ve ikinci büyük azıların eş zamanlı distalizasyonunda oluşan klinik ve dentofasiyal tedavi etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta mıknatıslarla distalizasyon, hızlı ve etkili bulunmuştur, ancak ankraj kaybına dikkat çekilmiştir.

Magnetlerin bazı olgularda bukkal mukozada rahatsızlıklara sebep olabilmesi, ağız hijyeninin korunmasındaki zorlukları, maliyetinin fazla olması ve sık aktivasyon gerektirmeleri gibi dezavantajları nedeniyle son yıllarda kullanımları sınırlı hale gelmiştir (68,95-97).

2.2.2. Süper Elastik Nikel-Titanyum (Ni-Ti) Açık Sarmal Yaylar

Gianelly ve arkadaşları (11), 1991 yılında geliştirdikleri bu distalizasyon tekniğinde 0.016" x 0.022" pasif ark teli üzerinde üst birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri arasında 8–10 mm. sıkıştırılan Ni-Ti açık sarmal yaylar ile yaklaşık 100 gr.'lık bir kuvvet oluşturmuşlardır. Ankraji kuvvetlendirmek amacıyla üst birinci küçük azı dişlerine Nance apareyi yerleştirilmiştir. Buna ilaveten küçük azı braketindeki dikey slota yerleştirilen ve bu dişin kuronunun distale hareketini sağlayan 0.018"lik uprighting spring ile ankraji arttırılmıştır. Bu çalışmada üst ikinci büyük azının sürdüğü durumlarda, kaninler bölgesinde ark teline yerleştirilen çengeller aracılığıyla Sınıf II elastik kullanımı önerilmektedir. Araştırmacılar ayda ortalama 1,5 mm. molar distalizasyonu gerçekleştirdiğini, bu arada % 20 oranında da ankraj kaybı görüldüğünü belirtmişlerdir. Distalizasyon sonrası springler ve Nance apareyi çıkarılarak molar köklerinin dikleştirilmesi ve molarların yerinde tutulması amacıyla high pull headgear kullanılmıştır.

Erverdi ve arkadaşları (96) çalışmalarında, magnetler ve Ni-Ti coil springlerin molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Sağ birinci büyük azı dişi manyetik kuvvetlerle distale edilirken, sol birinci büyük azı dişin distalizasyonunda Ni-Ti coil-springler kullanılmıştır. Her iki tarafta da 225 gr. kuvvet uygulanmış ve 3 ay içerisinde Sınıf I molar ilişkisi elde edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, her iki tekniğin de klinik olarak başarılı kabul edilebileceğini, ancak Ni-Ti açık coil-springlerin distalizasyonda daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bondemark'ın (97) 2000 yılında yaptığı çalışmada, lingualden uygulanan Ni-Ti açık sarmal yay içeren distalizasyon apareyi ile magnetler karşılaştırmıştır. Sonuç olarak lingual Ni-Ti açık sarmal yay apareyinin üst

büyük azı dişlerinde daha gövdesel bir hareket sağladığı için tercih edilebileceği belirtilmiştir.

Bondemark ve arkadaşları (98), itici mıknatıslar ve süper elastik açık sarmal yayların klinik ve dentofasiyal etkilerini karşılaştırmışlardır. Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip derin örtülü kapanışlı 18 olguda, üst çenede rastgele seçtikleri bir segmente itici mıknatıs, diğer segmente de süper elastik nikel-titanyum açık sarmal yaylar uygulamışlardır. Araştırmacılar, bu Ni-Ti çalışmanın sonucunda açık sarmal yayların, itici mıknatıslardan daha etkili oldukları sonucuna varmışlardır. Yay kuvvetleri, mıknatıs kuvvetlerinden daha sabit bulunmuş ve yayların kullanımının hasta açısından daha rahat olduğu belirtilmiştir.

Ni-Ti açık sarmal yaylarla distalizasyon; üst kesici dişlerin eksen eğimlerinin normal veya retrüziv olduğu, normal dik yön gelişim paternine sahip hastalarda daha başarılı bulunmaktadır (68).

2.2.3. Süper Elastik Ni-Ti Teller

Locatelli ve arkadaşları (12), 1992'de, Neo Sentalloy ark tellerinin molar distalizasyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tek taraflı sınıf II anomalinin düzeltilmesine ilişkin bir vaka raporu sunmuşlardır. Distalizasyon kuvvetini oluşturabilmek için, öncelikle ark teli üzerinde birinci küçük azı braketinin ve birinci büyük azı tüpünün distali işaretlenmekte ve ark teli üzerinde bu noktalara stoplar yerleştirilmektedir. Ark teli ağıza yerleştirilince sıkışarak ortalama 100 gr.lık bir kuvvet oluşturmaktadır. Ankraj kontrolü için 100 – 150 gr.lık Sınıf II elastikler kullanılmış, kooperasyonu iyi olmayan hastalarda küçük azılar arasına bir Nance apareyi yerleştirilmiştir. 4 aylık tedavi sonucunda ayda ortalama 1 mm. lik bir hareketle tek taraflı molar distalizasyonu tamamlanmıştır. Araştırmacılar ikinci molarların sürdüğü vakalarda tedavi süresi ve ankraj kaybının arttığını ifade etmektedirler.

Giancotti ve Cozza (19) ise, 1998'de 2 ayrı Neo Sentalloy süperelastik Ni-Ti tel içeren ve birinci ile ikinci büyük azı dişlerinin kendiliğinden distalizasyonunu sağlayan bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemde 80 gr. lık bir Neo Sentalloy ark teli birinci küçük azı ve birinci büyük azı dişleri arasına

yerleştirilirken, 2 ayrı segmental Ni-Ti ark teli ise sağda ve solda olmak üzere ikinci küçük azı ve ikinci büyük azı dişleri arasına yerleştirilmektedir. Birinci küçük azı bantlarındaki vertikal slotlara dikleştirici zemberekler yerleştirilmiş ve ankrajı artırmak için Sınıf II elastiklerden yararlanılmıştır.

Gianelly (99), 1998'de, Ni-Ti açık sarmal yaylar ve süperelastik Ni-Ti tellerin büyük azı distalizasyonunda kullanışını tarif eden bir makale yayınlamıştır. Büyük azılara yaklaşık 100 gr kuvvet uygulanan bu yöntemlerle, bireysel farklılıklara rağmen ayda 1 mm distal hareket elde edilebileceğini belirtilmiştir. Ayrıca, küçük azıların, kaninlerin ve kesicilerin retraksiyonu esnasında kaybedilecek ankrajın karşılanabilmesi için ve distalizasyon esnasında distale eğilmiş büyük azıların süper sınıf I ilişkiye geçerken dikleşebilmesi için, birinci büyük azıları gerekenden 2 mm daha fazla distalize etmenin faydalı olacağını da belirtilmiştir. Distalizasyondan sonra geri dönme eğilimi fazla olan büyük azıların stabilizasyonunun önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca makalesinde, tedavinin zamanlaması, ankraj kaybı, ankrajın kontrolü, başarı oranı ve üçüncü büyük azıların pozisyonunun distalizasyon üzerindeki etkileri gibi konuları da tartışmışlardır. Üst birinci büyük azı dişlerinin her yaşta distalize edilebileceğini, fakat mümkünse distalizasyonun karışık dişlenme döneminde başlanmasının daha uygun olacağını belirtmiştir.

2.2.4. Modifiye Nance Apareyi

Reiner (100), 1992 yılında, tek taraflı Sınıf II vakalarda ağız dışı veya hareketli aparey desteği olmaksızın modifiye edilmiş bir Nance apareyi ile molar distalizasyonunun etkilerini incelemiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu Nance apareyinin pasif tarafı bir quadhelix apareyine benzer şekilde planlanmış olup, molar tüpüne geçen 0.36" lik telden oluşmaktadır. Aktif tarafta ise birinci küçük azı dişi de bantlanmakta ve aparey, bu dişin mesialine lehimlenen bir omega loop (0.20") ile premolar - molar dişleri arasına yerleştirilen 10 mm. lik bir açık coil-springden oluşmaktadır. Aktivasyon omega loopun açılarak, açık coil-springi sıkıştırmasıyla elde edilir. Açık coil-spring boyu 7 mm. oluncaya dek sıkıştırıldığında yaklaşık 150 gr. lık

bir distalizasyon kuvveti oluşturur. İki haftada bir aktivasyon tekrarlanır. 12 hasta üzerinde yapılan çalışma sonucunda, molar dişin haftada ortalama 0,19 mm. distale gittiği gözlenmiştir. Anterior dişlerde ankraj kaybı oluşmamıştır, ancak Sınıf I ilişkisinin mevcut olduğu taraftaki üst birinci molar dişte disto-lingual rotasyon, premolarlarda ise ekspansiyon tespit edilmiştir. Nikel titanyum açık sarmal yaylar kullanıldığında daha sürekli kuvvetler elde edilebileceği ve sık aktivasyon gerekmeyeceği belirtilmiştir.

2.2.5. Pendulum Apareyi

Hilgers (13), 1991’de, Sınıf II maloklüzyonun etyolojisini; daralmış üst arka, mesiale rotasyonlu molarlara ve üçgen şeklinde daralan anterior ark formuna bağlamaktadır. Bu nedenle, maksillanın erken dönemde genişletilmesinin, Sınıf II anomalilerin tedavisinde, ilk basamağı oluşturduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, bu doğrultuda Sınıf II anomalilerin tedavisinde hasta kooperasyonu gerektirmeyen ve üst arkı genişletirken hem büyük azı dişlerinin rotasyonunu düzeltip hem de distalizasyon yaptıran “Hilgers Palatal Expander” adlı apareyini tanıtmıştır.

Hilgers (101), daha sonra 1992’de "palatal expander" adını verdiği apareyini modifiye ederek Sınıf II anomalilerin tedavisinde büyük azı distalizasyonu sağlayan “Pendulum” apareyini tanıtmıştır. Bu apareye, ankraj için palatinalde akrilik bir Nance butonu ve üst birinci molarlar dişlere distal yönde hafif ve sürekli kuvvet ileten 0.032” kalınlığındaki TMA springler eklenmiştir. Nance apareyi birinci süt azılara veya birinci ya da ikinci küçük azı dişine yerleştirilen okluzal tırnaklarla sabitlenmiştir. Aktivasyon 3 haftada bir yapılmış ve bu şekilde 3–4 ay içerisinde ortalama 5 mm. lik distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir. TMA springler, midpalatal suturaya paralel olacak şekilde 90° veya apareye dik olacak şekilde aktive edilerek birinci büyük azı dişlerinin palatinaline lehimlenen lingual sheatlere yerleştirilmiştir. Bu sırada aktivasyonun 1/3’ünün kaybolduğu 60° lik net aktivasyon kaldığı belirtilmiştir. Springler ortalama 230 gr. distalizasyon kuvveti oluşturmaktadır. Apareyin aktivasyonu orta hatta doğru yapıldığı için büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında molarlar arasında çapraz kapanışa geçiş gözlenebilir (102). Bu

durumu önlemek ve üst arkta genişletme ihtiyacı olduğu durumlarda aynı apareyle maksiller ekspansiyon da yapabilmek için apareyin ortasına bir genişletme vidası konulması önerilmiştir. Apareyin bu versiyonu "Pendex" olarak isimlendirilmiştir. Genişletme vidası 3 günde bir aktive edilmektedir. Apareyin etkisiyle 3-4 ay içerisinde ortalama 5 mm.lik distalizasyon elde edildiği bildirilmiştir. Sınıf I molar ilişkisine ulaşıldığında büyük azı dişlerinin yeni pozisyonlarında sabitleştirilmiş olması gerektiği belirtilmiştir.

Byloff ve Darendeliler (103), maksillada orta derecede yer ihtiyacı olan dişsel Sınıf II anomalili ve ortalama yaşları 11 yıl 1 ay olan 9 kız, 4 erkek toplam 13 hastada pendex apareyinin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Hilgers'in uygulamasından farklı olarak springleri 45° aktive etmiş ve 200-250 gr. kuvvet uygulamışlardır. Ekspansiyon vidası 4 hafta süresince 3 günde bir aktive edilmiştir. Sonuç olarak 16,6 hafta sonunda üst birinci molarlarda ortalama 3,39 mm. distalizasyon ve 1,17 mm. intrüzyon, üst ikinci premolarlarda 1,63 mm. mesializasyon ve 0,42 mm. ekstrüzyon, kesici dişlerde ise 0,92 mm. labiale hareket ve 1,7° labial tipping belirlenmiştir. Bu çalışmada açılan boşluğun % 71'i distal molar hareketiyle oluşmuştur. Araştırmacılar, ikinci büyük azı dişinin sürme seviyesinin distal molar hareketi ve molar tippingi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını, apareyin etkisiyle dental ve iskeletsel kapanışın açılmadığını, kesici dişlerde ankraj kaybının minimal olduğunu, ancak büyük azı dişlerinde ortalama 14,5° ile önemli düzeyde distal tipping oluştuğunu tespit etmişlerdir. Tedavi sonrası molarların pozisyonu 3 ay süresince Nance apareyi ile korunmuş ve premolarların spontan distalizasyonu sağlanmıştır.

Yine Byloff ve Darendeliler (104), aynı araştırmanın devamında pendex apareyi ile molarlarda oluşan distal tippingi önlemek için ikinci bir tedavi fazı önermişlerdir. Distalizasyon sonrasında molar kökünü dikleştirmek için lingual sheate giren uç ile uzun kol arasındaki açı disto-okluzal yönde 10-15° artırılmış ve tekrar yerine takılmıştır. Yaş ortalaması 13 olan 20 birey üzerinde yapılan çalışmada, 14,45 haftalık distalizasyon sonrası molar dişlerde yeterli dikleşme görülünceye kadar aparey ağızda tutulmuştur. Üst birinci molarlar 6,07° distale devrilirken, 4,1 mm. distalizasyon elde edilmiştir.

Üst premolarlarda 2,22 mm. mesializasyon ve üst kesici dişlerde ise 1,54 mm. labial hareket oluşmuştur. Sonuçta dikleştirme bükümlerinin molar tippinginde azalmaya ve tedavi süresinde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kesici dişlerde 0,62 mm. daha fazla ankraj kaybı oluşmuştur. Ekspansiyon yapılan ve yapılmayan hastalar arasında, ankraj kaybı yönünden istatistiksel olarak önemli bir fark izlenmemiştir.

Pendulum apareyinin etkilerinin incelendiği araştırmalarda üst birinci büyük azı dişlerinde distalizasyon, distal yönde devrilme, üst birinci premolar dişlerde mezializasyon ve mezial yönde devrilme, kesici dişlerde labiyale harekete bağlı olarak overjet miktarında ve alt ön yüz yüksekliğinde artış belirlenmiştir (103,105,106).

Hasta uyumuna gerek duyulmayan pendulum apareyi yurt içinde ve yurt dışında birçok araştırmacı tarafından benimsenip modifiye formları araştırma konusu olmuştur (63,104-109).

2.2.6. Jones Jig Apareyi

Jones ve White (14), 1992 yılında yaptıkları bir çalışmada, hasta kooperasyonu gerektirmeden, kalın ve segmental bir ark üzerinde Ni-Ti açık sarmal yayın 1–5 mm. arasında sıkıştırılarak birinci molar dişlere ortalama 70–75 gr. hafif ve devamlı kuvvet uygulayan sistemi Jones Jig apareyi olarak ortodonti camiasına tanıtmışlardır. Apareydeki Ni-Ti açık sarmal yaylar 4–5 haftada bir aktive edilmiş ve yayların temizliğinin iyi bir şekilde yapılması gerektiği bildirilmiştir. Araştırmacılar ankraj olarak modifiye bir Nance apareyinden yararlanmışlardır. Kuvvet vektörünün molar dişin direnç merkezinin okluzalinden ve bukkalinden geçmesi nedeniyle bu dişte distal tipping ve rotasyon, premolar dişlerde ise mesial tipping hareketi beklenmektedir.

Jones jig apareyinin etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda (20,110), üst birinci molar dişlerde distalizasyon, distale devrilme, distopalatinal rotasyon, ekstrüzyon görüldüğü belirtilmiştir. Üst ikinci premolarların meziale hareket ettiği, mezial yönde devrildiği, overjet miktarının arttığı, mandibuler düzlemin

aşağıya ve geriye rotasyon yaptığı ve alt ön yüz yüksekliğinin arttığı bildirilmiştir.

Gulati ve arkadaşları (20), 10 hastanın ortodontik tedavisinde Jones Jig apareyini modifiye ederek "sectional jig assembly" diye adlandırdıkları distalizasyon apareyini kullanarak dişsel ve iskeletsel değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Apareyde sentaloy springler kullanılarak üst birinci molar dişlere uygulanan kuvveti ortalama 150 gr'a çıkararak 12 hafta boyunca üst birinci molar dişleri distale etmeye çalışmışlardır. Ankraj olarak modifiye nance butonu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; üst birinci molar dişler ortalama 2,78 mm. distale olmuş, 3,5° distal tipping ve 2,4° disto-palatal rotasyon göstermiştir. Overjet 1 mm. artmış, ikinci üst küçük azı dişlerinde 2,6° mezial yönde eğilme tespit edilmiştir. Mandibula 1,3° aşağı-geri (saat yönünde) rotasyona uğramıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Yeşil'in (21), 2000 yılında, süper elastik NiTi teller ile Jones Jig apareyini karşılaştırdığı doktora tezi çalışmasında, her iki yöntemle dört ay gibi kısa bir sürede hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmadan molar distalizasyonu elde edilmiştir. Süper elastik NiTi teller ile yapılan distalizasyon, Jones Jig apareyine kıyasla daha fazla olmasına rağmen her iki yönteminde etkin ve klinik olarak kabul edilebilir olduğu belirlenmiştir. Ancak her iki distalizasyon tekniğinde de ankraj kaybı ve üst birinci büyük azılarda disto-palatal rotasyon ve distal tipping gözlemlenmiştir. Distalizasyon yönteminin düşük açılı ya da normal büyüme potansiyeline sahip bireylerde uygulanması önerilmiştir.

Haydar ve Üner (72), Jones jig apareyinin distalizasyon üzerine etkilerini, ağız dışı kuvvetlerin etkileri ile karşılaştırmışlardır. Jones jig apareyinin molarlarda daha fazla distal tipping ve ankraj ünitesinde ise önemli düzeyde mesial tippinge sebep olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte her iki grupta da maksiller molarlar da ekstrüzyon olduğu belirlenmiş, ancak bu ekstrüzyon miktarı sadece Jones jig grubunda istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmuştur. Apareyin yapımının kolay olması ve minimal düzeyde hasta kooperasyonu gerektirmesi önemli

avantajlarıdır. Bu nedenle ankraj ünitenin mesializasyonunun tolere edilebileceği vakalarda tercih edilmesi uygundur (68).

2.2.7. Distal Jet Apareyi

Carano ve Testa (15) tarafından 1995 yılında tasarlanan ve hasta uyumu gerektirmeyen bu aparey, diğer mekaniklerle molar dişlerde istenmeyen kuron tippingini ortadan kaldırmak amacıyla hazırlanmıştır. Nance apareyinden destek alınarak, distalizasyon kuvveti molar dişlerin palatinaline lehimlenen sheat ve akrilik kısma bir tel aracılığıyla bağlanan kayıcı bir tüp arasında Ni-Ti açık sarmal yayların sıkıştırılmasıyla elde edilir. Kuvvetin palatinalden, üst birinci molar dişin direnç merkezine paralel olarak uygulanmasıyla, gövdesel hareket elde edildiğini belirtmişlerdir.

Ngantung ve arkadaşları (111), 2001 de, distal jet apareyi ile distalizasyon sonrası ve ortodontik tedavi sonrası meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Distalizasyon sonunda; üst birinci molar dişler 2,1 mm distalizasyon ve 3,3° distale eğilme; ankraj olarak kullanılan ikinci premolar dişlerde 2,6 mm mezial hareket ve 4,3° meziale eğilme gözlenmiştir. Bu hareketlerin aparey tasarımından kaynaklandığı düşünülmüştür (111). Bu etki benzer ankraj sistemini kullanan diğer ağız içi distalizasyon apareylerinde görülmeyen bir etkidir (112,113). Ortodontik tedavi sonrasında alınan kayıtlarda ise üst birinci molar dişlerin 3,9 mm öne geldiği ve 6,1° meziale eğildiği, buna karşın ikinci premoların 0,9 mm distale hareket ettiği ve 2,1° meziale eğildiği gözlemlenmiştir. Buna karşın alt birinci büyük azının da yüz büyümesinin etkisi ile 4,8 mm öne hareket ettiği ve böylece distalizasyondan sonra elde edilen Sınıf I ilişkisinin korunduğu söylenmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, distal jet apareyini distalizasyonda etkili ve güvenilir bulmuşlardır.

Bolla ve arkadaşları (114), distal jet apareyi uyguladıkları çalışmalarında, apareyin tasarımı sayesinde distalizasyon kuvvetini devam etmekte olan sabit mekaniklerle birlikte uygulayabilmişlerdir. Sınıf I molar ilişkisi sağlamak için molarların ortalama 3,2 mm distalize edilmeleriyle birlikte, 3,1° distale doğru devrilme saptanmıştır. Birinci premolarlar ise 3,1°

distale devrilme, 1,3 mm mezial hareket, keserlerde ise 0,6° proklinasyon gözlenmiştir. Mandibuler düzlem açısı ve alt ön yüz yüksekliği ise değişmemiştir.

Karaman ve arkadaşları (115), distal jet apareyini damakta ruga bölgesinin ön kenarına yerleştirdikleri bir palatal implanttan destek almak suretiyle modifiye etmişlerdir. Tek taraflı distalizasyonun amaçlandığı çalışmada 4 ay sonunda yaklaşık 5 mm. distalizasyon sağlanmış olup ankraj kaybı görülmemiştir.

2.2.8. Keleş Slider Apareyi

Keleş (16) tarafından 1999 yılında geliştirilen bu aparey, iki olgu üzerinde tek taraflı üst birinci molar dişlerin distalizasyonu ile tanıtılmıştır. Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu için Ni-Ti açık sarmal yaylar aracılığıyla palatinalden ortalama 200 gr. kuvvet uygulanması planlanmıştır. Ankraj amacıyla üst birinci premolar dişlerden destek alan ön ısırma düzlemleri bir Nance apareyi kullanılmıştır. Çalışmada aparey ayda bir kez Ni-Ti açık sarmal yayın sıkıştırılması suretiyle aktive edilmiştir. Tedavi süresi ortalama 6,1 ay sürmüş ve üst birinci molar dişte distal tipping ve ekstrüzyon hareketi oluşmaksızın ortalama 4,5 mm. distalizasyon olduğu bildirilmiştir. Üst birinci premolar dişlerin ortalama 1,3 mm. mesiale hareket ettiği ve kesici dişlerin 3,2° labial tipping ile ortalama 1,8 mm. öne hareket ettiği tespit edilmiştir. Distalizasyon sonrasında, sabit ortodontik tedaviye geçilmeden, üst birinci molar dişler Nance apareyi ile stabilize edilmiş ve 2 ay içerisinde meziale hareket eden premolar ve labiale hareket eden kesici dişlerin transseptal lifler yardımıyla kendiliğinden distale doğru hareket ettikleri gözlenmiştir. Apareyin yapımında kalın tel kullanılması ve kuvvetin dişin direnç merkezi seviyesinden geçmesi nedeniyle molarların gövdesel olarak distale hareket ettiği iddia edilmiştir.

Keleş ve arkadaşları (116) daha sonra Slider apareyini modifiye ederek yaptıkları çalışmalarında ankraj kaybını önlemek için palatal bölgeye Nance apareyi yerine 4,4 mm. çapında ve 8 mm. uzunluğunda bir titanyum implant yerleştirmişlerdir. Bu implanttan ankraj olarak uyguladıkları beş ay

süren tedavi sonucunda üst birinci molar dişin 3 mm. distale gittiği ve ankraj kaybı oluşmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılar distalizasyon ihtiyacının 2–3 mm. den fazla olduğu durumlarda üçüncü büyük azı dişlerinin çekimini önermişlerdir.

2.2.9. Intra Oral Bodily Molar Distalizer (IBMD) Apareyi

Keleş ve Sayınsu (75), 2000 yılında, IBMD apareyini tanıtmışlardır. Bu apareyde aktif eleman olarak köşeli TMA telle hazırlanmış çift heliksli zemberekler ve ankraj ünitesi olarak modifiye nance butonu kullanılmıştır. Büyük azının lingual ataçmanına distalden yaklaşan zemberekteki helikslerden orta hatta yakın olana distalize edici, büyük azya yakın olana ise dikleştirici aktivasyonlar ayrı ayrı verilmiştir. Araştırmacılar 15 hastaya uyguladıkları IBMD apareyi ile 7,5 ayda 5,23 mm gövdesel distalizasyon elde etmişlerdir. Ancak birinci küçük azılarda 4,33 mm ve kesicilerde 4,77 mm ankraj kaybı ölçülmüştür. İki aylık stabilizasyon döneminden sonra küçük azıların relaps olarak distale hareket ettiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak IBMD apareyi ile hasta uyumuna bağlı olmaksızın ağız içi mekaniklerle gövdesel distalizasyon hareketi ile sınıf I molar ilişki sağlanmıştır.

2.2.10. Alveoler Mini Vidalar

Park ve arkadaşları (117), 2004'te mini, vida implantlar kullanarak posterior bölgede kütleli distalizasyon sağladıkları 2 vaka sunmuşlardır. Vakalarda ankraj sağlamak amacıyla 1,2 mm çapında ve 8–10 mm uzunluğunda mini vida kullanılmıştır. Birinci vakada mini vidalar, maksillada palatal alveol kemikte birinci ve ikinci büyük azılar arasına yerleştirilmiş ve birinci küçük azı ile mini vidaya elastik ipler uygulanmıştır. 10 ayda posterior dişlerde 3 mm distalizasyon ve anterior dişlerde posterora doğru hareket saptanmıştır. İkinci vakada ise mini vidalar, maksillada bukkal alveol kemikte ikinci küçük azı ile birinci büyük azı arasına yerleştirilmiş ve kaninlerden mini vidalara Ni-Ti kapalı sarmal yaylar uygulanarak 17 ayda tüm posterior dişler 2,5 mm distalize edilmiştir.

Park ve arkadaşları (118) diğer çalışmalarında, mini vida implantları üst çenede bukkalden uyguladıklarında ikinci küçük azı ile birinci büyük azı kökleri arasındaki alveol kemiğine, palatinalden uyguladıklarında ise birinci ve ikinci büyük azı kökleri arasındaki alveol kemiğine yerleştirmişlerdir. Kanin veya küçük azı dişleri ile mini vida arasına kapalı sarmal yay asılarak 200 gr distalizasyon kuvveti uygulanmıştır. Ortalama 12,3 ay uygulanan kuvvet sonucunda maksiler arkta birinci küçük azı ve birinci büyük azı daha fazla olmak üzere tüm posterior dişlerde distalizasyon olduğu, buna rağmen anterior dişlerde hiç ankraj kaybı olmayıp aksine linguale tipping gözlemlendiği saptanmıştır.

2.2.11. First Class Apareyi

Fortini ve arkadaşları (17) tarafından 1999 yılında geliştirilen bu aparey, gövdesel molar distalizasyonunun elde edildiği iki olgu raporu ile tanıtılmıştır. Apareyin tasarımcıları tarafından önerilen aktivasyon miktarı; iki günde bir $\frac{1}{4}$ tur çevrilmesidir, yani bir aktivasyonda vida yaklaşık 0,1 mm açılmaktadır. Çalışma sonucunda ortalama 42 günlük bir tedavi süresinde 4,8 mm. distalizasyon elde edildiği belirtilmiştir.

Fortini ve arkadaşları (119) tarafından 2004 yılında yapılan diğer bir çalışmada ise, yaş ortalaması 13 yıl 4 ay olan 17 hasta üzerinde First Class apareyi ile hızlı molar distalizasyonu yaptırılmıştır. Ortalama 2,4 ay süren tedavi sonucunda elde edilen boşluğun % 70'inin molar distalizasyonu, % 30'unun ise resiprokal ankraj kaybı sonucu olduğu belirtilmiştir. Üst birinci molar dişte ortalama 4 mm distalizasyon görülürken, 4.6° distal tipping ve 1,2 mm. ekstrüzyon oluşmuştur. İkinci premolarlarda 1,7 mm. mesial hareket ve 2.2° mesial tipping meydana gelmiştir. Sonuç olarak apareyin molar distalizasyonunda etkili olduğu belirtilmiştir.

Kırcelli'nin (120) 2003 yılında yaptığı tez çalışmasında, 15 birey First Class ve 15 bireyde de pendulum apareyi ile tedavi edilmiş ve başlangıç, distalizasyon sonu ve üç aylık pekiştirme tedavisi dönemleri karşılaştırılmıştır. Buna göre First Class grubunda ortalama 5,5 aylık sürede 4 mm distalizasyon sağlanırken, pendulum grubunda 5,2 ay sonunda 4,3 mm

distalizasyon sağlanmıştır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. First Class grubunda paralele yakın, pendulum grubunda distal tipping şeklinde distalizasyon sağlanmıştır. Pekiştirme döneminde pendulum grubunda distal tipping sonucu elde edilen birinci büyük azının distalize konumu Nance apareyine rağmen korunamayıp mezial yönde hareket etmişlerdir. First Class grubunda paralele yakın distalizasyon sağlandığı için birinci büyük azılar stabilize edilebilmiştir. First Class apareyinin Nance akriliği daha geniş olduğu için ankraj kaybı pendulum grubuna oranla daha az bulunmuştur. Pendulum grubunda premolar ve kesicilerdeki mezial yönlü hareket ve ileri itim miktarındaki artış diğer gruba oranla daha fazla tespit edilmiştir. Hem First Class hem de Pendulum grubunda üç aylık stabilizasyon dönemi sonunda premolarlar ve kesiciler kendiliğinden distale doğru hareket etmişlerdir. First Class apareyinin aktivasyonu iki günde bir hasta ya da ebeveyni tarafından yapılmaktadır. Pendulum apareynin aktivasyonu ise apareyin hastaya uygulandığı gün hekim tarafından yapılmaktadır. Özel bir durum olmadığı sürece tedavi distalizasyon süresince bir kez aktivasyon yeterli olmaktadır. First Class apareyinin yapım aşaması daha zahmetli ve zaman alıcıdır. Bunlar First Class apareyinin bir dezavantajı olarak görülmüştür. Sonuçta First Class apareyi benzer tedavi sürelerinde Pendulum apareyine göre daha az ankraj kaybı ile gövdesel harekete yakın molar distalizasyonu sağlanmıştır.

2.2.12. Veltri Apareyi

Nicole Veltri (18) tarafından 1999'da tanıtılan Veltri distalizasyon apareyi, palatinalde konumlanan bir sagittal genişletme vidasından oluşmaktadır. Bu vida, Hyrax genişletme vidasındakine benzer şekilde dört genişletme kolu üst birinci ve ikinci büyük azı dişlerinin bantlarına bilateral olarak lehimlenmiştir.

Apareyle, birinci büyük azı dişleri dâhil olmak üzere ikinci büyük azı dişlerinin mezialinde kalan tüm dişler ankraj alınarak, ikinci büyük azı dişlerinin distalizasyonunu sağlanmaktadır. Vida haftada iki kez yarım tur çevrilerek, ikinci molar dişin distalizasyonu tamamlanıncaya kadar,

aktivasyon yapılır. Bundan sonra, üst birinci molar dişin distalizasyonu Ni-Ti süper elastik açık yaylar ile yapılır. Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu sırasında ankrajı güçlendirmek için üst ikinci büyük azı dişlerine palatinalden bir palatal barla birlikte Nance butonu yapıştırılır. Tüm dişlere sabit mekanikler yapıştırıldıktan sonra, ark teli üzerinde üst ikinci büyük azı dişlerinin mezialine stop yerleştirilerek Class II elastikler kullanılabilir. Bu nedenle tedavinin bu aşamasında hasta kooperasyonuna ihtiyaç vardır. Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu tamamlanıp Class I ilişki sağlandıktan sonra anterior dişlerin retraksiyonuna başlanır (121).

Baccetti ve Franchi (22) tarafından 2001 yılında tanıtılan "New distalizer" apareyi, Veltrin'in bir modifikasyonu olarak kabul edilebilir. Aparey, bilateral molar distalizasyonu için, Veltri'nin palatal sagittal vidasından oluşmaktadır. Vidanın genişletici kolları üst birinci büyük azı ve üst ikinci küçük azı (ikinci süt azı) dişlerine yerleştirilen bantlara palatinalden lehimlenir. Daha fazla ankraj sağlamak için bir Nance butonu vidanın gövdesine lehimlenmiş iki tel ile apareye ilave edilmiştir. Aparey haftada iki çeyrek tur çevrilerek aktive edilir. Vidanın her aktivasyonu ile 0,2 mm vida açılmaktadır. Araştırmacılara göre vidanın bir aylık aktivasyonu ile 1,5 mm molar distalizasyonu sağlanabileceği söylenmiştir. Ayrıca biyomekanik olarak vida rijit bir yapıya sahiptir ve distalize edici kuvvet üst birinci büyük azı dişlerinin rezistans merkezinden geçtiği için gövdesel distalizasyon sağlamaktadır. Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu tamamlandıktan sonra vida bloke edilerek ikinci küçük azı veya ikinci süt azı dişlerine yerleştirilen bantlara lehimlenmiş olan kollar kesilir. Aparey bir pekiştirme apareyine çevrilebilir. Sonuç olarak, üst birinci büyük azı dişlerinin konumu korunur. Tedavinin ikinci aşaması sabit ortodontik tedavi ile devam eder.

Araştırmacılara (22) göre;

- New Distalizer apareyi ile kısa sürede distalizasyon tamamlanır.
- Yapımı kolay ve maliyeti ucuzdur.
- Yeni geliştirdikleri New Distalizer apareyi ile tedavi ettikleri birkaç vaka Jones Jig veya pendulum apareyi ile tedavi ettikleri vakalar ile

karşılaştırdıklarında anterior bölgede meydana gelen ankraj kaybının daha az olduğunu savunmuşlardır.

Mowafi'nin (122) 2002 yılında yaptığı çalışmasında, bir Hyrax vida palatinalde üst birinci büyük azı dişlerinin rezistas merkezi seviyesinde, okluzal düzleme paralel sagittal yönde açılım yapacak şekilde konumlandırılmıştır. Daha sonra vidanın kolları üst birinci büyük azı ve ikinci küçük azı dişlerine yerleştirilen bantlara lehimlenmiştir. Anterior bölgede ankrajı arttırmak için bir "lip bumper", vestibülden üst ikinci küçük azı dişlerine yerleştirilen bantlara lehimlenmiş tüplere uygulanarak ligatür teli ile bağlanmıştır. Tasarlanan distalizasyon apareyinin aktivasyonu, Hyrax vida haftada iki çeyrek tur açılacak şekilde (0,50 mm) planlanmıştır. Çalışmanın sonunda üst birinci büyük azı dişleri ortalama 4,17 mm distale olurken 4,61° distale eğilmiş ve 1,11 mm intrüzyona uğramıştır. Üst kesici dişler de ortalama, 1,72 mm. protrüzyon ve 5,89° meziale eğilme tespit edilmiştir. İkinci küçük azı dişleri 4,17 mm mezial yönde hareket etmiştir.

Doğan ve arkadaşları (123) bir vaka raporunda, 12,8 yaşında, iskeletsel Sınıf I, dental Sınıf II divizyon I anomaliye sahip ve kooperasyon problemi olan bir hastaya Velltri apareyi uygulamışlardır. Apareyin vidası tedavinin birinci ayında iki gün ara ile bir tur çevirmiştir. Daha sonraları beş gün ara ile bir tur çevirilmesi söylenmiştir. Raporda iki ay gibi kısa bir sürede yeterli distalizasyon elde edildiği belirtilmiştir. Aparey iki ay daha hasta ağızında retansiyon amacıyla kullanıldıktan sonra çıkarılmış ve bir transpalatal ark eşliğinde sabit apareylerle ortodontik tedavisi tamamlanmıştır. Tedavi toplam on sekiz ay sürmüştür. Araştırmacılar tedavi sonunda Sınıf I molar ve kanin ilişkisi elde ettiklerini ve Veltri apareyinin kooperasyon problemi olan bireylerde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız, Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak amacıyla gelen, Sınıf II anomaliye sahip 17 erkek ve 23 kız toplam 40 birey üzerinde yürütülmüştür.

3.1. Hasta Seçimi

Tedaviye alınan hastaların seçiminde şu özellikler göz önünde bulundurulmuştur:

- İskeletsel Sınıf I veya şiddetli olmayan Sınıf II ($ANB < 6^\circ$), dişsel bilateral Sınıf II molar ilişkisine sahip olması,
- Alt ve üst çenede çekim gerektirecek şiddetli yer darlığının bulunmaması,
- Alt ve üst kesici dişlerin bazal kemik kaidesine göre, normal ya da retrüziv olması,
- Normal veya derin kapanışa sahip olması,
- Dik yön yüz boyutlarının düşük ya da normal sınırlarda olması ($SN-GoMe < 37^\circ$),
- Çekimli tedavi gerektirmeyecek yumuşak doku profiline sahip olması,
- Üst ikinci büyük azıların sürmüş ya da henüz sürmekte olması,
- Kronolojik yaşlarının 12–16 yıl arasında olması,

Bu özelliklere göre çalışma kapsamına alınan 40 bireyden, 11 kız 9 erkek toplam 20 bireye modifiye Veltri apareyi ($13,64 \pm 1,46$), 12 kız 8 erkek toplam 20 bireye de First Class apareyi ($13,82 \pm 1,43$) uygulandı. Çalışma kapsamına alınan 40 bireyin tedavi başındaki yaş ortalaması $13,73 \pm 1,45$ yıl olarak tespit edildi.

Tedavi öncesinde, hastalara ve velilerine yapılacak tedaviler hakkında detaylı bilgiler verildi ve hasta velilerine tedavi onam formu imzalatıldı. Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi etik kurulundan izin alındı.

Tedavi başlangıcında, hastalardan lateral sefalometrik filmler, panoramik filmler, ortodontik model ölçüleri ve ağız içi-ağız dışı fotoğraflar alınmıştır.

Tablo 1: Araştırmaya alınan bireylerin dağılımı, yaş ortalamaları ve standart sapmaları.

	Erkek	Kız	Ort (Yıl)	SS	Min.	Max.
Veltri (n=20)	9	11	13,64	1,46	12,3	15,4
First Class (n=20)	8	12	13,82	1,43	12,0	16,2
Toplam (n=40)	17	23	13,73	1,45	12,0	16,2

Çalışmamızın amacı, modifiye Veltri ve First Class apareyleri ile meydana gelen iskeletsel ve dentoalveolar değişiklikleri belirlemektir. Bu amaçla, araştırmamızın kapsamına giren bireylerden tedavi öncesinde (D1), distalizasyon sonrasında (D2) ve üç aylık pekiştirme sonrasında (D3) alınan 120 adet lateral sefalometrik filmler ve ortodontik alçı modeller kullanılmıştır.

3.2. Apareylerin Yapımı

3.2.1. Modifiye Veltri Apareyinin Laboratuvar İşlemleri:

Veltri apareyi dört adet bant, Hyrax vida (Dentsplay GAC, Bohemia NY USA, REF 17-002-03) Hyrax vidadan rugalara uzanan 0,9 mm. kalınlığında teller ve akrilik parçadan oluşmaktadır.

Hastanın ilk tedavi randevusunda bantlama işlemini kolaylaştırmak için üst birinci büyük azı ve üst ikinci küçük azı dişlerinin mezial ve distal kontakt noktalarına elastik separatörler yerleştirildi (Resim 1 a). Bir gün sonra hasta tekrar kliniğe çağırıldı. Üst birinci büyük azı ve üst ikinci küçük azı dişleri bantlanarak (Resim 2 b), aljinat esaslı ölçü maddesi ile ölçü alındı (Resim 3 c). Bantlar dişlerden çıkarılarak ölçü içerisindeki yerlerine yerleştirildi. Ölçüye,

bantlar yerinden hareket etmeyecek şekilde, sert alçı döküldü. Böylece bantlı bir model elde edildi. Hastanın, üst birinci büyük azı ve üst ikinci küçük azı dişlerinin mezial ve distal kontak noktalarına separatörler tekrar yerleştirilerek ertesi güne randevu verildi.

Elde edilen bantlı alçı modele, Hyrax vida (Resim 1 e) sagittal yönde açılım yapacak şekilde konumlandırılmıştır. Hyrax vida palatinalde konumlandırılırken;

- Vidanın aksının okluzal düzleme paralel olacak şekilde yerleştirilmesine,
- Üst birinci molar dişin rezistans merkezi hizasında konumlandırılmasına,
- Damak dokusundan yeterli mesafede olmasına,
- Vidanın orta eksenin sutura palatina mediaya paralel olmasına dikkat edildi.

Vidanın anterior kollarından rugalar bölgesine uzanacak şekilde 0,9 mm.lik çelik telden bir parça uzatıldı. Bu sayede rugalar bölgesinden destek alınarak ankraji arttırmak hedeflendi. Hyrax vidanın kolları bantlara lehimlendikten sonra vidanın anterioruna bükülen teller lehimlendi. Bu iki çelik telin uçları içinde kalacak şekilde rugalar bölgesine ortodontik akril kullanılarak akrilik bir destek bölgesi oluşturuldu.

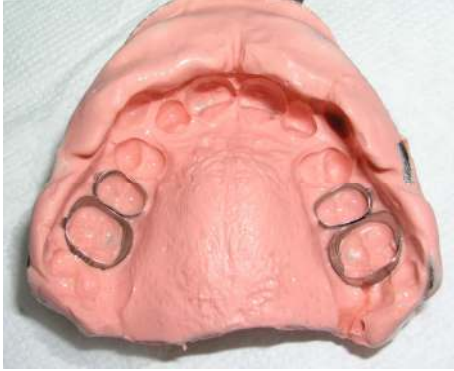
Aparey, alçı model üzerinden uzaklaştırılarak tesviye ve polisaj yapıldı (Resim 1.d).



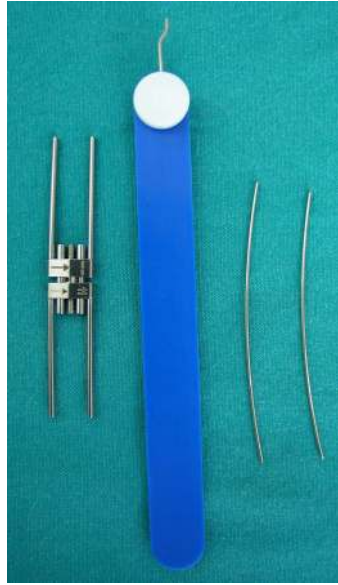
a: Elastik separatörlerin yerleştirilmesi



b: Dişlere bantların yerleştirilmesi



c: Bantların ölçü içerisindeki görünümü. **d:** Modifiye Veltri apareyi



e: Modifiye Veltri apareyinin yapımında kullanılan Hyrax vida ve anahtarı.

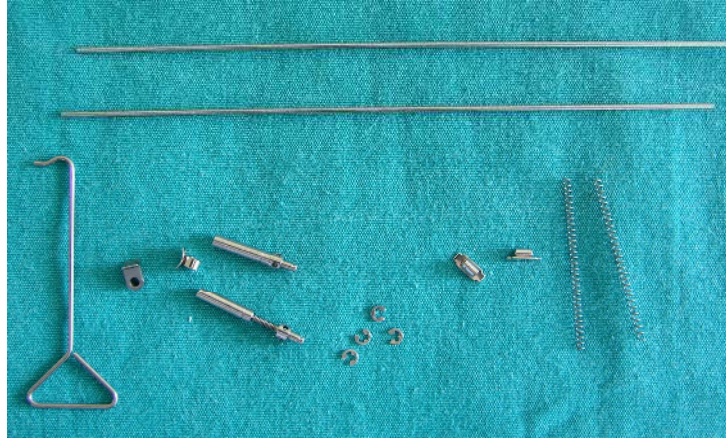
Resim 1: Modifiye Veltri apareyinin yapım aşamaları.

3.2.2. First Class Apareyinin Laboratuvar İşlemleri:

First Class apareyi dört adet bant, vestibüler vidalar, palatal Ni-Ti süper elastik açık sarmal yaylar ve akrilik parçadan oluşmaktadır. Apareyin

yapımında kullanılacak parçalar üretici firmadan (Leone s.p.a. Floransa, Italy) paket halinde temin edildi (Resim 2). Paket içerisinde;

- İki adet 1,1 mm.lik düz sert paslanmaz çelik tel,
- İki adet 0,2 mm. x 1,1 mm. x 10 mm. ebatlarında memoria açık sarmal yay,
- İki adet silindirik vida,
- İki adet palatal tüp,
- İki adet bukkal tüp,
- Dört adet sabitleyici halka ve vida anahtarı bulunmaktadır.



Resim 2: First Class apareyinin yapımında kullanılan, üretici firmadan paket halinde temin edilen parçalar.

First Class apareyi yapılırken, Modifiye Veltri apareyinde olduğu gibi elastik separatörler yerleştirildi ve ikinci randevuda dört adet bant üst birinci büyük azı ve ikinci küçük azılara yerleştirildikten sonra, aljinat esaslı ölçü maddesi ile ölçü alındı. Bantlar dişlerden çıkarılarak ölçü içerisindeki yerlerine yerleştirildi. Bantlar yerinden hareket etmeyecek şekilde, ölçüye sert alçı döküldü. Böylece bantlı bir model elde edildi. İkinci küçük azının bukkal yüzeyine ve üst birinci büyük azının lingualine paralellığı sağlayan aygıtla kendi özel tüpleri lehimlendi (Resim 3 a). Palatal kısımda kalın 1.1

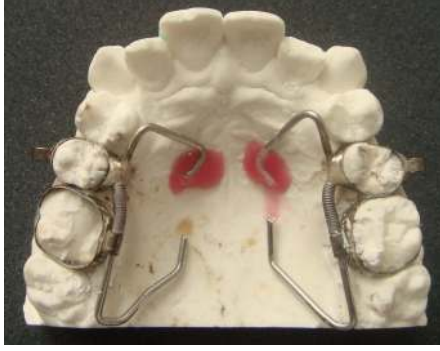
mm.lik elik tel birinci büyük azının lingual tüpünden geçirilerek, ikinci küçük azı bandının lingulaline gelecek şekilde damağın anterior kısmına doğru uyumlanarak lehimlendi (Resim 3 b). Vestibül bölgede apareyin vidasının ucu ikinci küçük azı tüpüne yerleştirilerek vidanın dişi parçası birinci büyük azı bandının bukkal yüzüne lehimlendi. Lehimlenmiş bantlar model üstünden çıkarılarak palatal yüzde ikinci küçük azı ile birinci büyük azı palatal tüpü arasına memoria açıcı sarmal yayı sıkıştırılarak yerleştirildi (Resim 3 c). Bant ikilisi tekrar modele yerleştirilerek vidanın ucu ikinci küçük azının vestibüler tüpüne geçirilip sabitleyici halka yardımı ile sabitlendi (Resim 3 d). Birinci büyük azı lingual tüpünden çıkan kalın telin ucu, yapılacak distalizasyon miktarı kadar bırakılıp damak bölgesine uygun şekilde adapte edildi. Apareyin akrilik bölgesi model üzerinde geniş kelebek şeklinde sınırları çizildikten sonra akril yapımına geçildi. Polimerizasyondan sonra aparey tesviye ve polisaj işlemine tutularak hazır hale getirildi (Resim 3 e, f).



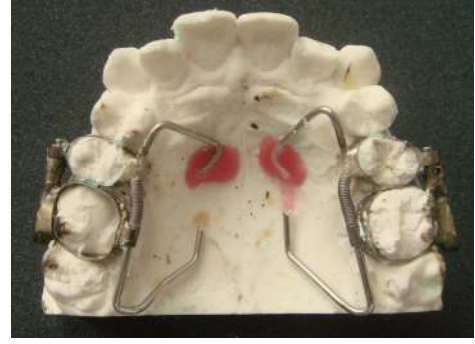
a: Vestibüler vida ve yönlendirici palatinal telin paralelliėinin sağlanması.



b: Bukkal ve palatinal tüplerin puntolanması.



c: Memoria açık sarmal yayın palatine yerleştirilmesi.



d: Vestibüldeki vidanın I. büyük azı bandına lehimlenmesi.



e: First Class apareyinin model üzerindeki görünümü.



f: First Class apareyinin vestibül vidası ve sarmal yayın görünümü.

Resim 3: First Class apareyinin yapım aşamaları.

3.3. Veltri Apareyinin Uygulanışı

Hazırlanan modifiye Veltri apareyi ağız çerisinde denendikten sonra, kimyasal olarak sertleşen ve ağız ortamında çözünmelere karşı yüksek dayanma gücüne sahip cam iyonomer siman (Meron, Voco Cuxhaven Germany) ile simante edildi (Resim 4).



Resim 4: Apareylerin yapıştırılmasında kullanılan siman.

Aparey ağza takılmadan önce model üstünde ve ağza takıldıktan sonra ağızda (Resim 5 a) hem hastaya hem de ebeveynlerine vidanın aktivasyonu öğretildi. Ebeveynlerden vidanın aktivasyonunu haftada iki defa 90° yapmaları için bir takvim hazırlandı. Hastalara ve ebeveynlere tedavi planı hakkında bilgi verilerek konunun hassasiyeti hakkında motivasyon yapıldı. Vidanın doğru bir şekilde aktive edilebildiğinden emin olmak amacı ile hastalar aparey uygulandıktan bir hafta sonra tekrar kontrole çağrıldı. Daha sonra hastalar üç hafta ara ile kontrollere çağırılarak süper Class I molar ilişkisi elde edilinceye kadar vida aktivasyonu yapıldı. Distalizasyon sonrasında (D2) (Resim 5 b) hastalardan model ve lateral sefalometrik film kayıtları alındı.



a

b

Resim 5: a: Modifiye Veltri apareyinin ağza uygulanışı. b: Distalizasyon sonrası modifiye Veltri apareyinin ağızdaki görünümü.

3.4. First Class Apareyinin Uygulanışı

Üst birinci büyük azı ve ikinci küçük azı dişlerinin mezial ve distal kontak noktaları arasına elastik separatörler yerleştirilerek 24 saat sonrasına randevu verildi. Ertesi gün aparey ağızda denendikten sonra First Class apareyi kimyasal olarak sertleşen ve ağız ortamında çözünmelere karşı yüksek dayanma gücüne sahip cam iyonomer siman (Meron, Voco, Cuxhaven, Germany) ile simante edildi. (Resim 4)

Aparey ağza takılmadan önce model üstünde ve ağza takıldıktan sonra ağızda hem hastaya hem de ebeveynlerine vestibül kısımda yer alan vidaların aktivasyonu öğretildi. Tüm bireylerde, vidanın aktivasyonunun iki günde bir (gün aşırı) günün aynı saatinde bir yarım tur (180°) yapılması istendi. Vida, özel anahtarı yardımıyla hastanın sağ tarafında yukarıdan aşağıya, saat yönünde, sol tarafında ise aşağıdan yukarıya doğru, saatin tersi yönünde, olacak şekilde aktive ettirildi. Hastalara ve ebeveynlere tedavi planı hakkında bilgi verilerek konunun hassasiyeti hakkında motivasyon yapıldı. Vidanın doğru bir şekilde aktive edilebildiğinden emin olmak amacı ile hastalar aparey uygulandıktan bir hafta sonra tekrar kontrole çağırıldı. Daha sonra hastalar üç hafta ara ile kontrollere çağırılarak süper Class I molar ilişkisi elde edilinceye kadar vida aktivasyonu sürdürüldü. Distalizasyon

sonrasında hastalardan model ve lateral sefalometrik film kayıtları (D2) alındı.



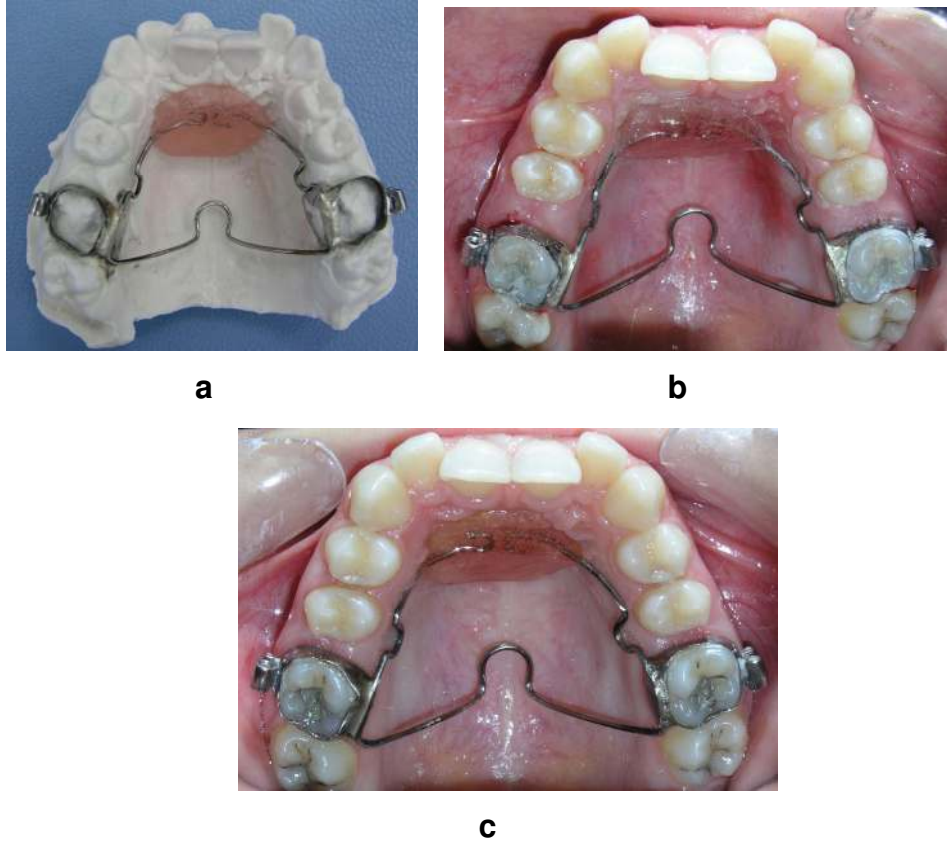
a

b

Resim 6: a: First Class apareyinin ağıza uygulanışı. **b:** Distalizasyon sonrası First Class apareyinin ağızdaki görünümü.

3.5. Stabilizasyon Dönemi

Veltri ve First Class uygulanan hasta gruplarında üst birinci büyük azı distalizasyonu tamamlandıktan sonra, pekiştirme apareyi uygulandı (Resim.7 a, b) Apareyler ağızdan çıkarıldığı gün molarlardan destek alan Nance apareyi hastaların ağızına takıldı. Pekiştirme apareyi ile hastalar üç ay hiçbir mekanik uygulanmadan bekletildi (Resim 7 c). Bu süre sonunda kendiliğinden oluşabilecek değişikliklerin izlenebilmesi için pekiştirme dönemi sonunda (D3) her iki gruptan da tekrar sefalometrik filmler ve alçı modeller alındı.



Resim 7: **a:** Distalizasyon sonrası pekiştirme apareyinin model üstündeki görünümü. **b:** Pekiştirme apareyinin distalizasyon sonrası ağza uygulanışı. **c:** Stabilizasyon dönemi sonunda pekiştirme apareyinin ağızdaki görünümü.

3.6. Lateral Sefalometrik Film Çekimi ve Analizi

Lateral sefalometrik grafilerin tümü doğal baş pozisyonunda kaset ve baş arasındaki mesafe standart tutularak alınmıştır. Ölçümlerde standardizasyonu sağlamak amacıyla ve distalizasyon apareylerinin üst çenedeki dişler üzerindeki etkisini izleyebilmek için distalizasyona başlamadan önce sağ üst birinci büyük azı dişine ve sağ ikinci küçük azı dişine 0,7 mm paslanmaz çelik telden işaret telleri yerleştirildi. Bu teller dişler üzerine yapılan akrilik kronlar içine sabitlendi. Teller, sağ üst birinci büyük azı dişinin bukkal tüberkülleri arasından ve trifurkasyon noktasından, sağ ikinci küçük azı dişinin bukkal yüzünün orta hattından (dişin uzun eksenine paralel) geçecek şekilde hazırlanmıştır (Resim 8 a). Bu sayede posterior dişlerin

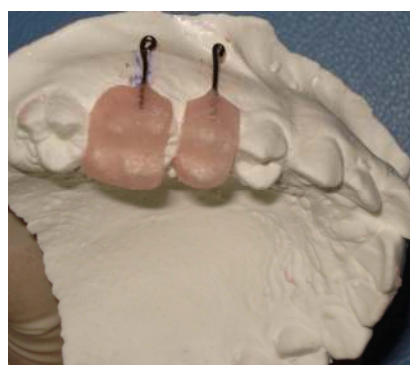
sadece sağ tarafta olanları değerlendirilerek ölçümlerde standardizasyon yakalanmaya çalışılmıştır. Dişler sentrik oklüzyonda iken hastalardan birinci lateral sefalometrik film alındı. Daha sonra, akrilik işaret kronları dişler üzerine geçici olarak yerleştirildi (Resim 8 b, c, d) ve ikinci lateral sefalometrik film çekildi (Resim 8 e). Birinci sefalometrik filmin üzerinde iskeletsel ve yumuşak doku değerleri ölçülürken, ikinci sefalometrik filmler üzerinde apareyin, posterior dişler üzerinde oluşturduğu etkiler ölçülmüştür.

Araştırmamızda kullanılan başlangıç lateral sefalometrik filmler Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Oral Diagnoz bölümünde bulunan konvansiyonel bir röntgen aygıtı (Villa Rotograph Plus Italy) ve buna bağlı bir sefalostattan yararlanılarak elde edilmiştir. Cihazda film kaseti ile ışın kaynağı arasındaki uzaklık 150 cm. film kaseti ile hastanın başı arasındaki uzaklık ise 12,5 cm. olacak şekilde ayarlanmıştır. Röntgen cihazının magnifikasyon değeri; $\text{Magnifikasyon} = (\text{kaynak ile hastanın orta oksal düzlemi arası mesafe} + \text{hastanın orta oksal düzlemi ile film arası mesafe}) / \text{kaynak ile hastanın ortaoksal düzlemi arası mesafe}$ hesaplanarak 1,09 olarak bulunmuştur (124). Çalışmamızda 18 x 24 cm. boyutlarındaki filmler kullanılmıştır. Çekilen filmler bilinen yöntemlerle banyo edilmiştir.

Çalışmamız devam ederken, fakültemize dijital lateral sefalometrik röntgen cihazı alınmıştır (Vatech, PaX-400C, Korea). Magnifikasyon değeri 1,1 olan, dijital sefalometrik röntgen sistemine geçmiştir. Bu nedenle 10 hastanın distalizasyon sonu veya üç aylık pekiştirme sonu lateral sefalometrik filmleri farklı röntgen cihazları ile çekilmek zorunda kalmıştır.

Konvansiyonel sefalometrik filmler bir cetvel eşliğinde çift taraflı tarayıcı ile (3 Shape D 700 Denmark) taranarak dijital ortama aktarılmıştır. Daha sonra Nemoceph (Nemoceph, NX 2006, V.6.0, Madrid, Spain.) dijital sefalometrik röntgen analizi yapan programda incelemeler yapılmıştır.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde sefalometrik ölçüm amacıyla 20 referans noktası işaretlenmiştir. Bu noktalar esas alınarak açısal ve lineer ölçümler yapılmıştır.

**a****b****c****d**



e

Resim 8: **a:**İşaret tellerinin model üzerine yerleştirilmesi. **b:** Akrilik kronların yapımı. **c, d:** Akrilik kronların ağıza yerleştirilmesi. **e:** Akrilik kronlar ağızdayken çekilen lateral sefalometrik film.

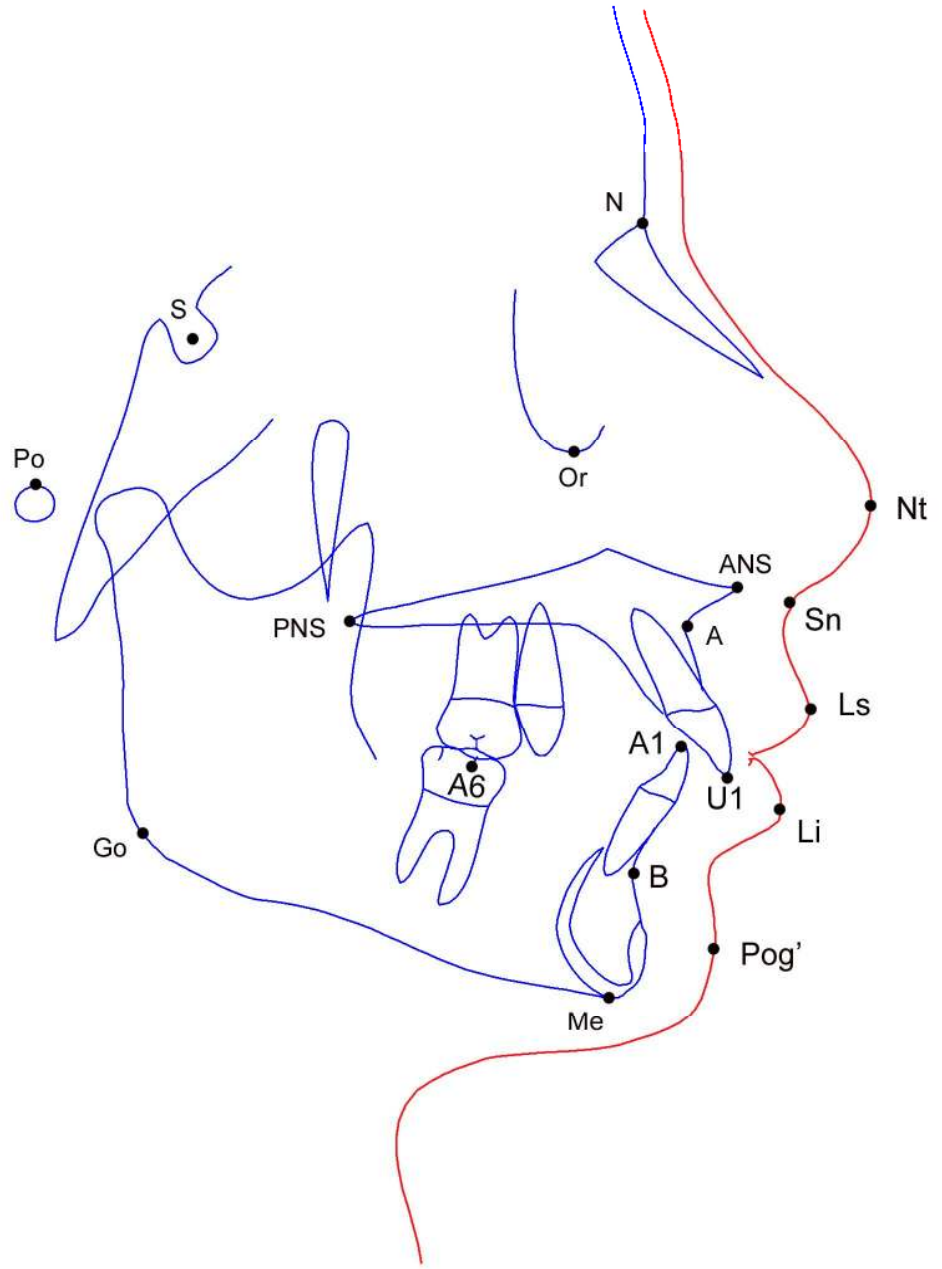
3.7. Sefalometrik Tanımlar

Araştırmamızda kullanılan sefalometrik noktalar ve tanımları aşağıda verilmiştir.

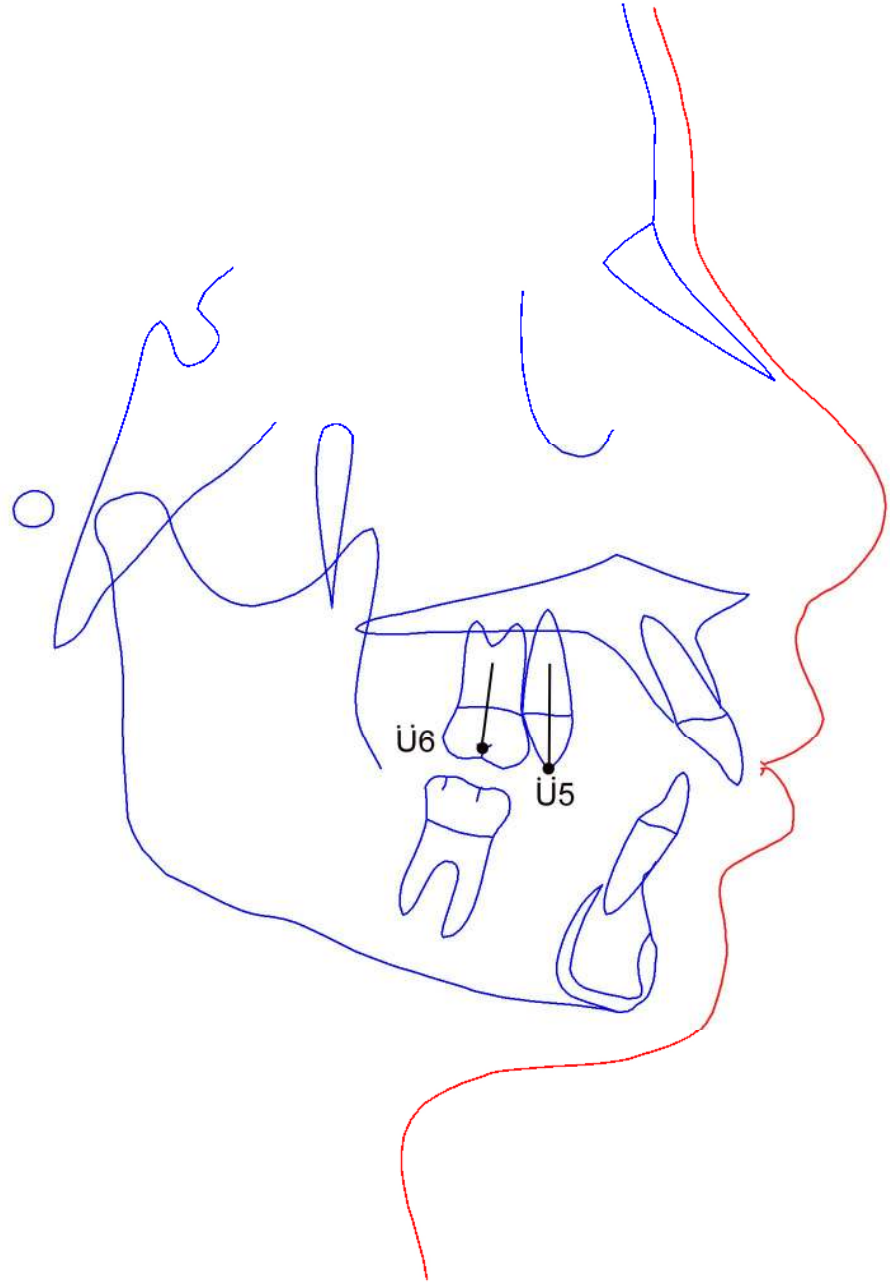
3.7.1. Lateral Sefalometrik Film Noktaları (Şekil 1)

- 1. Sella (S):** Sagittal düzlemde fossa hypofisea'nın geometrik merkezidir.
- 2. Nasion (N):** Sagittal düzlemde fronto nazal suturun en ileri noktasıdır.
- 3. Spina Nasalis Anterior (ANS):** Sagittal düzlemde üst çenenin en ön ve en uç noktasıdır.
- 4. Spina Nasalis Posterior (PNS):** Sagittal düzlemde üst çenenin en arka ve en uç noktasıdır.

- 5. A Noktası (A):** Sagittal düzlemde ANS ile prosthion arasındaki kavsin en derin noktasıdır.
- 6. B Noktası (B):** Sagittal düzlemde infradentale ile pogonion arasındaki kavsin en derin noktasıdır.
- 7. Menton (Me):** Sagittal düzlemde alt çene simfizinin en alt noktasıdır.
- 8. Gonion Noktası (Go):** Sagittal düzlemde ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesiştiği noktanın mandibula üzerindeki iz düşümüdür.
- 9. Orbitale (Or):** Sagittal düzlemde orbital kavitenin en alt noktası.
- 10. Porion (Po):** Sagittal düzlemde dış kulak yolunun superior sınırı olarak kabul edilir.
- 11. Üst Dudak Noktası (Ls):** Sagittal düzlemde üst dudağın en ön ve en ileri noktasıdır.
- 12. Alt Dudak Noktası (Li):** Sagittal düzlemde alt dudağın en ön ve en ileri noktasıdır.
- 13. Üst İkinci Küçük Azı Dişi İşaret Noktası (Ü5):** Sagittal düzlemde üst ikinci küçük azı dişi üzerine yerleştirilen akrilik krondaki işaret telinin oklüzal uç noktası (Şekil 2).
- 14. Üst Birinci Büyük Azı İşaret Noktası (Ü6):** Sagittal düzlemde üst birinci büyük azı dişi üzerine yerleştirilen işaret telinin oklüzal uç noktası (Şekil 2).
- 15. Alt Birinci Büyük Azı İşaret Noktası (A6):** Sagittal düzlemde alt birinci büyük azı dişi kronunun en geniş mesio-distal çapının orta noktasıdır.
- 16. Üst Keser Ucu (Ü1):** Üst orta keser dişin kronunun sagittal düzlemde en uç noktasıdır.
- 17. Alt Keser Ucu (A1):** Alt orta keser dişin kronunun sagittal düzlemde en uç noktasıdır.
- 18. Subnazale (Sn) :** Sagittal düzlemde burun ile üst dudak arasındaki kavsin en derin noktasıdır.
- 19. Yumuşak Doku Pogonion (Pog'):** Sagittal düzlemde çene ucu yumuşak dokunun en ön noktasıdır.
- 20. Nasal tip (Nt):** Sagittal düzlemde burnun en ön noktasıdır.



Şekil 1: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki noktalar.

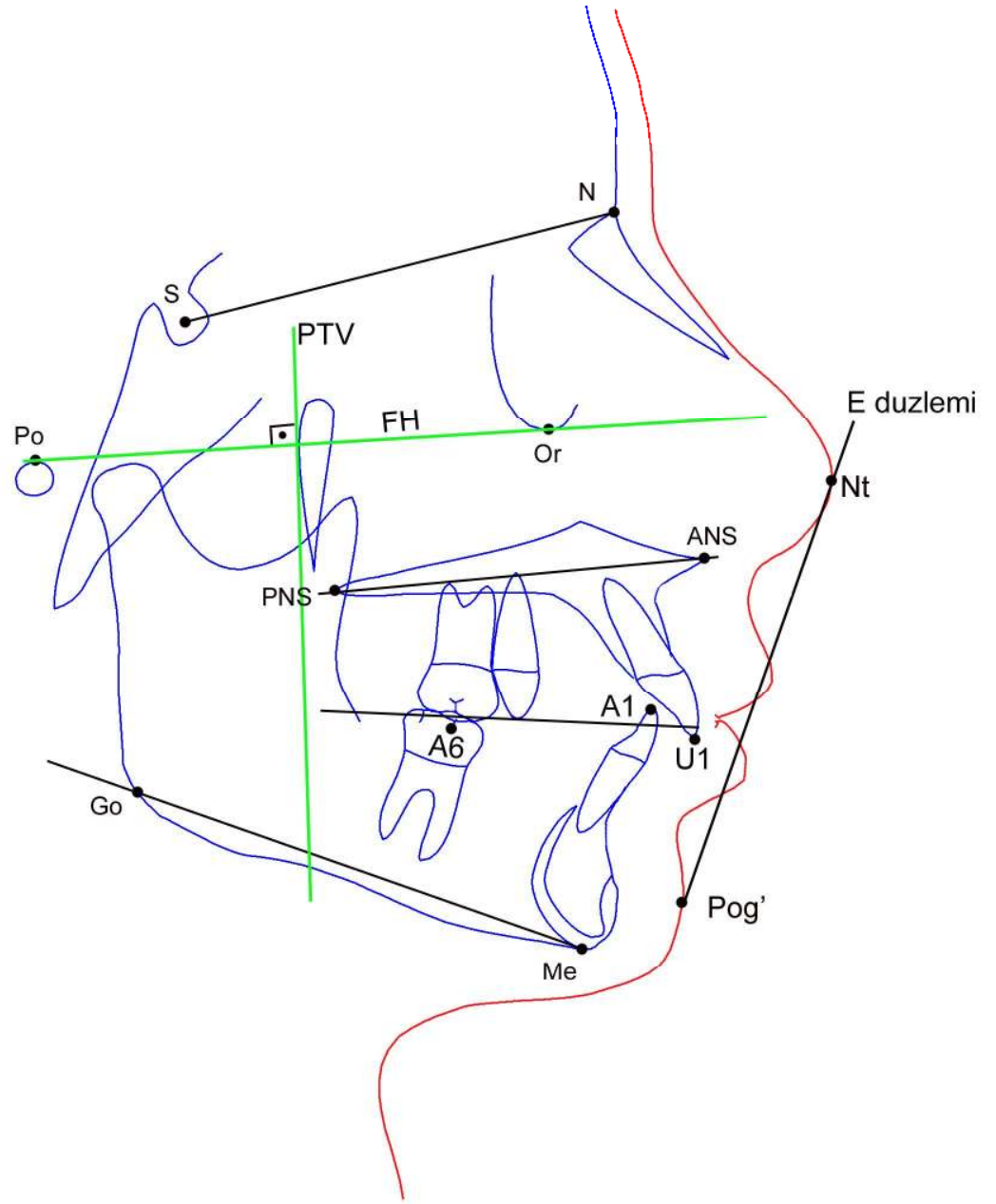


Şekil 2: İşaret kronlarıyla çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki noktalar.

3.7.2. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Oluşturulan Doğrular

(Şekil 3)

1. **Sella-Nasion Düzlemi (SN):** Sella ve nasion noktalarından geçen düzlem.
2. **Palatal Düzlem (PD):** Spina nasalis anterior ve spina nasalis posterior noktalarından geçen düzlem.
3. **Okluzal Düzlem (OD):** Büyük azı ve kesici kapanış fazlalığının orta noktalarından geçen düzlem.
4. **Mandibular Düzlem (Go-Me):** Gonion ile menton noktasından geçen düzlem.
6. **Ricketts'in E Doğrusu:** Burun ucundan yumuşak doku pogonion noktasına çizilen doğru.
7. **Frankfurt Horizontal Düzlem (FH):** Orbitale ve anatomik Porion noktalarından geçen düzlem. Analizlerde horizontal referans düzlemi olarak kullanılmıştır.
8. **Pterygo Vertikal Düzlem (PTV):** Pterygopalatin fossanın distalinden Frankfurt düzlemine indirilen dikmedir. Analizlerde vertikal yönde referans düzlemi olarak kullanılmıştır.



Şekil 3: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerindeki doğrular.

3.7.3. Lateral Sefalometrik Film Üzerinde Oluşturulan Ölçümler

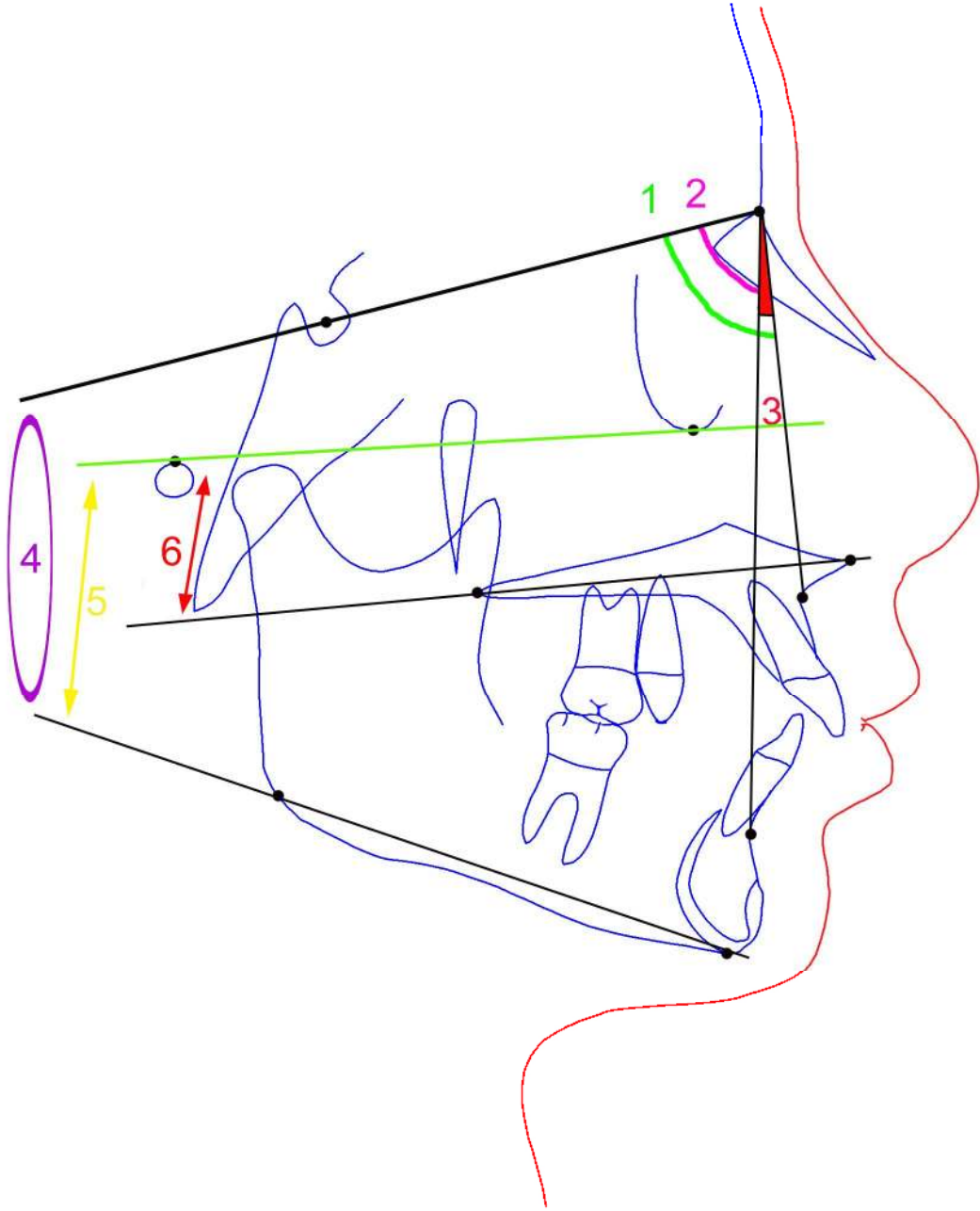
3.7.3.1. İskeletsel Ölçümler

3.7.3.1.1. Açısal İskeletsel Ölçümler (Şekil 4)

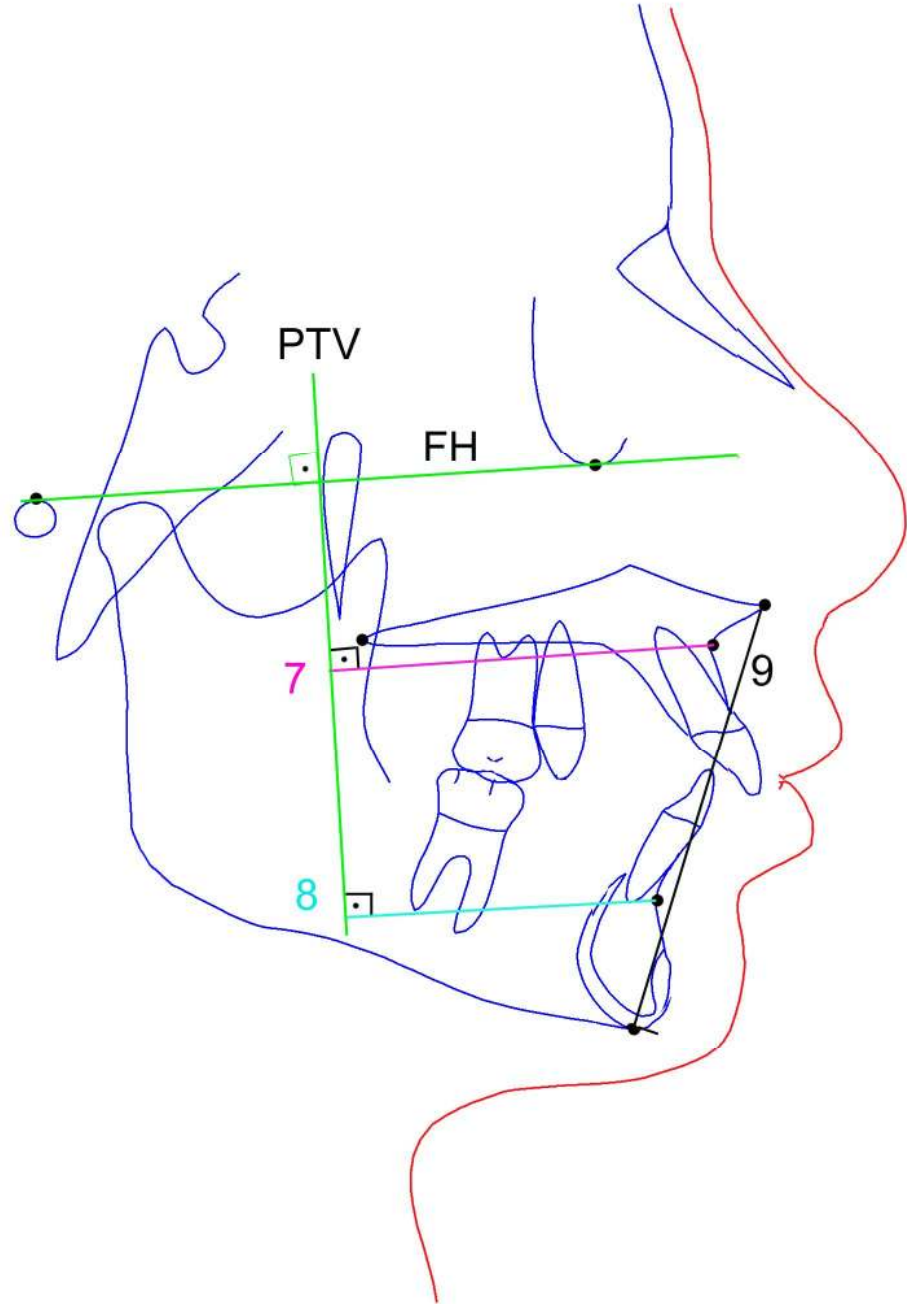
1. **SNA:** Sella-Nasion ile Nasion-A doğruları arasında oluşan açı.
2. **SNB:** Sella-Nasion ile Nasion-B doğruları arasında oluşan açı.
3. **ANB:** A-N-B noktaları arasında oluşan açı.
4. **SN-GoMe:** Sella-Nasion ile mandibuler düzlem arasında oluşan açı.
5. **FMA:** Frankfurt horizontal düzlemi ile mandibuler düzlem arasında oluşan açı
6. **PD-FH:** Frankfurt horizontal düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı.

3.7.3.1.2. Boyutsal İskeletsel Ölçümler (Şekil 5)

7. **PTV-A:** A noktasından PTV düzlemine çizilen dikin uzunluğu.
8. **PTV-B:** B noktasından PTV düzlemine çizilen dikin uzunluğu.
9. **ANS-Me:** Spina nasalis anterior ile Me noktaları arasındaki mesafedir.



Şekil 4: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan açısal iskeletsel ölçümler.



Şekil 5: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan boyutsal iskeletsel ölçümler.

3.7.3.2. Dişsel Ölçümler (Şekil 6, 7)

3.7.3.2.1. Açısal Dişsel Ölçümler

10. **Üst Keser-FH (Ü1-FH):** Üst en ileri keser dişin uzun eksenini ile FH düzlemi arasında oluşan açı.
11. **Üst İkinci Küçük azı-FH (Ü5-FH):** Üst ikinci küçük azı dişi üzerine yerleştirilen akrilik kronlar içindeki işaret teli boyunca geçen doğru ile FH düzlemi arasında oluşan açı.
12. **Üst Birinci Molar-FH (Ü6-FH):** Üst birinci büyük azı dişi üzerine yerleştirilen akrilik kronlar içindeki işaret teli boyunca geçen doğru ile FH düzlemi arasında oluşan açı.
13. **Alt Keser-FH (A1-FH):** Alt en ileri keser dişin uzun eksenini ile FH arasında oluşan açı.
14. **Alt Birinci Molar-FH (A6-FH):** Alt birinci büyük azı dişinin kuron merkezi ve furkasyon noktasını birleştiren doğru ile FH arasında oluşan açı.
15. **Okluzal Düzlem-Frankfurt Horizontal (OD-FH):** FH ile oklüzal düzlem arasında oluşan açı.

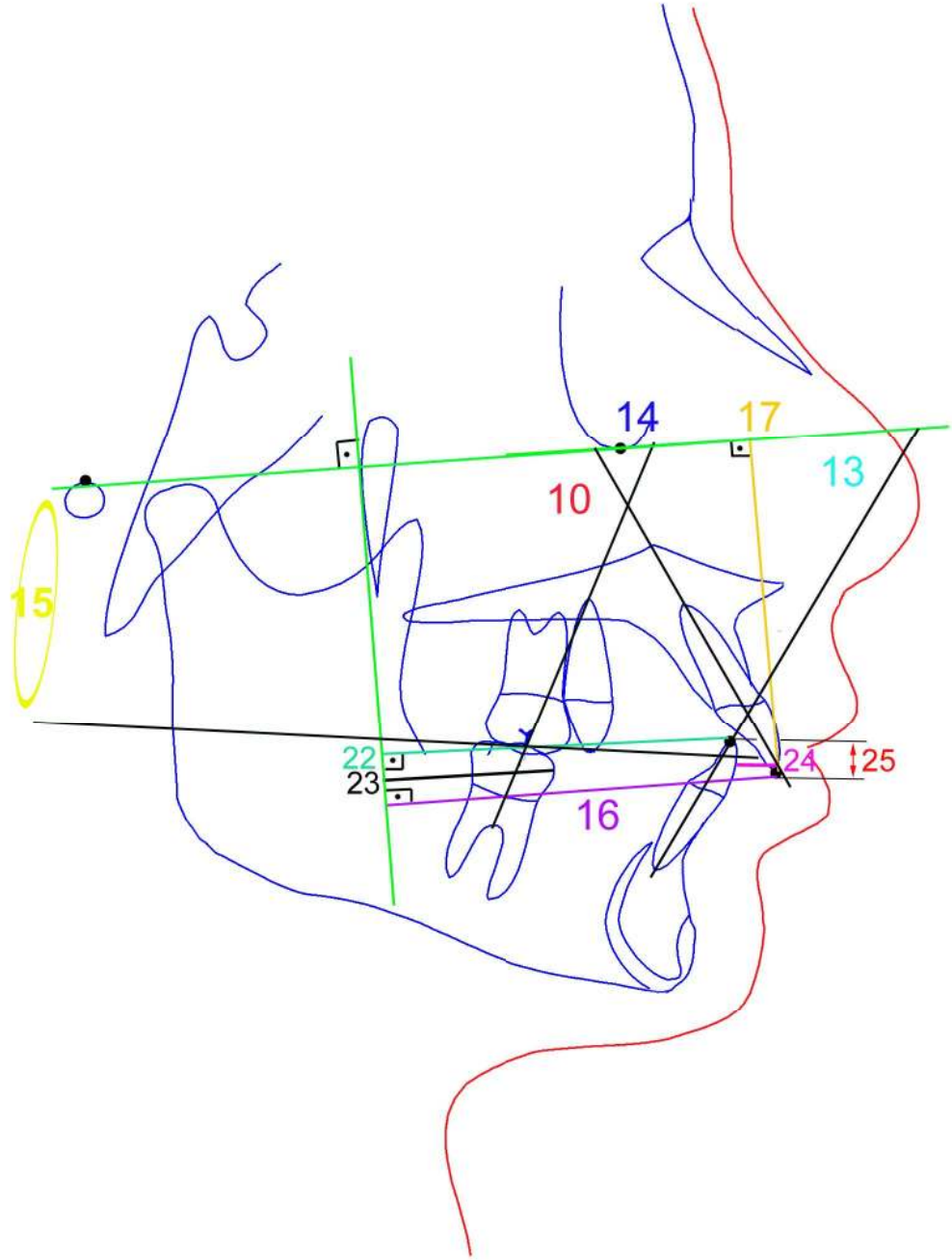
3.7.3.2.2. Boyutsal Dişsel Ölçümler

16. **Üst Keser-PTV (Ü1-PTV):** Üst en ileri keser dişin kesici kenarının PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.
17. **Üst Keser-FH (Ü1-FH):** Üst en ileri keser dişin kesici kenarının FH düzlemine olan dik uzaklığıdır.
18. **Üst İkinci Küçük Azı-PTV (Ü5-PTV):** Üst ikinci küçük azı dişi işaret noktasının PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.
19. **Üst İkinci Küçük Azı-FH (Ü5-FH):** Üst ikinci küçük azı dişi işaret noktasının FH düzlemine olan dik uzaklığı.
20. **Üst Birinci Molar-PTV (Ü6-PTV):** Üst birinci büyük azı dişi işaret noktasının PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.
21. **Üst Birinci Molar-FH (Ü6-FH):** Üst birinci büyük azı dişi işaret noktasının FH düzlemine olan dik uzaklığıdır.
22. **Alt Keser-PTV (A1-PTV):** Alt en ileri keser dişin kesici kenarının PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.

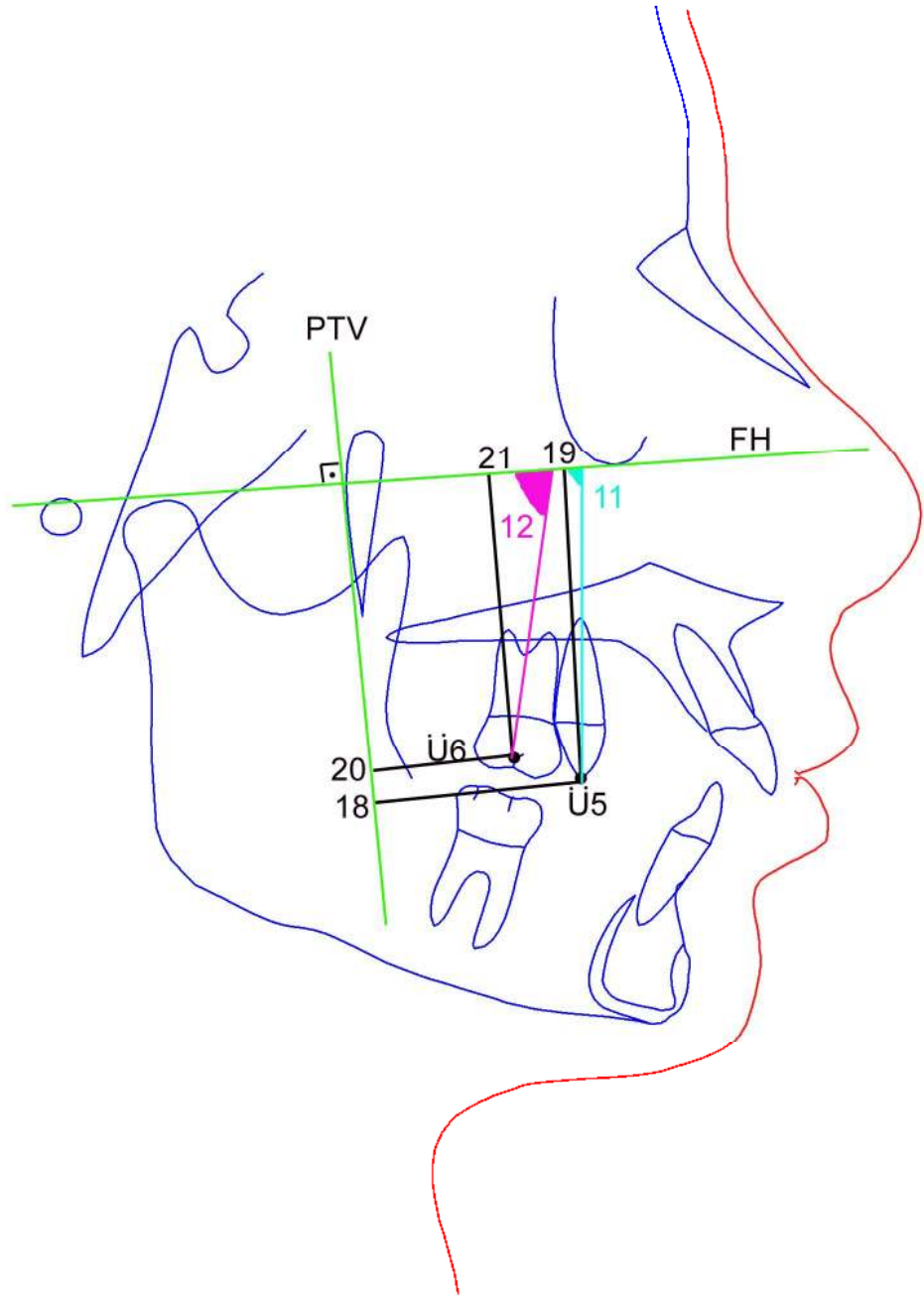
23. Alt Birinci Molar-PTV (A6-PTV): Alt birinci büyük azı dişinin mezial kontak noktasının PTV düzlemine olan dik uzaklığıdır.

24. Overjet (Oj): Okluzal düzleme paralel bir hat üzerinde alt ve üst en ileri keser dişlerin kesici kenarları arasındaki mesafe.

25. Overbite (Ob): Okluzal düzleme dik olacak şekilde alt ve üst en ileri keser dişlerin kesici kenarları arasındaki vertikal kapanış mesafesi.



Şekil 6: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan dişsel ölçümler.



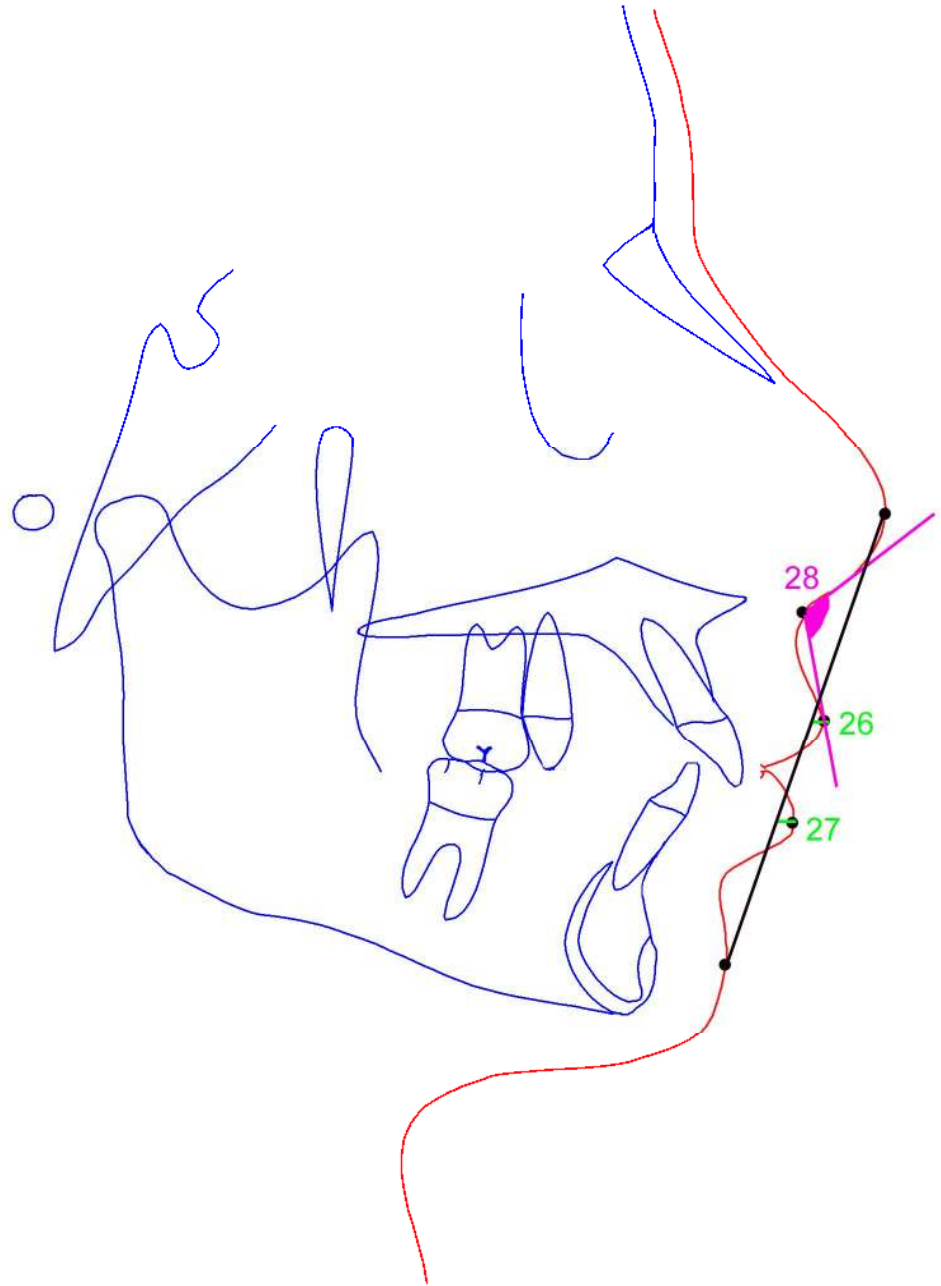
Şekil 7: İşaret kronlarıyla çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan dişsel ölçümler.

3.7.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 8)

26. Ls-E Uzunluğu (Ls-E): E doğrusu ile Ls noktası arasındaki mesafe.

27. Li-E Uzunluğu (Li-E): E doğrusu ile Li noktası arasındaki mesafe.

28. Nazolabial açı (NLA): Üst dudağın vermillion sınırından subnasaleye uzanan doğru ile subnasaleden burun alt sınırına çizilen teğetin oluşturduğu açı.

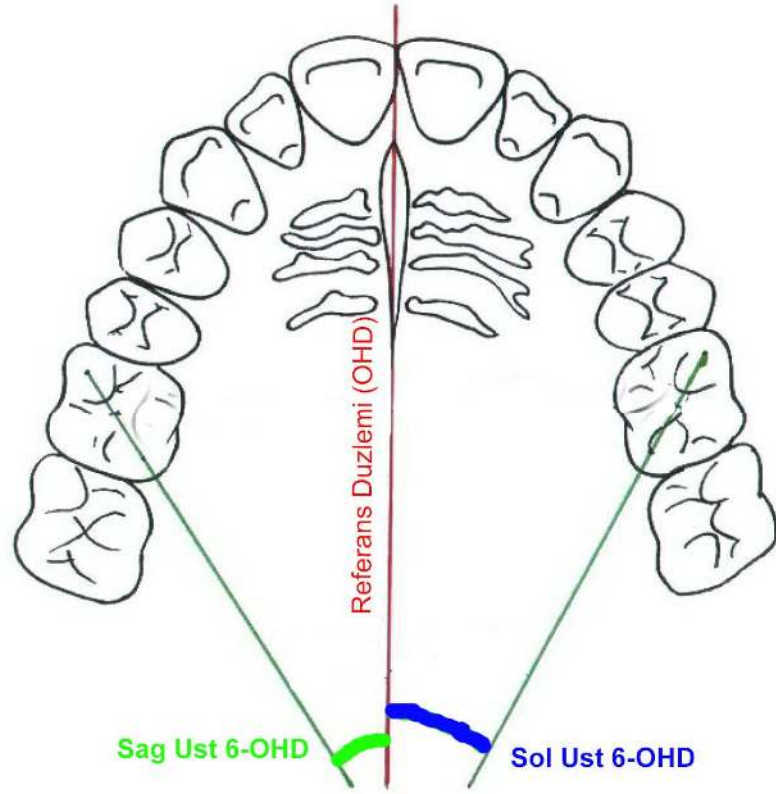


Şekil 8: Sentrik oklüzyonda çekilen lateral sefalometrik film üzerinde yapılan yumuşak doku ölçümleri.

3.8. Ortodontik Modellerin Değerlendirilmesi

Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu esnasında oluşabilecek rotasyonların tespiti için her iki gruptaki bireylerden distalizasyon öncesi (D1) ve distalizasyon sonrası (D2) ve pekiştirme dönemlerinde (D3) bireylerin üst çenesinden ölçü alınarak alçı modeller elde edildi. Elde edilen alçı modeller üzerinde birinci büyük azı dişlerinin tüberkül tepeleri, anterior palatal raphe ve posterior palatal raphe noktaları 0,5 mm.lik kurşun kalemle işaretlendi. Daha sonra modellerin oklüzal yüzeyi fotokopi makinasının camı üzerine konularak model fotokopileri çekildi (125). Böylelikle 120 adet model fotokopisi elde edildi.

Bu fotokopiler üzerinde anterior ve posterior palatal raphe noktalarının birleştirilmesi ile bir referans düzlemi, orta horizontal düzlem (OHD) çizildi (Şekil 9). Üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonu esnasında rotasyon olup olmadığını anlamak için birinci büyük azı dişlerinin mezio-bukkal ve disto-palatinal tüberkül tepelerinin tepe noktalarından referans düzlemini kesen bir doğru çizilmiştir. Bu çizgi ile (OHD) çizgisinin kesiştiği yerde anterior yöndeki açı ölçülmüştür (Şekil 9). Distalizasyon öncesi (D1) ve distalizasyon sonrası (D2) ve pekiştirme döneminde (D3) elde edilen modeller üzerindeki bu açı ölçümleri birbirleri ile karşılaştırılmış ve rotasyon miktarı belirlenmiştir.



Şekil 9: Model fotokopileri üzerinde yapılan ölçümler.

3.9. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 10.0.0 (Chicago, Illinois, USA) programı ile yapıldı. Modifiye Veltri grubunda ve First Class grubunda elde edilen iskeletsel, dişsel, yumuşak doku ve alçı modellerdeki değişikliklerin istatistiksel öneminin belirlenebilmesi için, hem grup içerisinde hem de gruplar arasında karşılaştırmalar yapıldı. Her grup için, distalizasyon (D2-D1) ve üç aylık stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel olarak öneminin değerlendirilmesi bağımsız Student t testi ile, grupların (D2-D1) ve (D3-D2) dönemlerindeki değişikliklerin gruplar arasındaki önem kontrolü ise eşleştirilmiş Student t testi ile yapılmıştır.

3.10. Ölçüm Hatasının Belirlenmesi

Lateral sefalometrik filmler ve model fotokopileri üzerinde yapılan ölçümlerde meydana gelebilecek hataları belirlemek için toplam 120 adet lateral sefalometrik filmin ve alçı modelin 30'ar tanesi rastgele seçildi ve iki hafta sonra tekrar çizilip ölçüldü. Birinci ve ikinci ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($r=0.887$).

4. BULGULAR

Çalışmamızda, modifiye Veltri apareyi ile First Class apareyinin iskelet ve dentoalveolar yapılara olan etkileri karşılaştırılmıştır.

Sınıf II maloklüzyona sahip 11 kız 9 erkek toplam 20 bireye modifiye Veltri apareyi ($13,64 \pm 1,46$), 12 kız 8 erkek toplam 20 bireye de First Class apareyi ($13,82 \pm 1,43$) uygulandı.

Tedavi başlangıcında grupların benzerliğini test etmek amacıyla, modifiye Veltri apareyi ve First Class apareyi uygulanan bireylerin distalizasyon öncesinde (D1) alınan lateral sefalometrik grafipleri üzerinde yapılan iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku ölçümleri eşleştirilmiş Student t testi ile karşılaştırıldı. Yapılan karşılaştırmada toplam 28 ölçümden sadece OD-FH ($p < 0.05$) ve Ü5-FH ($p < 0.01$) açılarında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulundu (Tablo 2).

Sınıf II maloklüzyona sahip bireylere uygulanan distalizasyon süresi (D2-D1), modifiye Veltri uygulanan grupta ortalama $4,29 \pm 0,97$ ay, First Class uygulanan grupta $4,20 \pm 0,86$ ay sürdü. Distalizasyon süreleri bağımsız Student t testi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı.

Tablo 2: Tedavi başı (D1-D1) Modifiye Veltri ve First Class grupları arasındaki ölçümlerin karşılaştırılması.

	Gruplar Arası Başlangıç Ölçümlerinin Karşılaştırılması	Veltri n=20	First Class n=20	Önemlilik p
ISKELETSEL	SNA	80,62±3,17	80,91±5,10	-
	SNB	76,84±2,65	76,62±3,41	-
	ANB	4,05±1,47	4,27±2,14	-
	SN-GoMe	30,60±4,09	30,81±4,17	-
	FMA	25,77±5,14	23,46±5,65	-
	PD-FH	2,93±4,25	,61±3,96	-
	OD FH	10,42±3,69	7,11±4,93	*
	A PTV	49,85±4,65	49,27±5,09	-
	B PTV	40,39±5,01	41,15±4,99	-
	ANS Me	65,58±5,27	62,16±6,22	-
DİŞSEL	Overjet	4,86±1,56	4,14±1,27	-
	Overbite	4,16±1,90	3,50±1,09	-
	Ü1-FH aç	100,96±7,66	103,59±7,46	-
	Ü1-FH mm	52,33±4,64	48,93±6,84	-
	Ü1-PTV	50,43±4,51	50,71±5,36	-
	Ü5-FH aç	80,99±5,24	85,80±4,76	**
	Ü5-FH mm	47,44±4,32	45,80±6,45	-
	Ü5-PTV	23,49±3,68	24,82±4,58	-
	Ü6-FH aç	91,88±5,42	88,82±37,45	-
	Ü6-FH mm	45,94±4,39	44,16±5,91	-
	Ü6-PTV	23,76±3,56	23,88±4,80	-
	A6-FH aç	67,86±5,34	69,53±3,44	-
	A6-PTV	21,14±3,46	23,03±4,77	-
	A1-FH aç	57,16±7,09	59,47±6,43	-
	A1-PTV	46,56±4,48	46,47±5,51	-
YUM. DOKU	NLA	116,68±11,76	112,33±7,76	-
	Lu-E	-4,69±2,90	-5,16±2,28	-
	Li-E	-3,61±2,58	-3,95±2,61	-

- p>0.05, *p<0.05, **p<0.01

Modifiye Veltri apareyinin iskeletsel, dentoalveoler ve yumuşak dokular üzerindeki etkisini belirleyebilmek için bu gruptaki bireylerden aparey uygulanmadan (D1), aparey ile molar distalizasyonu tamamlandıktan sonra

(D2) ve üç aylık stabilizasyon dönemi sonunda (D3) alınan lateral sefalometrik grafler üzerinde ölçümler yapıldı. Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçüm ortalamaları, standart sapmaları ve distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel önemini belirten p değerleri Tablo 3'de belirtilmiştir.

Modifiye Veltri apareyi ile oluşan değişiklikleri, First Class apareyi ile karşılaştırmak için Modifiye Veltri grubu için yapılan değerlendirmeler First Class grubu için de tekrarlandı. First Class grubuna ait (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları ve (D2-D1), (D3-D2) oluşan değişikliklerin ortalamaları, standart sapmaları ve istatistiksel önemini belirten p değerleri Tablo 4'de belirtilmiştir.

Gruplar kendi içerisinde değerlendirildikten sonra (D2-D1), (D3-D2) dönemlerinden elde edilen veriler de eşleştirilmiş Student t testi ile gruplar arasında karşılaştırıldı. İstatistiksel değerler ve önem düzeyleri Tablo 5'te belirtilmiştir.

4.1. Modifiye Veltri Grubunun (D2-D1) Dönemine Ait Bulguları

4.1. 1. İskeletsel Bulgular

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait iskeletsel bulguları Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre;

SNB açısında ortalama 0,64°'lik artış, ANB açısında ortalama 0.70°'lik azalma, SN-GoMe açısında 0.73°'lik azalma ve FMA açısında 1.35°'lik azalma istatistiksel olarak ($p < 0.05$) anlamlı bulunmadı.

B-PTV mesafesinde 1.73 mm.'lik ($p < 0.01$) anlamlı artış meydana gelmiştir.

SNA, PD-FH, OD-FH açıları ve A-PTV, ANS-Me mesafelerinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p > 0.05$) bulunmadı.

4.1.2. Dişsel Bulgular

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait dişsel bulguları Tablo 3'de gösterilmiştir. Buna göre;

Ü6-PTV mesafesinde 2.16 mm.lik ($p<0.01$) anlamlı azalma meydana geldi.

Ü6-FH açısında 5.21°lik azalma, Ü6-FH mesafesinde 1.88 mm.lik azalma, A1-PTV mesafesinde 1.93 mm.lik artış istatistiksel olarak ($p<0.01$) anlamlı bulundu.

Overjet boyutunda 2.28 mm.lik artış, overbite boyutunda 1.89 mm.lik azalma, Ü1-FH açısında 11.71°lik artış, Ü1-PTV mesafesinde 4.39 mm.lik artış, Ü5-FH açısında 9.68°lik artış, Ü5-PTV mesafesinde 4.94 mm.lik artış istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulunmuştur.

Ü1-FH, Ü5-FH ve A6-PTV mesafelerinde ve A1-FH, A6-FH açılarında istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır.

4.1.3. Yumuşak Doku Bulguları

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait yumuşak doku bulguları Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre;

Lu-E mesafesinde 1.45 mm.lik azalma, Li-E mesafesinde 1.01 mm.lik azalma istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulundu.

NLA açısında istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.2. Modifiye Veltri Grubunun (D3-D2) Dönemine Ait Bulguları

4.2.1. İskeletsel Bulgular

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait iskeletsel bulguları Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre;

ANB açısında ortalama 0.46°lik artış, ANS-Me mesafesinde 0.64 mm.lik anlamlı artış istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

SNB açısında ortalama 0,80°lik ($p<0.01$) anlamlı azalma meydana geldi.

SNA, SN-GoMe, FMA, PP-FH, OD-FH açılarında ve A-PTV, B-PTV mesafelerinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır.

4.2.2. Dişsel Bulgular

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait dişsel bulguları Tablo 2 de gösterilmiştir. Buna göre;

Ü1-PTV mesafesinde 1.49 mm.lik azalma, Ü6-PTV mesafesinde 1.13 mm.lik artış istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

Overjet boyutunda 0.45 mm.lik azalma, overbite boyutunda 0.63 mm.lik artış istatistiksel olarak ($p<0.01$) anlamlı bulundu.

Ü1-FH açısında 4.75°lik azalma, Ü5-FH açısında 12.12°lik azalma, Ü5-PTV mesafesinde 3.27 mm.lik azalma istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulundu.

Ü6-FH, A1-FH, A6-FH açıları ve Ü1-FH, Ü5-FH, Ü6-FH, A6-PTV, A1-PTV mesafelerinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır.

4.2.3. Yumuşak Doku Bulguları

Modifiye Veltri apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait yumuşak doku bulguları Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre;

Li-E mesafesinde 0.40 mm.lik ($p<0.05$) anlamlı azalma meydana geldi.

NLA açısında ve Lu-E mesafesinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır.

Tablo 3: Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçümler; distalizasyon döneminde (D2-D1) oluşan değişikliklerle, stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması.

	Modifiye Veltri n=20	D1 Ort±SS	D2 Ort±SS	D3 Ort±SS	D2-D1 Ort±SS	p	D3-D2 Ort±SS	p
İSKELETSEL	SNA	80,62±3,17	80,53±3,15	80,86±3,23	-0,09±3,34		0,27±1,38	
	SNB	76,84±2,65	77,49±3,19	76,69±2,70	0,64±1,27	*	-0,80±0,90	**
	ANB	4,05±1,47	3,35±1,96	3,81±1,88	-0,70±1,30	*	0,46±0,96	*
	SN-GoMe	30,47±4,16	29,71±4,47	29,66±4,62	-0,73±1,39	*	-0,05±1,06	
	FMA	25,77±5,14	24,42±5,00	24,27±5,05	-1,35±2,30	*	-0,15±1,45	
	PD-FH	2,93±4,25	2,64±3,62	2,53±3,64	-0,25±1,93		-0,11±1,61	
	OD-FH	10,42±3,69	9,29±3,87	9,88±3,71	-1,13±3,37		0,59±1,99	
	A PTV	49,85±4,65	50,04±4,85	51,03±4,43	0,18±2,20		0,99±3,18	
	B PTV	40,39±5,01	42,12±6,09	41,95±5,18	1,73±2,57	**	-0,17±2,45	
	ANS Me	65,58±5,27	64,70±5,92	65,34±6,27	-0,87±3,07		0,64±1,23	*
DİŞSEL	Overjet	4,86±1,56	7,14±1,99	6,69±1,93	2,28±1,49	***	-0,45±0,67	**
	Overbite	4,1±1,90	2,26±2,16	2,89±1,78	-1,89±1,14	***	0,63±0,91	**
	Ü1-FH aç	100,96±7,66	112,67±11,20	107,91±10,16	11,71±6,83	***	-4,75±3,81	***
	Ü1-FH mm	52,33±4,64	51,07±5,40	51,12±4,89	-1,25±3,60		0,05±1,79	
	Ü1-PTV	50,43±4,51	54,83±5,74	53,34±5,12	4,39±2,91	**	-1,49±2,65	*
	Ü5-FH aç	80,99±5,24	90,67±7,13	78,55±6,43	9,68±6,95	***	-12,12±7,02	***
	Ü5-FH mm	47,44±4,32	46,47±5,83	46,31±4,65	-0,97±4,60		-0,15±2,69	
	Ü5-PTV	23,49±3,68	28,44±4,78	25,16±3,10	4,94±2,88	***	-3,27±2,98	***
	Ü6-FH aç	91,88±5,42	86,67±6,55	87,21±5,45	-5,21±7,85	**	0,54±6,64	
	Ü6-FH mm	45,94±4,39	44,06±4,04	44,56±4,54	-1,88±2,49	**	0,40±1,14	
	Ü6-PTV	23,76±3,56	21,69±3,96	22,73±3,13	-2,16±3,33	**	1,13±2,43	*
	A6-FH aç	67,86±5,34	67,27±5,22	67,08±4,11	-0,58±5,88		-0,19±6,01	
	A6-PTV	21,14±3,46	22,55±4,05	23,20±2,92	1,41±3,33		0,65±2,80	
	A1-FH aç	57,16±7,09	55,84±5,73	56,12±5,57	1,32±3,09		0,28±3,01	
	A1-PTV	46,56±4,48	48,50±5,11	48,64±4,51	1,93±2,30	**	0,14±1,88	
YUM. DOKU	NLA	116,68±11,76	112,58±7,59	113,95±9,39	-4,10±9,70		1,37±5,72	
	Lu-E	-4,69±2,90	-3,24±2,1493	-3,59±2,16	1,45±1,46	***	-0,34±0,83	
	Li-E	-3,61±2,58	-2,60±2,07	-2,20±2,10	1,01±0,98	***	0,40±0,65	*

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

4.3. First Class Grubunun (D2-D1) Dönemine Ait Bulguları

4.3.1. İskeletsel Bulgular

First Class apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait iskeletsel bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.3.2. Dişsel Bulgular

First Class apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait dişsel bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Ü1-FH açısında 3.49°lik ve Ü1-PTV mesafesinde 1.59 mm.lik artma istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

Ü5-FH açısında 5.19°lik ve Ü5-PTV mesafesinde 3.35 mm.lik artma istatistiksel olarak ($p<0.01$) anlamlı bulundu.

Overjet boyutunda 1.32 mm.lik artma, overbite boyutunda -0.94 mm.lik azalma, Ü6-PTV mesafesinde 2.42 mm.lik azalma istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulundu.

Ü6-FH, A6-FH, A1-FH, açılarında ve Ü1-FH, Ü5-FH, Ü6-FH, A6-PTV, A1-PTV mesafelerinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.3.3.Yumuşak Doku Bulguları

First Class apareyi grubunun (D2-D1) dönemine ait yumuşak doku bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Li-E mesafesinde 1.30 mm.lik ($p<0.01$) anlamlı azalma meydana geldi.

Lu-E mesafesinde 1.38 mm.lik ($p<0.001$) anlamlı azalma meydana geldi.

NLA açısında istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.4. First Class Grubunun (D3-D2) Dönemine Ait Bulguları

4.4.1. İskeletsel Bulgular

First Class apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait iskeletsel bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.4.2. Dişsel Bulgular

First Class apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait dişsel bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Ü1-PTV mesafesinde -2.90 mm.lik ($p<0.05$) anlamlı azalma meydana geldi.

Overjet boyutunda -0.67 mm.lik ($p<0.01$) anlamlı azalma meydana geldi.

Ü5-FH açısında -9.16°lik ve Ü5-PTV mesafesinde -3.62 mm.lik azalma istatistiksel olarak ($p<0.001$) anlamlı bulundu.

Ü1-FH, Ü6-FH, A6-FH, A1-FH, açıları ve Ü1-FH, Ü5-FH, Ü6-FH, Ü6-PTV A6-PTV, A1-PTV ve Overbite mesafelerinde istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

4.4.3. Yumuşak Doku Bulguları

First Class apareyi grubunun (D3-D2) dönemine ait yumuşak doku bulguları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre;

Lu-E, Li-E mesafelerinde ve NLA açısında istatistiksel anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmadı.

Tablo 4: First Class grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait ölçümler, distalizasyon döneminde (D2-D1) oluşan değişikliklerle,

stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırılması.

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

	First Class n=20	D1 Ort±SS	D2 Ort±SS	D3 Ort±SS	D2-D1 Ort±SS	p	D3-D2 Ort±SS	p
İSKELETSEL	SNA	80,94±4,97	81,08±4,81	81,00±4,04	0,14±1,61		-0,08±2,41	
	SNB	76,63±3,32	76,48±3,30	76,70±3,07	-0,15±1,18		0,22±1,72	
	ANB	4,30±2,08	4,59±1,81	4,28±1,67	0,28±1,00		-0,31±1,23	
	SN-GoMe	30,90±4,08	31,22±4,12	30,91±5,31	0,31±2,39		-0,31±2,07	
	FMA	23,55±5,52	23,59±5,23	25,16±6,19	-0,04±2,55		1,57±5,19	
	PD-FH	0,63±3,85	0,07±3,88	1,39±2,93	-0,55±1,94		1,32±4,78	
	OD- FH	7,16±4,81	7,64±4,78	8,95±5,32	0,47±3,44		1,31±4,30	
	A PTV	49,18±4,97	49,34±3,61	48,94±3,74	0,16±2,68		-0,60±2,68	
	B PTV	41,15±4,99	40,76±4,38	39,26±5,48	-0,39±3,22		-1,50±5,09	
	ANS Me	62,16±6,22	61,12±5,15	61,17±4,96	-1,03±2,48		0,04±1,92	
DİŞSEL	Overjet	4,11±1,24	5,43±2,25	4,76±1,46	1,32±1,21	***	-0,67±0,97	**
	Overbite	3,56±1,09	2,62±1,27	2,62±1,27	-0,94±1,05	***	0,15±1,47	
	Ü1-FH aç	103,11±7,57	106,61±10,64	103,23±9,52	3,49±5,83	*	-3,38±8,30	
	Ü1-FH mm	48,99±6,66	48,63±5,68	49,70±3,63	-0,35±2,21		1,06±5,90	
	Ü1-PTV	50,37±5,43	51,97±5,29	49,07±5,65	1,59±2,97	*	-2,90±5,23	*
	Ü5-FH aç	85,79±4,64	90,99±5,20	81,83±8,40	5,19±6,84	**	-9,16±9,66	***
	Ü5-FH mm	45,83±6,28	46,06±6,19	45,58±3,30	0,23±2,25		-0,48±4,49	
	Ü5-PTV	24,68±4,51	28,03±3,53	24,41±4,06	3,35±4,08	**	-3,62±2,62	***
	Ü6-FH aç	88,64±7,30	87,45±9,90	87,01±8,74	-1,19±8,21		-0,43±7,98	
	Ü6-FH mm	44,21±5,76	44,48±5,47	43,73±3,29	0,72±2,03		-0,24±3,56	
	Ü6-PTV	23,88±4,80	21,46±4,13	21,76±4,23	-2,42±2,43	***	0,30±4,12	
	A6-FH aç	69,53±3,44	67,46±5,82	68,89±4,60	2,07±5,17		1,43±6,92	
	A6-PTV	23,03±4,77	23,46±4,04	22,58±4,14	0,43±2,81		-0,88±4,13	
	A1-FH aç	59,47±6,43	58,81±6,34	57,58±6,46	-0,65±2,63		-1,23±6,8	
	A1-PTV	46,47±5,51	46,06±4,42	45,77±4,73	-0,40±2,89		-0,29±4,27	
YUM. DOKU	NLA	112,33±7,76	108,05±7,97	108,42±9,43	-4,28±10,28		0,37±6,97	
	Lu-E	-5,16±2,28	-3,77±2,41	-3,22±2,29	1,38±1,25	***	0,55±1,95	
	Li-E	-3,95±2,61	-2,65±2,63	-1,92±2,90	1,30±1,84	**	0,72±2,51	

4.5. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının (D2-D1) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

4.5.1. İskeletsel Bulgular

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D2-D1) döneminde iskeletsel bulgulara meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

SNB, ANB, SN-GoMe açıları ve B-PTV mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p<0.05$) fark bulundu.

SNA, FMA, PD-FH, OD-FH açıları ve A-PTV, ANS-Me mesafesinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p>0.05$) bir fark bulunmadı.

4.5.2. Dişsel Bulgular

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D2-D1) döneminde dişsel bulgulara meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

Overjet mesafesinde ve Ü5-FH açısında gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p<0.05$) fark bulundu.

Overbite Ü1-PTV ve A1-PTV mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p<0.01$) fark bulundu.

Ü1-FH açısında gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p<0.001$) fark bulundu.

Ü6-FH, A6-FH, A1-FH açıları ve Ü1-FH, Ü5-FH, Ü5-PTV, Ü6-FH Ü6-PTV, A6-PTV, mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p>0.05$) bir fark bulunmadı.

4.5.3. Yumuşak Doku Bulguları

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D2-D1) döneminde yumuşak doku bulgularında meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

NLA açısında ve Lu-E, Li-E mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p>0.05$) bir fark bulunmadı.

4.6. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının (D3-D2) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması

4.6.1. İskeletsel Bulgular

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D3-D2) döneminde iskeletsel bulgulara meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

SNA ve SNB açılarındaki gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p < 0.05$) fark bulundu.

ANB, SN-GoMe, FMA, PD-FH, OD-FH açılarındaki ve A-PTV, B-PTV, ANS-Me mesafesinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p > 0.05$) bir fark bulunmadı.

4.6.2. Dişsel Bulgular

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D3-D2) döneminde dişsel bulgulara meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

Ü1-FH, Ü5-FH, Ü6-FH, A6-FH, A1-FH açılarındaki ve Ü1-FH, Ü1-PTV, Ü5-FH, Ü5-PTV, Ü6-FH Ü6-PTV, A6-PTV, A-PTV, overjet, overbite mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p > 0.05$) bir fark bulunmadı.

4.6.3. Yumuşak Doku Bulguları

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D3-D2) döneminde yumuşak doku bulgularında meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir. Buna göre;

NLA açısında ve Lu-E, Li-E mesafelerinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı ($p > 0.05$) bir fark bulunmadı.

Tablo 5: Modifiye Veltri ve First Class grupları arasında distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon dönemlerine (D3-D2) ait iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku bulgularının karşılaştırılması.

	Gruplar Arası Karşılaştırma	D2-D1			D3-D2		
		Modifiye Veltri n=20 Ort±SS	First Class n=20 Ort±SS	p	Modifiye Veltri n=20 Ort±SS	First Class n=20 Ort±SS	p
İSKELETSEL	SNA	0,09±9,25	0,14±1,61		0,27±1,38	0,08±2,41	*
	SNB	0,64±1,27	-0,15±1,18	*	-0,80±0,90	0,22±1,72	*
	ANB	0,70±1,30	0,28±1,00	*	0,46±0,96	-0,31±1,23	
	SN-GoMe	-0,73±1,39	0,31±2,09	*	-0,05±1,06	-0,31±2,07	
	FMA	1,35±2,30	-0,04±2,55		-0,15±1,45	1,57±5,19	
	PD-FH	-0,25±1,93	-0,55±1,94		-0,11±1,61	1,32±4,78	
	OD-FH	1,13±3,37	0,47±3,44		0,59±1,99	1,31±4,30	
	A PTV	0,18±2,20	0,16±2,68		0,99±3,18	0,60±2,68	
	B PTV	1,73±2,57	-0,39±3,22	*	-0,17±2,45	-1,50±5,09	
	ANS Me	0,87±3,07	-1,03±2,48		-0,64±1,23	0,04±1,92	
DİŞSEL	Overjet	2,28±1,49	1,32±1,21	*	-0,45±0,67	-0,67±0,97	
	Overbite	1,89±1,14	-0,94±1,05	**	0,63±0,91	0,15±1,47	
	Ü1-FH açısı	11,71±6,83	3,49±5,83	***	-4,75±3,81	-3,38±8,30	
	Ü1-FH mm	1,25±3,60	-0,35±2,21		0,05±1,79	1,06±5,90	
	Ü1-PTV	4,39±2,91	1,59±2,97	**	-1,49±2,65	-2,90±5,23	
	Ü5-FH açısı	9,68±6,95	5,19±6,84	*	-12,12±7,02	-9,16±9,66	
	Ü5-FH mm	0,97±4,60	0,23±2,25		-0,15±2,69	-0,48±4,49	
	Ü5-PTV	4,94±2,88	3,35±4,08		-3,27±2,98	-3,62±2,62	
	Ü6-FH açısı	-5,21±7,85	-1,19±8,21		0,54±6,64	-0,43±7,98	
	Ü6-FH mm	1,88±2,49	0,72±2,03		0,40±1,14	0,24±3,56	
	Ü6-PTV	-2,16±3,33	-2,42±2,43		1,13±2,43	0,30±4,12	
	A6-FH açısı	-0,58±5,88	-2,07±5,17		-0,19±6,01	1,43±6,92	
	A6-PTV	1,41±3,33	0,43±2,81		0,65±2,80	-0,88±4,13	
	A1-FH açısı	-1,32±3,09	-0,65±2,63		0,28±3,01	-1,23±6,18	
	A1-PTV	1,93±2,30	-0,40±2,89	**	0,14±1,88	-0,29±4,27	
YUM. DOKU	NLA	-4,10±9,70	-4,28±10,28		1,37±5,72	0,37±6,97	
	Lu-E	1,45±1,46	1,38±1,25		-0,34±0,83	0,55±1,95	
	Li-E	1,01±0,98	1,30±1,84		0,40±0,65	0,72±2,51	

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

4.7. Modifiye Veltri Grubunun (D2-D1) ve (D3-D2) Dönemine Ait Model Ölçümleri Bulguları

Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması Tablo 6'da gösterilmiştir. Buna göre;

4.7.1. Distalizasyon Döneminde (D2-D1) Oluşan Değişiklikler

Sol taraf Ü6-OHD (Orta Horizontal Düzlem) açısında ortalama $-3,25^\circ$ lik ($p<0.05$) anlamlı azalma görülmüştür.

Sağ taraf Ü6-OHD açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) bulunmamıştır.

4.7.2. Stabilizasyon Döneminde (D3-D2) Oluşan Değişiklikler

Sağ taraf Ü6-OHD açısında ve sol taraf Ü6-OHD açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 6: Modifiye Veltri grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması

Veltri Grup İçi Karşılaştırma	D1 Ort±SS	D2 Ort±SS	D3 Ort±SS	D2-D1 Ort±SS	p	D3-D2 Ort±SS	p
Sağ Ü6-OHD	25,02±5,15	22,15±7,13	25,12±8,18	-2,87±6,19	-	2,97±6,63	-
Sol Ü6-OHD	29,75±4,06	26,50±6,22	26,87±6,61	-3,25±4,36	*	0,37±5,07	-

- $p>0.05$, * $p<0.05$

4.8. First Class Grubunun (D2-D1) ve (D3-D2) Dönemine Ait Model Ölçümleri Bulguları

First Class grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması Tablo 7’de gösterilmiştir. Buna göre;

4.8.1. Distalizasyon Döneminde (D2-D1) Oluşan Değişiklikler

Sağ taraf Ü6-OHD açısında ortalama 4,52° lik ($p < 0.001$) anlamlı artış görüldü.

Sol taraf Ü6-OHD açısında ortalama 3,22° lik ($p < 0.05$) anlamlı artış görüldü.

4.8.2. Stabilizasyon Döneminde (D3-D2) Oluşan Değişiklikler

Sağ taraf Ü6-OHD açısı ve sol taraf Ü6-OHD açısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) bulunmadı.

Tablo 7: First Class grubunun (D1), (D2) ve (D3) dönemlerine ait model ölçümleri, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırması.

First Class Grup İçi Karşılaştırma	D1 Ort±SS	D2 Ort±SS	D3 Ort±SS	D2-D1 Ort±SS	p	D3-D2 Ort±SS	p
Sağ Ü6-OHD	28,47±5,28	33,99±6,25	34,17±6,72	4,52±4,15	***	1,17±5,25	-
Sol Ü6-OHD	30,72±5,39	33,95±5,39	34,12±3,75	3,22±6,32	*	0,17±2,57	-

- $p > 0.05$, * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

4.9. Modifiye Veltri ve First Class Gruplarının Model Ölçümlerinin (D2-D1) ve (D3-D2) Döneminde Oluşan Farklılıkların Gruplar Arası Karşılaştırılması.

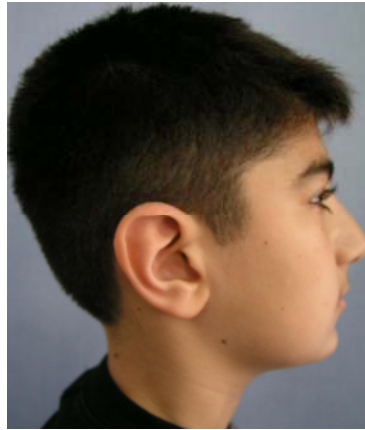
Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D2-D1) ve (D3-D2) döneminde model ölçümleri bulgularında meydana gelen farkların karşılaştırılması Tablo 8’de gösterilmiştir. Buna göre; (D2-D1) döneminde sağ ve sol tarafta ($p < 0.001$) düzeyinde gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark görüldü.

(D3-D2) döneminde sağ ve sol tarafta gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark ($p > 0.05$) görülmedi.

Tablo 8: Modifiye Veltri ve First Class grupları arasında distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon dönemlerine (D3-D2) ait model ölçümlerindeki bulguların karşılaştırılması.

Gruplar Arası Karşılaştırma	D2-D1			D3-D2		
	Veltri n=20 Ort±SS	First Class n=20 Ort±SS	p	Veltri n=20 Ort±SS	First Class n=20 Ort±SS	p
Sağ Ü6-OHD	-2,87±6,19	4,52±4,15	***	2,97±6,63	1,17±5,25	-
Sol Ü6-OHD	-3,25±4,36	3,22±6,32	***	0,37±5,07	0,17±2,57	-

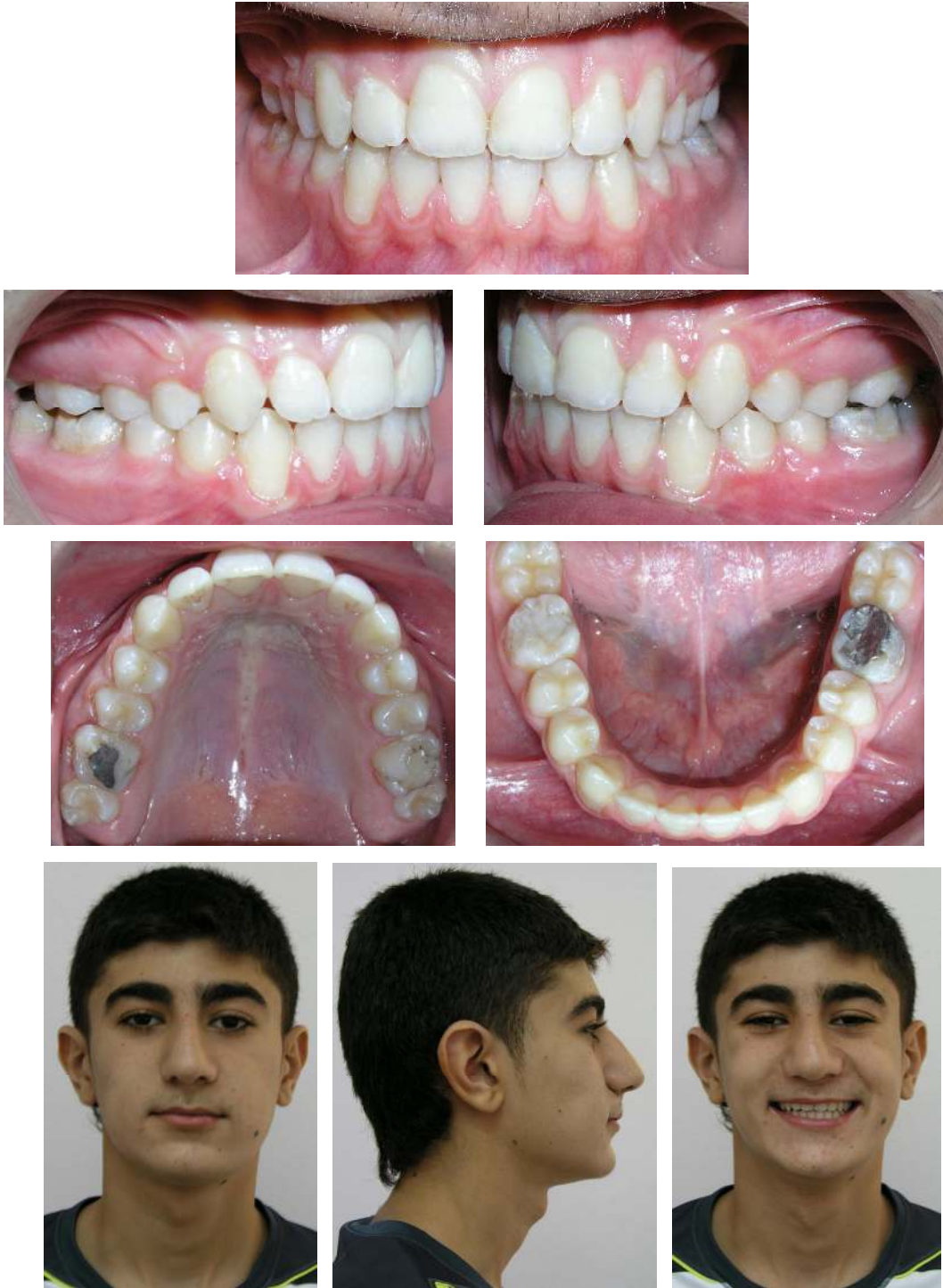
- $p > 0.05$ *** $p < 0.001$



Resim 9: Modifiye Veltri apareyi ile tedavi edilen örnek bir olgunun ağız içi ve ağız dışı başlangıç fotoğrafları.

**a****b****c****d**

Resim 10: **a:** Modifiye Veltri apareyinin tedavi başında hasta ağızına uygulanması. **b, c, d:** Distalizasyon bitimi.



Resim 11: Modifiye Veltri apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.



Resim 12: First Class apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun tedavi başı ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.

**a****b****c****d**

Resim 13: First Class apareyinin tedavi başında hasta ağızına uygulanması.
b, c, d: Distalizasyon bitimi.



Resim 14: First Class apareyi ile tedavi edilen örnek olgunun tedavi sonu ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.

5. TARTIŞMA

Sınıf II maloklüzyon popülasyonda en sık rastlanan ve bir çok alt gruba ayrılan ortodontik anomalilerdendir (26-28). Tedavinin başarısı anomalinin teşhisinin doğru yapılmasına bağlıdır. Dişsel Sınıf II vakaların tedavi planlamalarında, mevcut ileri itim ya da dental çapraşıklığın giderilmesi için yer kazanma yöntemlerinden olan diş çekimi ve molar distalizasyonu tedavi yöntemleri arasında yer almaktadır. (2-4)

Yumuşak doku profilinin düzleşmesi ve gülümseme sırasında karanlık koridorların oluşması, çekim boşluğunda skar dokusu oluşması, çekim boşluğunun mezial ve distalindeki dişler arasında diastema kalması, dile ait bölgenin daralmasıyla dil fonksiyonunun değişmesi, spee eğrisinin azalması, kesici dişlerin linguale eğilmesi ve çekim bölgesindeki ideal kontak ilişkilerinin kaybedilmesi gibi nedenler çekimli tedavilerin dezavantajlarındandır (40-47).

Üst çene büyük azı dişlerinin distalizasyonunda, headgearler Sınıf II elastikler ve hareketli apareyler uzun yıllar kullanılmışlardır. Ancak bu apareylerin kullanımının konforsuz hasta kooperasyonuna bağlı olması tedavinin başarısını olumsuz etkileyebilmektedir (69-72).

Bu nedenle son yıllarda Sınıf II anomalilerin tedavisinde çekimsiz, hasta kooperasyonu gerektirmeyen sabit ağız içi apareyler tercih edilmektedir. Sabit ağız içi distalizasyon apareylerinin ağız dışı apareylere göre hasta kooperasyonu gerektirmemesi, en büyük avantajıdır. Ancak bu apareylerin destek dişler bölgesinde ankraj kaybı meydana getirmesi, üst birinci büyük azı dişlerinde distal tipping ve rotasyon oluşturmaları gibi dezavantajları mevcuttur(92-120).

First Class apareyinin az ankraj kaybı ile kısa sürede gövdesel molar distalizasyonu sağladığı, araştırmacılar (119-120) tarafından savunulmaktadır. Kuvvetin üst birinci büyük azı dişine hem vestibül hem de palatinalden uygulanması sonucunda paralel distalizasyon sağlandığı savunulmaktadır. Vestibüldeki vidanın iki günde bir çeyrek (1/4) tur çevrilmesi ile 0,1 mm.lik aktivasyon sağlanır. Ayrıca palatinalde yanlara doğru genişletilmiş kelebek şeklindeki modifiye Nance akriliği ile ankraj artırılarak minimum ankraj kaybı oluşur (119). Bizim çalışmamızda ise vida

aktivasyonu iki günde bir yarım (1/2) tur çevrilmesi ile distalizasyon süresinin azaltılması hedeflenmiştir. Vidanın yarım tur (180°) çevrilmesi sonucunda 0,2 mm açılım elde edilmektedir.

Modifiye Veltri apareyinde kullanılan Hyrax vidanın rijit bir aparey olduğu bilinmektedir. Ancak molar distalizasyonu amacı ile kullanımına literatürde çok az çalışmada rastlanmaktadır ve çalışmaların çoğu vaka raporu şeklindedir (18,123,122). Hyrax vida palatinalde üst birinci molar dişlerin rezistans merkezi hizasında konumlandırılarak, distalizasyon oluşturacak kuvvetin gövdesel hareket oluşturması hedeflenmiştir. Diğer önemli bir nokta da vidanın oklüzal düzleme paralel yerleştirilerek, ankraj ünitesinin kontrolsüz ekstrüzyon veya intrüzyona uğramasını engellemektir. Vidanın ön bölgesine ilave edilen Nance akriliği ve üst birinci molar dişlerin anteriorunda kalan tüm dişler destek alınarak ankrajın artırılması hedeflenmiştir.

Modifiye Veltri apareyi uygulanan hastalara vidanın aktivasyonunu haftada iki defa çeyrek tur (90°) yapmaları için bir takvim hazırlandı. Hyrax vidanın her 90° derecelik aktivasyonu ile 0,25 mm.'lik açılım sağlanmaktadır. Böylece Hyrax vida ile haftada 0,5 mm. First Class'ta ise haftada 0,6 mm.lik aktivasyonlar elde edilmiştir. Her iki apareyde de hemen hemen haftalık eşit aktivasyon yapılmaya çalışılmıştır.

Hastaların vidanın aktivasyonunu doğru yapıp yapmadıklarını kontrol etmek amacı ile tüm hastalar üç hafta ara ile kontrole çağırıldı. Süper Class I molar ilişkisi elde edinceye kadar vida aktivasyonlarına devam edildi. Apareyler ağızdan çıkarıldıktan sonra oluşabilecek nüks göz önüne alınarak gerekli distalizasyon miktarından biraz daha fazla distalizasyon yapılarak süper Class I molar ilişkisi sağlanmıştır.

Birçok araştırmacı (11,12,63,100), üst birinci büyük azı dişlerinin distalizasyonları tamamlandıktan sonra herhangi bir apareyle distale oldukları yerde tutulması gerektiğini aksi halde nüksün kaçınılmaz olacağını belirtmiştir. Distalizasyonlar sonrasında üst birinci büyük azı dişlerinin stabilizasyonunu sağlamak amacı ile transpalatal arkla birlikte bir Nance apareyi takılmıştır. Ağıza transpalatal arkla birlikte bir Nance apareyi

takıldıktan sonra üç ay dişlere kuvvet uygulanmamıştır. Bu süre içerisinde, mezial yönde hareket etmiş olan küçük azı ve kanin dişleri ve labial yönde hareket etmiş olan kesici dişlerin eski konumlarına doğru transeptal dişeti fibrilleri sayesinde kendiliğinden hareket etmeleri amaçlanmıştır. Modifiye Veltri apareyi ağızdan çıkarıldıktan sonra Nance akriliğinin olduğu bölgede hastaların palatinal mukozalarında kızarıklıklar görülmüştür. Nance akriliği kullanılan distalizasyon apareylerinde de benzer sonuçla karşılaşılmıştır (14,91,92,96,98,103,104). Bu mukozal kızarıklıklar aparey ağızdan uzaklaştırıldıktan sonra kendiliğinden ya da kullanılan ağız gargaraları ile bir hafta içerisinde iyileşmiştir.

Tedaviye alınan bireylerin yaş ortalamaları, çeşitli distalizasyon yöntemlerinin araştırıldığı çalışmalarda bireylerin yaş ortalamalarıyla benzerlik göstermektedir (63,86,95,96,112,104,111). Tedaviye dahil edilen bireylerin yaş ortalaması modifiye Veltri grubunda $13,64 \pm 1,46$, First Class grubunda $13,82 \pm 1,43$ 'dür.

Birinci büyük azıda modifiye Veltri apareyi ile $4,29 \pm 0,65$ ayda 2,16 mm. First Class apareyi ile $4,20 \pm 0,86$ ayda 2,42 mm. distalizasyon sağlanmıştır (Tablo 5). Bu bulgulara, iki aparey arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Klinik etkinlik açısından değerlendirildiğinde, benzer hasta gruplarında, her iki aparey ile benzer sürede benzer miktarda distalizasyon elde edilmiştir. Literatüre baktığımızda Mowafi'nin (122) lip bumper destekli hyrax vida ile yaptığı distalizasyon çalışmasında ortalama 4,5 ayda 4,17 mm. distalizasyon elde etmiştir. Kircelli (120), First Class ile yaptığı distalizasyon çalışmasında ortalama 5,5 ayda 4,0 mm. distalizasyon elde etmiştir. Çalışmamızda benzer sürelerde elde edilen distalizasyon miktarı bu çalışmalarla kıyaslandığında daha azdır. Bunun nedeni olarak çalışmamızda görülen ankraj kaybı, yöntem farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Gosh ve Nanda (112) pendulum apareyi ile yaptıkları çalışmada, 6,21 ayda 3,37 mm. distalizasyon elde etmişlerdir. Çalışmamız da süre ve distalizasyon miktarı açısından benzer sonuç elde edilmiştir.

Çalışmamızda modifiye Veltri apareyinin iskeletsel, dişsel ve yumuşak dokular üzerindeki etkileri First Class apareyinin etkileriyle karşılaştırılmıştır.

5.1. İskelet Yapıda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi

5.1.1. Distalizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler

First Class grubunda distalizasyon (D2-D1) döneminde iskeletsel değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kircelli (119) çalışmasında sadece distalizasyon döneminde FMA açısında 0.9° , PP-FH açısında 0.6° , OD-FH açısında 0.9° ve ANS-Me mesafesinde 0,7 mm. anlamlı artış ($p<0.05$) gözlemiştir. Gosh ve Nanda (112), Bussick ve McNamara'nın (76) çalışmalarında da FMA açısında artış tespit edilmiştir. Bu araştırmacılar distalizasyon sonrasında FMA açısında meydana gelen artışı, üst birinci büyük azıların ark içerisinde geriye doğru itilmesinden kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Bizim çalışmamızda da FMA açısında distalizasyon sonunda $0,04^\circ$ lik ($p>0.05$) anlamlı olmayan artış görülmüştür. Yani First Class grubunda elde edilen farklılıklar dişsel değişikliklerden kaynaklanmıştır.

Modifiye Veltri ile distalizasyon yapılan grupta, SNB açısında ortalama $0,64^\circ$ lik artış, ANB açısında ortalama 0.70° , SN-GoMe açısında $0,73^\circ$, FMA açısında 1.35° azalma ($p<0.05$), B-PTV mesafesinde 1,73 mm. ($p<0.01$) artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 3). SNB açısındaki ve B-PTV mesafesindeki artışın, SN-GoMe, ANB, FMA, açılarındaki meydana gelen azalmaları, üst birinci molar dişlerin distale edilirken 1,88 mm intrüzyona uğramasından (Ü6-FH mm $p<0.01$) kaynaklandığını düşünmekteyiz. Mowafi (122), lip bumper destekli Hyrax distalizasyon aygıtı ile yaptığı çalışmasında benzer şekilde üst birinci büyük azının distale olurken 1,11 mm intrüzyona uğradığını belirtmiştir. Bussick ve McNamara (76), pendulum apareyi kullanarak yaptıkları çalışmada üst birinci büyük azıda 0,7 mm.lik intrüzyon gözlemlemişlerdir.

Modifiye Veltri ve First Class gruplarının (D2-D1) döneminde iskeletsel bulgularda meydana gelen değişiklikler karşılaştırıldığında, modifiye Veltri uygulanan grupta SNB açısı 0.64° lik artma gözlenirken, First Class grubunda 0.15° lik azalma görülmektedir. Bu da First Class grubunda distalizasyona bağlı olarak SN-GoMe açısında artış ($p>0.05$) olurken modifiye Veltri

grubunda SN-GoMe açısında azalmaya ($p<0.05$) bağı olarak gruplar arası istatistiksel ($p<0.05$) fark oluşturmaktadır. ANB açısı da buna paralel olarak Modifiye Veltri uygulanan grupta 0.70° ($p<0.05$) azalırken, First Class grubunda $0,28^\circ$ artma göstermiştir. Gruplar arasında oluşan fark bu nedenle ($p<0.05$) düzeyinde anlamlıdır. B-PTV mesafesi modifiye Veltri uygulanan grupta 1,73 mm artarken First Class uygulanan grupta 0,39 mm azalma göstermiştir, bunun sonucu gruplar arası değerlendirmede ($p<0.05$) düzeyinde anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Gruplar arasında oluşan iskeletsel farklılıkların, her iki grupta üst birinci molar dişlerin vertikal yönde farklı hareketinden kaynaklandığını düşünmekteyiz (Tablo 3, Tablo 4).

5.1.2. Stabilizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler

First Class grubunda iskeletsel ölçümlerde distalizasyon dönemindeki gibi pekiştirme döneminde de, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır.

Modifiye Veltri apareyi ile distalizasyon yapılan grupta, SNB açısında ortalama $0,80^\circ$ lik ($p<0.01$) azalma, ANB açısında ortalama 0.46° lik ve ANS-Me boyutunda 0,64 mm.lik artma ($p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular bize modifiye Veltri grubunda, distalizasyon döneminde üst birinci büyük azıların hareketine bağı olarak değişen iskeletsel değerlerin stabilizasyon döneminde (D3-D2) bir miktar geriye döndüğünü göstermektedir. Meydana gelen iskeletsel değişiklikler, dişsel hareketlere bağı olarak meydana gelmiştir. Dental nüks iskeletsel değişimlerde de nüks oluşturmuştur.

5.2. Dişsel Yapılarda Oluşan Değişikliklerin Değerlendirilmesi

5.2.1. Distalizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler

Üst birinci büyük azı dişlerinde ve üst ikinci küçük azı dişlerinde distalizasyon ve stabilizasyon dönemlerinin sonunda meydana gelen açısal ve doğrusal değişiklikler, bu dişler üzerine yerleştirilen akrilik işaret kronlarıyla birlikte çekilen lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirilmiştir. Overjet, overbite ve kesici dişlerde meydana gelen

değişiklikler, akrilik kronların kullanılmadığı dişler sentrik oklüzyonda iken alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde değerlendirilmiştir.

First Class uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) overjet ve overbite mesafeleri değerlendirildiğinde, overjet mesafesi 1,32 mm. artış, overbite mesafesinde ise 0,94 mm. azalma ($p<0.001$) anlamlı tespit edilmiştir. Fortini ve arkadaşları (17) First Class apareyi ile yaptıkları çalışmada distalizasyon sonunda üst kesici dişlerde $2,6^\circ$ protrüzyon ve overjet mesafesinde 1,2 mm. artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Overjet artışı çalışmamız ile uyumludur.

Üst kesici dişlerin konumları değerlendirildiğinde; $3,49^\circ$ labial yönde eğiminin (Ü1-FH) ($p<0.05$) arttığı ve bu artışa bağlı olarak 1,59 mm. de ($p<0.05$) mesial yönde hareket (Ü1-PTV) ettiği tespit edilmiştir. First Class uygulanan grupta modifiye Veltri uygulanan gruba göre daha az kesici protrüzyonu tespit edilmiştir. First Class apareyi palatinal bölgesinden geniş destek aldığı için apareyde oluşan kuvvet direkt olarak kesici dişlere aktarılmamaktadır. Bunun sonucunda da daha az protrüzyona neden olmaktadır. Aparey tasarımının farklılığı ankraj kaybını azaltmıştır. Kırçelli'nin (120) First Class ile yaptığı çalışmasında, distalizasyon döneminde 2° ve 0,9 mm. kesici protrüzyonu tespit edilmiştir. Çalışmamızda ankraj kaybının daha fazla oluşmasının nedenini, First Class apareyinin vestibül vidasının aktivasyon miktarının iki kat fazla yapılmasına bağlamaktayız.

Modifiye Veltri apareyi ile distalizasyon yapılan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) overjet ve overbite mesafeleri değerlendirildiğinde; overjet mesafesi 2,28 mm. artış, overbite mesafesinde ise 1,89 mm. azalma ($p<0.001$) anlamlı tespit edilmiştir. Kesici dişlerin hareketine bağlı olarak overjet mesafesinde artış ve overbite mesafesinde azalma görülmüştür. Mowafi de (122) Hyrax vida kullanarak yaptığı distalizasyon çalışmasında üst keser protrüzyonuna bağlı olarak overjet mesafesinde 1,56 mm. artış tespit etmiştir.

Üst kesici dişlerin konumları açısal ve boyutsal olarak değerlendirildiğinde, modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) $11,71^\circ$ labial yönde (Ü1-FH açısı) eğiminin ($p<0.001$)

arttığı ve bu artışa bağlı olarak 4,39 mm. de ($p<0.001$) mesial yönde hareket (Ü1-PTV) ettiği tespit edilmiştir. Bu durum bize distalizasyon esnasında kesici dişlere kadar yansıyan ankraj kaybını göstermektedir. Çalışmamızda, modifiye Veltri apareyinin ankrajını arttırmak amacı ile ilave ettiğimiz Nance akriliği kesici dişlerin hemen palatinalinde konumlandırılmıştır. Dolayısıyla kesici dişler, apareyde oluşan her hareketten direkt olarak etkilenmişlerdir. Bu nedenle meydana gelen aşırı bukkal yönde devrilmeyi aparey tasarımına bağlamaktayız. Gianelly'e (126) göre, molar distalizasyonu esnasında overjet miktarı 2 mm.den fazla arttığında ek olarak tedavide Sınıf II elastikler ya da headgear kullanılmalıdır. Ngantung ve arkadaşlarının (111) distal jet apareyi kullanarak yaptıkları çalışmalarında, kesici dişlerin ortalama 12.2° labial yönde eğimlerinin arttığını ve 1,7 mm de overjet miktarında da artış tespit etmişlerdir. Keleş ve Sayınsu (75) IBMD ile yaptıkları distalizasyon çalışmasında üst kesicilerin ortalama 4,7 mm. ve $6,73^\circ$ protrüzyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. İntraoral distalizasyon çalışmalarında konvansiyonel ankraj ünitesinden oluşan tüm distalizasyon yöntemlerinde kesici dişlerin protrüzyonu ve overjet mesafesindeki artışların görülmüş olması, bizim çalışmamızdaki bulguları desteklemektedir.

Üst kesici dişlerinin konumları açısal ve boyutsal olarak gruplar arasında değerlendirildiğinde; distalizasyon döneminde (D2-D1), modifiye Veltri uygulanan grupta üst kesicilerde meydana gelen protrüzyon ve mezial yönde hareket First Class uygulanan gruba göre daha fazla tespit edilmiştir. Bunun, apareylerin tasarımlarının farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Üst ikinci küçük azı dişleri, distalizasyon sırasında hem modifiye Veltri apareyinde hem de First Class apareyinde apareylerin tutuculuğunu sağlayan ve ankraj alınan dişlerdir. Üst ikinci küçük azı dişlerinin konumlarının açısal ve boyutsal olarak değerlendirmesinde, modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) $9,68^\circ$ mezial yönde eğiminin ($p<0.001$) arttığı ve bu artışa bağlı olarak 4,94 mm. de ($p<0.001$) mesial yönde hareket ettiği tespit edilmiştir. Distalizasyon esnasında üst ikinci küçük azı dişinin mezial yönde 4,94 mm. hareket etmesi ankraj kaybının fazla

olduğunu göstermektedir. Bu durum, bu aparey ile ilgili gelecekteki çalışmalarımızda ankraj ünitesinin artırılması gerektiğini göstermektedir. Byolf ve arkadaşları (127), Graz implantla destekli pendulum apareyini kullanarak tedavi ettikleri bir vakada ankraj kaybını önlediklerini belirtmişlerdir. Karaman ve arkadaşları (115) mini vida destekli modifiye distal jet apareyi ile distalizasyon uyguladıkları bir vakada ankraj kaybı olmaksızın distalizasyon sağladıklarını bildirmişlerdir.

Distalizasyon kuvvetini oluşturan Hyrax vidanın, kuvveti direkt olarak anterior dişlere iletmesi, ankraj kaybını artırdığını düşündürmektedir. Mowafi de (122) yaptığı çalışmada 4,17 mm. molar distalizasyonuna karşı 4,17 mm. ankraj kaybı meydana geldiğini belirtmiştir. Bu nedenle ankraj ünitelerinin artırılması gerektiğini önermiştir. Itoh ve arkadaşları (94), magnetleri kullanarak yaptıkları distalizasyon çalışmalarında 2,1 mm. distalizasyona karşın 1,2 mm. ankraj kaybı oluştuğunu söylemişlerdir. Keleş ve Sayınsu (75), IBMD apareyi ile yaptıkları molar distalizasyonunda 5,23 mm.lik distalizasyona karşın 4,33 mm. ankraj kaybı oluştuğunu rapor etmişlerdir. Ghosh ve Nanda (112), pendulum apareyi ile 3,37 mm. distalizasyona karşın 2,55 mm ankraj kaybettiklerini belirtmektedirler. Brickman ve arkadaşları (113), Jones Jig apareyi ile 2,51 mm. distalizasyona karşın 2,0 mm. ankraj kaybettiklerini açıklamışlardır. Bu bilgiler ışığında diş ve mukoza destekli ağız içi distalizasyon apareylerinin ankraj kaybı olmaksızın molar distalizasyonu sağlanması güç bir durum olduğunu ortaya koymaktadır.

First Class uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) üst ikinci küçük azı dişlerinin $5,19^\circ$ mezial yönde eğiminin arttığı ve bu artışa bağlı olarak 3,35 mm. de ($p<0.01$) mezial yönde hareket ettiği tespit edilmiştir. Kırçelli (120), First Class ile yaptığı çalışmasında distalizasyon döneminde $1,9^\circ$ ve 2,3 mm. üst ikinci küçük azı dişlerinin mezial yönde hareket ettiğini belirtmiştir.

Distalizasyon döneminde ankraj kaybının daha fazla oluşmasının nedenini üst kesici protrüzyonunda olduğu gibi, First Class apareyinin vestibül vidasının aktivasyon miktarının iki kat fazla yapılmasına bağlamaktayız. Fortini ve arkadaşlarının (17) First Class apareyi ile yaptıkları

çalışmada, distalizasyon sonunda üst ikinci küçük azı dişlerinin 2,2° mezial tipping ve 1,7 mm. mezial yönde hareket tespit etmişlerdir. Çalışmamızda, distalizasyon döneminde 2,42 mm. molar distalizasyonuna karşın 3,35 mm ankraj kaybı meydana gelmiştir.

Üst ikinci küçük azı dişlerinin konumlarını açısal ve boyutsal olarak gruplar arasında değerlendirdiğimizde; distalizasyon döneminde (D2-D1), modifiye Veltri uygulanan grupta üst ikinci küçük azı dişlerinde meydana gelen mezial yönde eğilme First Class uygulanan gruba göre ($p<0.01$) daha fazla tespit edilmiştir. Bunun apareylerin tasarımlarının farklılığından ve modifiye Veltri apareyinde oluşan kuvvetin daha rijit olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Üst birinci molar dişler distale edilirken modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1), 5,21° distal yönde eğilme vertikal yönde 1,88 mm. intrüzyon ve 2,16 mm. ($p<0.01$) distal yönde hareket tespit edilmiştir.

Sınıf II maloklüzyonlar üst birinci molar dişin distalizasyonu ile tedavi edilecek ise distalizasyonun gövdesel diş hareketi ile sağlanması tedavi hedeflerindendir. Bir dişin gövdesel hareketi ancak kuvvet vektörünün dişin direnç merkezinden geçmesiyle mümkündür (42 49 123 124). Çalışmamızda hedeflenen gövdesel molar distalizasyonu tam olarak sağlanamamıştır. Bunun nedeni olarak da, vidadan üst birinci molar dişe uygulanan distalizasyon kuvvetinin tam olarak dişin rezistans merkezinden geçmemesine ve kron distalizasyon hızının kök distalizasyon hızından daha fazla olmasına bağlamaktayız.

Mowafi (122) yaptığı çalışmada, distalizasyon dönemi sonunda elde edilen ortalama distalizasyon miktarı 4,17 mm., molar intrüzyonu 1,11 mm. ve üst birinci büyük azının distal yönde oluşan tipping miktarı 4,61°'dir. Aylık distalizasyon miktarı ortalama 0,93 mm. olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı gövdesel molar distalizasyonu elde edememelerinin nedenini, distalize edici kuvvet vektörünün üst birinci molar dişin rezistans merkezinin daha yukarisından geçmesine bağlamaktadırlar. İkinci bir neden olarak da, vidanın molar bantlarına lehimlenirken, aşırı ısıtılmasına bağlı olarak, ölü tel etkisinin

ortaya çıkması ve bant ile vida arasındaki bağlantının rijit olmamasından kaynaklandığını düşünmüşlerdir. Ayrıca üst birinci molar dişin intrüzyonunu molar tippinginden kaynaklanan geometrik intrüzyon olduğunu belirtmişlerdir. Brickman ve arkadaşlarının (113) Jones Jig apareyi ile yaptıkları çalışmada, ortalama $7,53^\circ$ molar tippingi, 2,51 mm. distalizasyon ve 0,14 mm. molar ekstrüzyonu elde edilmiştir. Ghosh ve Nanda (112), Pendulum apareyini kullanarak yaptıkları molar distalizasyonu çalışmasında $8,36^\circ$ tippingle beraber 3,37 mm. molar distalizasyonu elde ettiklerini belirtmişlerdir.

First Class uygulanan grupta üst birinci molar dişler de 1,19 distal yönde eğilme ($p>0.05$) tespit edilirken, 2,42 mm. ($p<0.001$) distal yönde hareket gözlenmiştir. First Class uygulanan grupta Modifiye Veltri uygulanan gruba oranla daha gövdesel hareket elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı (99,102,103), eğilerek distalize olan büyük azı dişlerinin pozisyonlarının çok stabil olmayacağını belirtmişlerdir. Eğer devrilme varsa, Hilgers (102) birinci büyük azıların distalizasyon sonrası dikleşirken bir miktar meziale doğru kayabileceğini hesaba katarak distalizasyonun gerekenden bir miktar fazla yapılmasını (over-treatment) önermiştir.

Gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak üst birinci molar dişlerin distalizasyonları açısından (D2-D1) istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Üst birinci molar dişler distale edilirken Modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1), alt kesici dişlerin referans alınan PTV düzlemine olan mesafesinde 1,93 mm ($p<0.01$) artış görülmüştür. Alt kesici dişlerin protrüzyona uğramadan meydana gelen bu artışı mandibuler düzlem açısının (SN-GoMe) distalizasyon döneminde saatin tersi yönünde rotasyona uğramasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. First Class uygulanan grupta distalizasyon döneminde herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

5.2.2. Stabilizasyon Döneminde Oluşan Değişiklikler

Çalışmamızda modifiye Veltri ve First Class uygulanan her iki grupta molar distalizasyonu sonrasında distale olan azı dişlerinin yeni pozisyonunda stabil kalmaları ve destek alınan dişlerdeki ankraj kayıplarının relaps olması için üç ay beklenmiştir. Gianelly ve arkadaşları (11) distalizasyon sonrasında stabilizasyon için 3-6 ay beklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda stabilizasyon döneminde sadece birinci büyük azı dişlerinin stabilizasyonunu sağlamak için transpalatal arkla birlikte bir Nance apareyi uyguladık.

Modifiye Veltri uygulanan grupta stabilizasyon döneminde üst kesici dişlerin konumları açısal ve boyutsal olarak değerlendirildiğinde, overjet boyutunda 0,45 mm. azalma, overbite mesafesinde ise 0,63 mm. artış ($p<0.01$) tespit edilmiştir. Protrüzyona uğramış kesici dişlerde $4,75^\circ$ ($p<0.001$) ve 1,49 mm. distal yönde relaps ($p<0.05$) gözlenmiştir.

First Class uygulanan grupta stabilizasyon dönemi değerlendirildiğinde, overjet boyutunda 0,67 mm. azalma ($p<0.01$), protrüzyona uğramış kesici dişlerde 2,90 mm. distal yönde relaps ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Her iki grupta elde edilen bu bulgular aparey dizaynına bağlı olarak keser dişlerdeki istenmeyen hareketlerin pekiştirme döneminde kendiliğinden düzeldiğini belirten araştırmacıların (75,120,) bulgularıyla benzerdir.

Gruplar arasında stabilizasyon döneminde (D3-D2) anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Üst ikinci küçük azı dişleri modifiye Veltri uygulanan grupta stabilizasyon döneminde değerlendirildiğinde; mezial yönde hareket etmiş üst ikinci küçük azı dişlerinin $12,12^\circ$ ($p<0.001$) ve 3,27 mm. de distal yönde relaps ($p<0.001$) olduğu tespit edilmiştir.

First Class uygulanan grupta üst ikinci küçük azı dişleri değerlendirildiğinde, mezial yönde tippinge uğramış üst ikinci küçük azı dişlerinin distal yönde $9,16^\circ$ ve 3,62 mm. relaps ($p<0.001$) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızın stabilizasyon dönemi bulguları Kircelli'nin (120) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

First Class ve modifiye Veltri uygulanan her iki grupta da distalizasyon döneminde kaybedilen ankraj miktarının hemen hemen tamamı ikinci küçük

azı dişlerinin distale hareketiyle kendiliğinden geri kazanılmış hatta interdental fibrillerin etkisiyle ikinci küçük azı ilk konumundan daha distale sürüklenmiştir.

Stabilizasyon döneminde (D3-D2) gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Üst birinci molar dişler distale edilirken modifiye Veltri uygulanan grupta stabilizasyon dönemi değerlendirildiğinde, sağlanan distalizasyonun bu dönemde 1,13 mm. ($p<0.05$) meziale hareket sonucunda kaybedildiği gözlenmiştir. Bunun nedeninin distalizasyon esnasında oluşan molar tippingi olduğunu düşünmekteyiz.

First Class uygulanan grupta stabilizasyon dönemi değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Gruplar arası karşılaştırılmada istatistiksel olarak üst birinci molar dişlerin distalizasyonları açısından stabilizasyon dönemlerinde (D3-D2) herhangi bir fark görülmemiştir.

5.3. Yumuşak Dokuda Oluşan Değişiklikler

Modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde (D2-D1) NLA açısında $4,10^\circ$ azalma istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Üst dudağın E-düzlemine olan mesafesinde 1,45 mm., alt dudağın E-düzlemine olan mesafesinde ise 1,01 mm. ($p<0.001$) azalma meydana gelmiştir. Stabilizasyon döneminde (D3-D2) alt dudak E-düzlemi mesafesinde 0,4 mm. daha azalma meydana gelmiştir. Üst kesici dişlerin protrüzyonuna bağlı olarak, dudakların sagittal yönde E düzlemine yaklaştığı görülmektedir. Stabilizasyon döneminde alt dudağın bir miktar protrüzyona uğraması distalizasyon döneminde mandibular düzlem (SN-GoMe) açısının azalması ve stabilizasyon döneminde de bunun anlamlı bir değişim göstermemesi alt dudak pozisyonunun büyümenin de etkisi ile bir miktar E düzlemine yaklaştığını düşündürmektedir.

First Class uygulanan grupta distalizasyon öneminde (D2-D1) NLA açısında $4,28^\circ$ azalma istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Üst dudağın E-düzlemine olan mesafesinde 1,38 mm., ($p<0.001$) alt dudağın E-düzlemine

olan mesafesinde ise 1,30 mm. ($p<0.01$) azalma gözlenmiştir. Veltri grubuna oranla daha az yumuşak doku protrüzyonu gözlenmesinin nedenini distalizasyon esnasında meydana gelen overjet mesafesine yani üst kesicilerin protrüzyon miktarının farklılığından kaynaklandığına bağlamaktayız. Ancak gruplar arası yumuşak doku protrüzyon miktarı karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. First Class uygulanan grupta stabilizasyon döneminde (D3-D2) yumuşak dokularda herhangi bir fark görülmemiştir.

Kırcelli'nin çalışmasında (120), First Class uygulanan grupta overjet artışına bağlı olarak distalizasyon döneminde nazolabial açıda üst dudak protrüzyonunun etkisiyle $4,5^\circ$ azalma gözlenmiştir. Çalışmamızda Kırcelli'nin çalışmasında olduğu gibi NLA açısında modifiye Veltri ve First Class'da sırasıyla $4,10^\circ$ - $4,28^\circ$ azalma görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasında herhangi bir fark görülmemiştir.

5.4. Model Fotokopileri Bulgularının Değerlendirilmesi

Modifiye Veltri grubunun model analizlerinde, distalizasyon (D2-D1) döneminde oluşan değişikliklerin istatistiksel karşılaştırmasında, sağ taraf Ü6-OHD (Orta Horizontal Düzlem) açısında ortalama $-2,87^\circ$ ($p>0.05$) istatistiksel olarak önemsiz azalma görülmüştür. Sol taraf Ü6-OHD açısında ortalama $-3,25^\circ$ lik ($p<0.05$) istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür. Distalizasyon (D2-D1) döneminde sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerinde distobukkal rotasyon meydana geldiği gözlenmiştir. Bu rotasyonun nedeni olarak, üst birinci büyük azı dişlerinin rezistans merkezinin palatinalinde konumlanan palatinal distalizasyon kuvveti olduğunu düşünmekteyiz. Stabilizasyon (D3-D2) döneminde sağ ve sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Mowafi (122), Hyrax vida kullandığı distalizasyon çalışmasında sağ $2,11^\circ$ ve sol $1,78^\circ$ derecelik distobukkal rotasyon meydana geldiğini belirtmiştir. Bondemark ve Kurol (95) miknatıslarla bukkalden uyguladıkları kuvvet ile birinci büyük azılarda $8,5^\circ$ distobukkal rotasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. Keleş (16), palatinal bölgeden kuvvet uygulayan molar slider apareyi ile yaptığı distalizasyon

çalışmasında hafif bir distobukkal rotasyon oluştuğunu belirtmiştir. Locatelli ve arkadaşları (12) süperelastik Ni-Ti açık sarmal yaylar kullanılarak yaptıkları çalışmada, distobukkal rotasyon oluştuğunu açıklamışlardır. Kuvvet vektörünün bukkal bölgeden uygulanması nedeniyle distobukkal rotasyon oluştuğunu açıklamışlardır. Keleş ve Sayınsu (75), IBMD ile yaptıkları distalizasyon çalışmasında herhangi bir rotasyon oluşmadığını bildirmişlerdir.

First Class uygulanan grubun model analizlerinin, distalizasyon (D2-D1) ve stabilizasyon döneminde (D3-D2) oluşan değişikliklerinin istatistiksel karşılaştırmasına göre, sağ taraf Ü6-OHD (Orta Horizontal Düzlem) açısında ortalama $4,52^\circ$ lik ($p<0.001$) sol taraf Ü6-OHD açısında ortalama $3,22^\circ$ lik ($p<0.05$) anlamlı artış görülmüştür. Sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerinde meziobukkal rotasyon meydana geldiği gözlenmiştir. Stabilizasyon (D3-D2) döneminde sağ ve sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

Kırcelli'nin (120) First Class apareyi kullanarak yaptığı çalışmada ise istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir rotasyon oluşmadığı belirtilmiştir. Bu sonuç çalışmamız ile uyumlu değildir. Apareyde yer alan vestibuler vidanın aktivasyon miktarının çalışmamızda iki kat fazla olması daha şiddetli bukkal kuvvetin oluşmasına neden olduğunu sonucunda da meziobukkal rotasyon meydana geldiğini düşünmekteyiz. Itoh ve arkadaşları da (94) magnetlerle yaptıkları çalışmalarında 0° - 29° arasında değişen meziobukkal rotasyon oluştuğu belirtilmiştir.

Model analizlerinin, distalizasyon (D2-D1) döneminde gruplar arası oluşan değişikliklerinin istatistiksel karşılaştırmasına göre sağ ve sol tarafta istatistiksel olarak ($p<0.001$) düzeyinde anlamlı bir değişiklik görülmüştür. Modifiye Veltri uygulanan grupta distalizasyon döneminde sağ ve sol üst birinci büyük azı dişlerinde distobukkal rotasyon, First Class uygulanan grupta meziobukkal rotasyon meydana geldiği gözlenmiştir. Bu nedenle gruplar arası karşılaştırmada distalizasyon döneminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür.

Stabilizasyon döneminde (D3-D2) her iki grupta da istatistiksel anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Modifiye Veltri apareyi ile $4,29\pm0,65$ ayda 2,16 mm. First Class apareyi ile $4,20\pm0,86$ ayda 2,42 mm. distalizasyon sağlanmıştır. Gruplar arasında Sınıf I molar ilişkisinin elde edilmesinde klinik etkinlik açısından değerlendirildiğinde, benzer hasta gruplarında, her iki aparey ile benzer sürede benzer miktarda distalizasyon elde edilmiştir.
2. Birinci büyük azılardaki distalizasyon, modifiye Veltri uygulanan grupta distale eğilme miktarı First Class uygulanan gruba oranla fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.
3. Stabilizasyon dönemi sonunda modifiye Veltri uygulanan grupta birinci büyük azı dişleri daha fazla meziale hareket etmesine rağmen gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.
4. First Class apareyinin Nance akrilik yüzeyi modifiye Veltri apareyine göre daha fazladır ve sert damakta yanlara doğru genişletilmiştir. Ankraj kaybı First Class grubunda daha az olmuştur. İkinci küçük azılarda ve kesicilerde mezial yönde eğilme ve hareket ve buna bağlı olarak overjet miktarındaki artış modifiye Veltri grubunda daha fazla görülmüştür.
5. Modifiye Veltri ve First Class uygulanan her iki grupta üç aylık stabilizasyon dönemi sonunda meziale hareket etmiş ikinci küçük azılar ve kesiciler, kendiliğinden distale doğru hareket etmişlerdir.
6. First Class apareyinin labaratuvar aşamaları modifiye Veltri apareyine göre daha zahmetli ve zaman alıcıdır. Ayrıca First Class apareyinin parçalarını temin etmek modifiye Veltri apareyine göre daha maliyetlidir.
7. Distalizasyon açısından, First Class apareyinin klinik performansı modifiye Veltri apareyine kıyasla daha iyi bulunmuştur. Ancak modifiye Veltri

apareyinin parçalarının ucuz ve labaratuvar aşamalarının basit ve kısa süre alması rutin klinik uygulanması açısından daha kullanışlı bulunmuştur.

8. Modifiye Veltri apareyinin aktivasyon hızının haftada bir gün yapılması durumunda ya da modifiye edilerek sert damaktan destek alındığı ve birinci molar tüplerindeki bağlantının lehim yerine bir tüp bağlantısı ile sağlandığı takdirde istenmeyen etkilerinin azalacağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Katz MI. Angle classification revisited 1: Is current use reliable? Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;102:173–179.
2. 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 1993;63:257–272.
3. Dewel BF. Serial extraction: Precautions, Limitations and Alternatives. Am J Orthod 1976;69:95-97.
4. Hazar S, Akyalçın S, Boyacıoğlu H. Soft tissue profile changes in anatolian turkish girls and boys following orthodontic treatment with and without extractions. Turkish [Journal of Medical Sciences](#) 2004;34:171–178.
5. Gould E. Mechanical principles in extraoral anchorage. Am J Orthod 1957;43: 319–386.
6. Poulton DR. The influence of extraoral traction. Am J Orthod 1967;53:8–18.
7. Coock 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 Dentofacial Orthop 1994;106:376–388.
8. Kirjavainen M, Kirjavainen T, Haavikko K. Changes in dental arch dimentions by use of an orthopedic cervical headgear in Class II correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111:59–66.
9. Melsen B. Effects of cervical anchorage during and after treatment. An implant study. Am J Orthod 1978;73:526–540.
10. Blechman AM. Magnetic force systems in orthodontics. Clinical results of a pilot study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1985;87:201–210.
11. Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese Ni-Ti coils used to move molars distally. Am J Orthod Dentofac Orthop 1991;99:564–566.
12. Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. J Clin Orthod, 1992;26:277–279.
13. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance

therapy. *J Clin Orthod* 1992;26:706–717.

14. Jones RD, White JM. Rapid class II molar correction with an open coil jig. *J Clin Orthod* 1992;26:661–664.
15. Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod* 1996;26:374–380.
16. Keleş A. Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. *Eur J Orthod* 2001;23:507–515.
17. Fortini A, Lupoli M, Parri M. The first class appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod Dentofac Orthop* 1999;33:322–328.
18. Veltri N. Espansione mascellare a 360 gradi. Sistematica dell'utilizzo di apparecchi fissi con vite per la correzione delle anomalie del mascellare superiore. *Bollettino di Informazioni Ortodontiche Leone* 1999;63:25–28.
19. Giancotti A, Cozza P. Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *J Clin Orthod* 1998;255–260.
20. Gulati S, Kharbanda DP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:319–327.
21. Yeşil MA. Üst birinci molar distalizasyonunda open-coil jig ve süperelastik NiTi'nin sonuçlarının karşılaştırılması. Doktora tezi, Diyarbakır, 2000.
22. Bacetti T, Franchi L. A new appliance for molar distalization. Reprinted from *Ortho News* 2001;1:2–6.
23. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;41:248–264.
24. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972;62:661–664.
25. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1998;68:275–280.
26. Moyers RE. *Handbook of Orthodontics*. Chicago Year Book Medical Publishers 1980;270–453.

27. Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of Class II maloklusion. *Am J Orthod* 1980;78:477–494.
28. Graber MT, Rakosi T, Petrovic AG. *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. The CV Mosby Company, 1985;350–352.
29. Graber MT, Vansardall RL, Vig KWL. *Orthodontics: Principles and Techniques, Functional Appliances*. Elsevier Mosby Company 2005;493-557.
30. Gross AM, Samson G, Dierkes M. Patient cooperation in treatment with removable appliances: A model of patient noncompliance with treatment implications. *Am J Orthod* 1985;87:392–397.
31. Bartsch A, Witt E, Sahm G, Schneider S. Correlates of objective patient compliance with removable appliance wear. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;104:378-386.
32. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1979;76:423-442.
33. Jasper J, McNamara JA. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:641-651.
34. Epker BN, Leward CF. The surgical-orthodontic correction of mandibular deficiency. Part I. *Am J Orthod* 1983;84:408–421
35. Epker BN, Leward CF. The surgical-orthodontic correction of mandibular deficiency. Part II. *Am J Orthod* 1983;84:491-507
36. Harnick DJ. Case Report: Class II correction using a modified Wilson bimetric distalizing arch and maxillary second molar extraction. *Angle Orthod* 1998;68:275-280.
37. Bishara ES. *Textbook of Orthodontics*. 1st Ed, Philadelphia: Saunders 2001;327-360.
38. Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 1983;17:394–13.
39. Watson WG. An individual compass for extraction. *Am J Orthod*

1980;79:111-113.

40. Gianelly AA, White LW. Dr. Anthony Gianelly on current issues in orthodontics. *J Clin Orthod* 1996;30:239–446.
41. 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 Dentofacial Orthop* 1993;103:452-458.
42. Angle E. Malocclusion of the teeth. 7th edition ed. Philadelphia SS White 1907. (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 Dentofacial Orthop* 1997;111:18-27
43. Philip C. Tandem concept in the nonextraction treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1975; 63:119–164.
44. Zierhut EC, Joondeph DR, Artun J, Little RM. Long-term profile changes associated with successfully treated extraction and nonextraction Class II Division I malocclusions. *Angle Orthod* 2000; 70:208–219.
45. Bowman SJ, Johnston LE. The esthetic impact of extraction and nonextraction treatments on caucasian patients. *Angle Orthod* 2000;70:3–10.
46. Dewel BF. Serial extraction in orthodontics: Indications, objectives and treatment procedures. *Am J Orthod* 1954;40:906–926.
47. Odenrick L, Trocme M. Facial dentoalvaoler and dental morphology in serial and early extraction. *Angle Orthod* 1985;55:206–214.
48. Pearson LE. Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. *Angle Orthod* 1978;48:132–140.
49. Staggers JA. Vertical changes following first premolar extraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;104:19–24.
50. Edwards JG. Orthopedic effects with conventional fixed appliances: A preliminary report. *Am J Orthod* 1983;84:275–291.
51. 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* 1993;104:361–368.
52. Kingsley NW. A treatise on oral deformities as a branch of medical surgery. Appleton New York 1880;131–134.
 53. Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae. 6 th Ed SS White Dental Manufacturing Philadelphia, USA 1900;115.
 54. Oppenheim A. Biologish- orthodontische therapie und wirklichkeit, urban und schwartzengberg, Wien 1993;9:166.
 55. Kloehn SJ. Guiding alveolar growth and eruption of the teeth to reduce treatment time and produce a more balanced denture and face. *Am J Orthod* 1947;17:10–33.
 56. Kloehn SJ. Orthodontics- force or persuasion. *The Angle Orthod* 1953;23:1.
 57. Klein PL. An evaluation of cervical traction on the maxilla and the upper first permanent molar. *The Angle Orthod* 1957;27:61–68.
 58. Melsen B, Dalstra M. Distal molar movement with Kloehn headgear: Is it stable? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:374–382.
 59. Mosmann WH. Diagnosis and treatment with occipital anchorage. *Am J Orthod* 1956;42:2.
 60. Baalack I, Poulsen A. Occipital anchorage for distal movement of the maxillary first molars. *Acta Odont Scand* 1966;24:307–325.
 61. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of highpull headgear in treatment of Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:197–205.
 62. Barton JJ. High pull headgear versus cervical traction to the maxilla. *Am J Orthod* 1972;62:517–579.
 63. Armstrong MM, Controlling the magnitude direction and duration of extraoral anchorage. *Am J Orthod* 1971;59:217–243.
 64. Berg R. Komplikationen bei anwendung von zervikalem nackenzug. *Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie* 1974;1:39–44.
 65. Postlethwaite K. The range of effectiveness of safety headgear

- products. *Eur J Orthod* 1989;11:228–234.
66. Holland GN, Wallace DA, Mondino BJ, Cole SH, Ryan SJ. Severe ocular injuries from headgear. *Am J Orthod* 1986;89:173–175.
 67. Cureton SL. Headgear and pain. *J Clin Orthod* 1994;28:525-530
 68. Sfondrini MF, Cacciafesta V, Sfondrini G. Upper molar distalization: A critical analysis. *Orthod Craniofac Res* 2002;5:114–126.
 69. Clemmer EJ, Hayes EW, Patients cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod* 1979;75:517–524.
 70. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman J. Evaluation of maxillary molar distalization with the Distal Jet: A comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod* 2002;72:481–494.
 71. Taner TU, Yukay F, Pehlivanoğlu M, Çakırer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and Pend-X appliance. *Angle Orthod* 2003;73:686–691.
 72. Haydar S, Üner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2002;117:49–53.
 73. Hamamcı O. Hareketli Aparentler. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Ders Notları, 1996
 74. Ferro F, Monsurro A, Perillo L. Sagittal and vertical changes after treatment of Class II division 1 malocclusion according to the Cetlin method. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;118:150–158.
 75. Keleş A, Sayınsu K. A new approach in maxillary molar distalization: Intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;117:39–48.
 76. Bussick TJ, McNamara JA. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;117:333–343.
 77. Toroğlu MS, Uzel İ, Çam OY, Hancıoğlu ZB. Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. *Clin Orthod Res* 2001;4:15–27.

78. Bernstein L. The ACCO appliance. J Clin Orthod 1969;3:461–468.
79. Bernstein L. Treatment of Class II, Division 1 maximum anchorage cases with the ACCO appliance. J Clin Orthod 1970;3:461–468.
80. Blafer JL. Troubleshooting the ACCO. J Clin Orthod 1970;4:440–461.
81. Bernstein L, Ulric RW, Gianelly AA. Orthopedics versus orthodontics in Class II treatment: An implant study. Am J Orthod 1977;72:549–559.
82. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance Part 1. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;101:101–111.
83. Warren DW. Clinical application of the ACCO appliance Part 2. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992;101:199–209.
84. Ülgen AN. Üst büyük azı distalizasyonu yapan bir plak ile servikal headgear kombinasyonunun (modifiye ACCO apareyi: Acrylic Cervikal Occipital Appliance) diş-çene ve yüz iskeletine etkilerinin incelenmesi. Doktora tezi İstanbul 1999.
85. Wilson WL, Wilson RC. Multi-directional 3D functional Class II treatment. J Clin Orthod 1987;21:186–189.
86. Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993;104:556–565.
87. Aras K. 3D bimetrik distalizasyon arklarının dentofasiyal sisteme etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora tezi, Ankara, 1993.
88. Rana R, Becher MK. Class II correction using the bimetric distalizing arch. Seminars in Orthod 2000;6:106–118.
89. Üçem TT, Yüksel CO, Gülşen A. Effects of a three dimensional biometric maxillary distalizing arch. Eur J Orthod 2000;22:293–298.
90. Blechman AM, Smiley H. Magnetic force in orthodontics. Am J Orthod 1978;74:435–443.
91. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM, Berger DG. Distalization of molars with repelling magnets. J Clin Orthod 1988;22:40–44.
92. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989;96:161–167.
93. Erdoğan E. Manyetik kuvvetler yardımı ile üst birinci molar

- distalizasyonunun incelenmesi. Doktora tezi, Ankara 1990.
94. Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod* 1991;25:611–617.
 95. Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molar simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod* 1992;14:264–272.
 96. Erverdi N, Koyutürk Ö, Küçükkeleş N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: A comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *British J Orthod* 1997;24:47–53.
 97. 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* 2000;22:683–695.
 98. 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* 1994;3:189–198.
 99. Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:66–72.
 100. Reiner TJ. Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J Clin Orthod* 1992;26:402–412.
 101. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992;26:706–717.
 102. Hilgers JJ, Bennett RK. The pendulum appliance, maintaining the gain. Part II, Clinical Impressions 1994;3:6–22.
 103. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part I: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod* 1997;67:249–260.
 104. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part II: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod* 1997;67:261–270.
 105. Ghosh J, Nanda RS. Class II Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop*

1996;110:672–677.

106. Elekdağ Türk ST. Farklı kuvvet uygulayan pendulum zemberekleri ile büyükazı dişlerinin distalizasyonu sırasında oluşan dentofasiyal etkilerin karşılaştırılması. Doktora Tezi Ankara 1999.
107. Mayes JH. The Texas Penguin. AOA Allesee Orthodont Appliance 1999;3:1–2.
108. Hilgers JJ. The Hilgers PhD, AOA Orthodont Appl 1998;2:5.
www.aolab.com/
109. Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion molar rotation and molar distalization. J Clin Orthod 1996;30:156–159.
110. Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. Am J Orthod Dentofac Orthop 1999;115:153–157.
111. Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop, 2001;120:178–185.
112. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;110:639–646.
113. Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:526–534.
114. 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 2002;72:481–494.
115. Karaman AI, Başçiftci FA, Polat Ö. Unilateral distal molar movement with an implant-supported Distal Jet appliance. Angle Orthod 2002;72:167–174.
116. Keleş A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. Angle Orthod 2003;73:471–482.
117. Park H, Kwon T, Sung J. Nonextraction treatment with microcrew implants. Angle Orthod 2004;74:539–549.

118. Park H, Lee S, Kwon O. Group distal movement of teeth using microcrew implant anchorage. *Angle Orthod* 2005;75:510–517.
119. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;125:697–705.
120. Kırçelli ZB, First Class apareyinin etkilerinin pendulum apareyi ile karşılaştırılması. Doktora tezi Adana 2003.
121. Papadopoulos MA, Orthodontic treatment of the class II noncompliant patient. St. Louis: Mosby 2006;225–226.
122. Mowafi M. Cephalometric evaluation of molar distalization by hyrax screw used in conjunction with lip bumper. Doktora tezi İstanbul 2002.
123. Doğan K, Başaran G, Hamamcı N, Hamamcı O. Noncompliance therapy: Veltri appliance. *World J Orthod* 2009;10:1–6.
124. Cohen MJ. Comparing digital and conventional cephalometric radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:157-160.
125. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod* 1992;26:648-650.
126. Gianelly T. Bidimensional technique theory and practice Islandia (NY): GAC International
127. Byloff FK, Kärcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: A case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthognath Surg*, 15:12

8. ÖZGEÇMİŞ

14.06.1977 yılında Elazığ-Maden’de doğdum. İlköğrenimimi Malatya’nın Yeşilyurt ilçesinde Gazi İlköğretim Okulunda, orta ve Lise öğrenimimi Yeşilyurt Lisesi’nde 1995 yılında tamamladım. 1995 yılında yüksek öğrenime başladığım Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde bir yıl hazırlık sınıfına devam ederek 2001 yılında mezun oldum. 2002 yılında Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde Ortodonti Ana Bilim Dalı’nda doktora öğrenimime başladım. 2006 Mayıs ayından itibaren çalışmalarımı araştırma görevlisi olarak sürdürmekteyim. Evliyim.