

PALATAL VİDA DESTEKLİ DİSTAL JET APAREYİ İLE MOLAR
DİSTALİZASYONUNUN DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ

HASAN TAHSİN ALTAN

DOKTORA TEZİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
2010

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PALATAL VİDA DESTEKLİ DİSTAL JET APAREYİ İLE MOLAR
DİSTALİZASYONUNUN DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

HASAN TAHSİN ALTAN

DOKTORA TEZİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

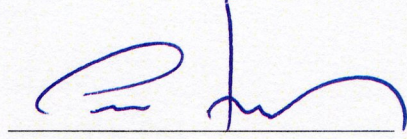
TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR. CENK DORUK

SİVAS
2010

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç.Dr. Cenk DORUK



(Danışman)

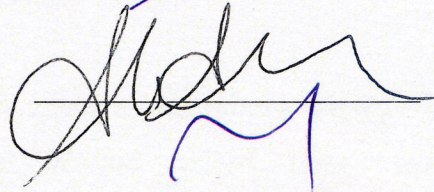
Üye

Doç.Dr. Hasan BABACAN



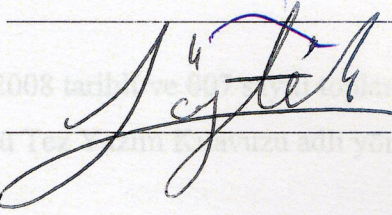
Üye

Doç.Dr. Altuğ BIÇAKÇI



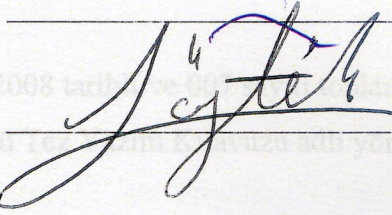
Üye

Yrd.Doç.Dr. Hüseyin KÖŞGER



Üye

Yrd.Doç.Dr. Fırat ÖZTÜRK



ONAY

Bu tez çalışması, 31/05/2010 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tijen KAYA TEMİZ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 24.09.2008 tarihli ve 007 sayılı toplantısında kabul edilen Fen/Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

ÖZET

PALATAL VİDA DESTEKLİ DİSTAL JET APAREYİ İLE MOLAR DİSTALİZASYONUNUN DENTOFASİYAL YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Hasan Tahsin ALTAN

Doktora Tezi, Ortodonti Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Cenk DORUK

2010, 87 sayfa

Bu çalışmada palatal vida destekli Distal Jet apareyi kullanılarak yapılan üst molar distalizasyon yönteminin dentofasiyal yapılar üzerine etkileri, lateral sefalometrik röntgenler ve model analizleri ile incelenmiştir.

Çalışmamız iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II maloklüzyona sahip, dişsel Sınıf II molar ilişki gösteren, dik yön gelişimi horizontal veya normal olan, ön bölgede normal veya derin kapanışa sahip, yaş ortalaması 17.5 olan 6 erkek, 12 kız toplam 18 birey üzerinde yürütülmüştür. Molar dişlerde meydana gelebilecek devrilmenin önüne geçebilmek için hastaların tümünde ikinci molar ve premolar dişlerin sürmüş, var olan sağ ve sol üst üçüncü molar dişlerin ise çekilmiş veya germektomi yapılmış olmasına dikkat edilmiştir. Molar distalizasyonu için ankraj ünitesi mid-palatal suturdan uzak ve palatinal anatomiyi takip edecek şekilde, insiziv kanalın sağına ve soluna yerleştirilen iki adet palatal kemik içi vida ile oluşturulmuştur. Distal Jet apareyinde kullanılan Ni-Ti açık yaylar ile 250 g kuvvet uygulanmış ve dört haftada bir aktivasyon yapılmıştır. Distalizasyon sonrasında meydana gelen dişsel ve iskeletsel değişiklikler lateral sefalometrik röntgen ve alçı modellerin analizleri yardımıyla değerlendirilmiştir.

Kullandığımız ağız içi distalizasyon yöntemiyle ortalama 8.12 ayda 4,06 mm distalizasyon sağlanarak süper Sınıf 1 molar ilişki elde edilmiştir. Transseptal liflerin yardımıyla birinci ve ikinci premolar dişlerde sırasıyla 1,33 mm ve 1,76 mm distalizasyon ile birlikte 4.63° ve 5.03° distal yönde devrilme meydana gelmiş, üst keser dişlerde ise 2,30° retrüzyon gözlenmiştir. Overbite ve overjetten ise değişiklik saptanmamıştır.

Sonuç olarak palatal vida destekli modifiye Distal Jet apareyi ile hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmadan ve ankraj kaybı olmadan molar distalizasyonu elde edilmiş ve st molar dişlerde sper Sınıf 1 ilişki sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Molar distalizasyonu, Distal Jet apareyi, Ankraj, Kemik ii vida

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PALATAL SCREW SUPPORTED DISTAL JET APPLIANCE ON DENTOFACIAL TISSUES

Hasan Tahsin ALTAN

Doctoral Thesis, Department of Orthodontics

Supervisor: Assoc. Prof. Cenk DORUK

2010, 87 PAGES

In the present study, dentofacial effects of intraosseous screw supported Distal Jet appliance are evaluated by analyses of cephalometric radiographs and dental casts.

18 patients (12 female ,6 male and mean age 17.5) who have Class I or Class II skeletal malocclusion and dental Class II molar relationship, deep or normal overbite, and normal or sagittally directed growth pattern are treated in this study. All second molars of the patients had erupted and upper third molars of patients were extracted before molar distalization to avoid tipping of first and second molars during distalization. For molar distalization, an anchorage unit of two intraosseous screws placed right and left of the incisive canal with a safe distance away from the midpalatal suture following the palatal anatomy. Distal jet appliance with 250 g Ni-Ti coil springs was used and the appliance was reactivated on 4 weeks of intervals. Dental and skeletal effects of intraosseous screw supported Distal Jet appliance were evaluated by analyses of lateral cephalometric radiographs and dental casts.

By this method of distalization, super Class I molar relationship was achieved in 8.12 months on average. Mean distalization amount of first molars were found as 4.06 mm. First and second premolars were also tipped distally respectively 4.63° and 5.03° and distalized 1.33 and 1.76 mm due to the tension of transseptal fibres. Although upper incisors retruded 2.30°, overbite and overjet remained stable.

Finally, immediately-loaded intraosseous screw-supported Distal Jet appliance efficiently distalized maxillary molar teeth to a super Class I molar relationship without need of patient cooperation and anchorage loss.

Keywords: Molar distalization, Distal Jet appliance, anchorage, intraosseous screw

TEŞEKKÜR

Tezimi hazırlamamda gösterdiği çabaları için danışmanım Doç.Dr.Cenk DORUK'a, tezimi hazırlarken yararlandığım kaynakların büyük bir kısmını temin eden ve desteğini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr.Ruhi NALÇACI'ya, palatal vidaların cerrahi kısmında yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. Hüseyin KÖŞGER'e, araştırmamın istatistik analizinde bilgisini ve deneyimlerini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr.Levent ÖZDEMİR'e, çalışmamda emeği geçen laboratuvar teknisyenimiz Zafer KARAÇINAR'a, bölüm arkadaşlarıma ve bölüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Ortodonti eğitimim boyunca öğrendiklerimi borçlu olduğum değerli hocalarım Doç.Dr. Hasan BABACAN'a, Doç.Dr. Altuğ BIÇAKÇI'ya ve Yrd.Doç.Dr. Oral SÖKÜCÜ'ye teşekkür ederim.

Sevgileri ve bana duydukları güvenle beni bugünlere getiren aileme ve varlığı ile destekleyen, bana güç veren canım eşim Burcu'ya ve biricik oğlum Can'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Ağız Dışı Apareyler	4
2.2 Ağız İçi Molar Distalizasyonu İle İlgili Bilgiler	8
2.2.1 Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı	8
2.2.2 ACCO Apareyi	9
2.2.3 Cetlin Müteharrik Apareyi	9
2.2.4 Mıknatıslarla Distalizasyon	9
2.2.5 Süper Elastik Açık Sarmal Yaylar ve Süper Elastik Ni-Ti Teller	10
2.2.6 Molar Distalizasyon Splinti	11
2.2.7 Fixed Piston Apareyi	11
2.2.8 First Class Apareyi	12
2.2.9 Keleş Slider	12
2.2.10 Lokar Distalizasyon Apareyi	12
2.2.11 Pendulum Apareyi	13
2.2.12 Jones Jig Apareyi	14
2.2.13 Distal Jet Apareyi	15
2.2.14 Molar Distalizasyonunda Ortodontik İmplant ve Mini Vidalar	18
3. BİREYLER VE METOD	22
3.1 Vida ve Uygulanışı	22
3.2. Distal Jet Apareyinin Yapımı	25

3.2.1 Distal Jet Apareyinin Aktivasyonu.....	28
3.3 Klinik Uygulama.....	29
3.4 Sefalometrik Değerlendirme.....	30
3.4.1 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Noktalar.....	31
3.4.2 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Düzlemler.....	33
3.4.3 Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzleminin Oluşturulması.....	35
3.4.4 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan iskeletsel Ölçümler.....	36
3.4.5 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler.....	37
3.4.6 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri.....	40
3.5 Model Analizi.....	41
3.5.1 Model Analizinde Kullanılan Ölçümler.....	41
3.6 İstatistiksel Yöntem.....	42
4. BULGULAR.....	44
4.1 Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümler ile İlgili Bulgular.....	55
4.1.1 İskeletsel Ölçümler Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	55
4.1.2 Dişsel Ölçümler Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	55
4.1.3 Yumuşak Doku Ölçümleri Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	55
4.2 Model Analizi Bulguları.....	55
4.3 Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi.....	56
5. TARTIŞMA.....	59
6.SONUÇLAR.....	71
KAYNAKLAR.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	86
EKLER.....	87
Ek 1: Tedavi onay formu.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Çalışmada kullanılan vida	23
Şekil 3.2 Vidaların premaksillaya yerleştirilmiş hali.....	23
Şekil 3. 3 Vidalar yerleştirildikten sonra alınan oklüzal röntgen	24
Şekil 3. 4 Vidalar yerleştirildikten sonra alınan lateral sefalometrik röntgen	24
Şekil 3. 5 Elde edilen alçı model	26
Şekil 3. 6 Mekaniğin akrilik tepilmeden önceki son görüntüsü	26
Şekil 3. 7 Mekaniğin ağıza takılmadan önceki son hali	27
Şekil 3. 8 Distalizasyon düzeneği	27
Şekil 3. 9 Apareyin aktivasyonu	28
Şekil 3. 10 Apareyin aktive edilmiş hali.....	28
Şekil 3. 11 Vidalar ve aparey çıkartıldıktan hemen sonraki oklüzal görüntü.....	29
Şekil 3. 12 Vidalar ve aparey çıkartıldıktan iki hafta sonraki oklüzal görüntüsü.....	30
Şekil 3. 13 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Noktalar	32
Şekil 3. 14 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Düzlemler	34
Şekil 3. 15 Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzleminin Oluşturulması.....	35
Şekil 3. 16 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan iskeletsel Ölçümler.....	36
Şekil 3. 17 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler.....	38
Şekil 3. 18 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler.....	39
Şekil 3. 19 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri	40
Şekil 3. 20 Model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümler.....	43
Şekil 4. 1 Örnek vakanın tedavi öncesi ağız dışı fotoğrafları.....	45
Şekil 4. 2 Örnek vakanın tedavi öncesi ağız içi fotoğrafları.....	46
Şekil 4. 3 Örnek vakanın tedavi öncesi sefalometrik röntgeni	47
Şekil 4. 4 Örnek vakanın tedavi öncesi panoramik röntgeni	47
Şekil 4. 5 Örnek vakanın distalizasyon sonrası ağız içi görüntüleri.....	48
Şekil 4. 6 Örnek vakanın sabit tedavi öncesi sefalometrik röntgeni.....	49

Şekil 4. 7 Örnek vakanın sabit tedavi öncesi panoramik röntgeni.....	49
Şekil 4. 8 Örnek vakanın distalizasyon sonrası iskeletsel kompozit çakıştırması	50
Şekil 4. 9 Örnek vakanın distalizasyon sonrası dişsel kompozit çakıştırması.....	51
Şekil 4. 10 Örnek vakanın distalizasyon sonrası kompozit çakıştırması	51
Şekil 4. 11 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası ağız dışı fotoğrafları	52
Şekil 4. 12 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası ağız içi fotoğrafları	53
Şekil 4. 13 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası sefalometrik röntgeni	54
Şekil 4. 14 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası panoramik röntgeni	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4. 1 Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler ile ilgili bulgular	57
Çizelge 4. 2 Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı Analizi sonuçları	58

1.GİRİŞ

Ortodonti dişlerin, çenelerin ve orofasiyal yumuşak dokuların gelişimsel, pozisyonel ve patolojik anomalileri ile ilgilenen bir bilim dalıdır. Ortodontik tedavilerin amacı dentofasiyal yapıları ilgilendiren anomalinin meydana gelmesini engellemek, ortaya çıkmakta olan anomalilerin durdurulmasını sağlamak veya meydana gelmiş anomaliyi tedavi ederek iyi bir fonksiyon ve estetik sağlamaktır (Proffit, 1986; Ülgen, 1986).

Sınıf II maloklüzyonlar, toplumda sık görülen, birçok tedavi seçeneği içeren, yeni uygulamalara en açık anomalilerdendir. Üst çene ve/veya üst dental ark ileriliği, alt çene ve/veya alt dental ark geriliği gibi durumlardan biri veya kombinasyonları ile karakterize olan Sınıf II maloklüzyonlar, hasta profilini son derece etkilediğinden, sorunun kaynağı doğru teşhis edilmeli ve uygun bir tedavi seçeneği ile düzeltilmelidir. (Proffit, 1986)

Üst çenede orta şiddette çapraşıklığın bulunduğu Sınıf II maloklüzyonların düzeltilmesinde çekimsiz tedavi yaklaşımları ile başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Bu tedavilerin esasını oluşturan ark uzunluğunu arttırmak amacı ile çeşitli yöntemler sunulmaktadır (Morse ve ark., 1973; Graber ve ark., 1985; Proffit, 1986; Moyers ve ark., 1988). Bu amaca yönelik yöntemlerden biri, üst 1. molar dişleri distalize ederek bukkal bölgede kanin ve anterior dişleri retrakte etmek için yer kazanmaktır. Diğer bir yöntem ise çekimli tedavileri kapsamaktadır.

Çekimli tedavilerde karşılaşılan retansiyon periyodunda çekim bölgelerinin yeniden açılması, profilin istenmeyen şekilde düzleşmesi, periodontal problemler, bazı olgularda uzun dönem stabilite eksikliği, dikey boyutta belirgin azalma meydana gelmesi ve kapanışın derinleşmesi sonucu çiğneme kaslarında oluşan kısılma ile meydana gelen eklem sorunları gibi komplikasyonlar çekimsiz tedavilerin öneminin artmasına sebep olmuştur(Proffit, 1986).

Günümüzde ortodontistlerin çekimsiz tedavilere yönelmesi, ağız dışı apareylerin kullanımını ve önemini arttırmaktadır (Philip, 1975; Proffit, 1986; Cangialosi ve ark., 1988). Ağız dışı kuvvetlerden yararlanılarak yapılan tedavilerde, tedavinin başarısı için en önemli faktör hasta kooperasyonudur. Ancak, kullanılan ağız dışı apareylerin kullanım zorluğu, estetik olmayışı ve kişinin sosyal çevresi tarafından kabullenilemeyişi tedavinin başarısını kötü yönde etkilemektedir (Clemmer ve ark., 1979). Karşılaşılan diğer bir sorun ise ağız dışı aparey uygulamalarında ortopedik ve ortodontik etkinin

birbirinden ayrılamaması ve sadece molar distalizasyonu istenilen durumlarda ortopedik etkiden kaçınılamamasıdır (Poulton, 1967; Baumrind ve ark., 1979).

Ağız dışı apareylerin kullanımında ortaya çıkan sorunlar, araştırmacıları farklı yöntem arayışlarına itmiş; alternatif olarak çeşitli distalizasyon mekanikleri sunulmuştur (Gianelly ve ark., 1989; Gianelly ve ark., 1991; Jeckel ve Rakosi 1991; Bondemark ve Kurol, 1992; Hilgers 1992; Locatelli ve ark., 1992; Muse ve ark., 1993; Carano ve Testa, 1996; Ghosh ve Nanda, 1996; Byloff ve Darendeliler, 1997; Keleş ve İşgüden, 1999; Haydar ve Üner, 2000; Fortini ve ark., 2004; Mavropoulos ve ark., 2005; Schütze ve ark., 2007). Bu mekaniklerle yapılan distalizasyonlarda, üst keser protrüzyonu, overjetle artış ve overbite'da azalma gibi istenmeyen bazı yan etkiler ortaya çıkmıştır (Locatelli ve ark., 1992; Ghosh ve Nanda, 1996; Dietz ve Gianelly, 2000; Fortini ve ark., 2004).

Klinisyenler, meydana gelen bu yan etkilerden dolayı ağız içinde farklı ankraj kaynaklarına yönelmişlerdir. Bu amaçla osseointegre implantlardan (Gianelly ve ark., 1989; Roberts ve ark., 1990; Gianelly ve ark., 1991; Haanaes ve ark., 1991; Bondemark ve Kurol, 1992; Hilgers, 1992; Locatelli ve ark., 1992; Wehrbein ve Diedrich, 1993; Sorenson, 1995; Carano ve Testa, 1996; Harnick, 1996; Roberts ve ark., 1996; Keleş ve İşgüden, 1999; Uysal, 2005), onplantlardan (Block ve Hoffmani, 1995; Armbruster ve Block, 2001; Janssens ve ark., 2002; Hassan ve ark., 2003; Travess ve ark., 2004; Hong ve ark., 2005; Uysal, 2005, Hoffmann ve ark., 2006; Chen ve ark., 2007; Feldmann ve ark., 2007), mini plaklardan (Erverdi ve ark., 2004; Sugawara ve Nishimura, 2005; Erverdi ve Acar, 2005; Uysal, 2005; Erverdi ve ark., 2006; De Clerck ve Cornelis, 2006; Cornelis ve De Clerck, 2006; 2007) ve vidalardan (Bae ve ark., 2002; Karaman ve ark., 2002; Lin ve Liou, 2003; Maino ve ark., 2003; Gelgör ve ark., 2004; Liou ve ark., 2004; Park, 2004a, 2004b, 2005; Herman ve Cope, 2005; Melsen ve Verna, 2005; Uysal, 2005; Kyung, 2005; Chang ve ark., 2006; Kırçelli ve ark., 2006; Kyung, 2006; Youn, 2006; Velo ve ark., 2007; Escobar ve ark., 2007; Gelgör ve ark., 2007) yararlanıldığı görülmektedir. Özellikle kemik içi vida destekli distalizasyon apareyleri ile molar distalizasyonu popüleritesi son yıllarda oldukça arttırmıştır.

Gelgör ve ark. (2004), palatinal bölgeye yerleştirdikleri 14 mm uzunluğunda ve 2 mm çapındaki vidadan destek alarak üst birinci ve ikinci molarları minimal ankraj kaybı ile başarılı bir şekilde distalize etmişlerdir.

Park ve ark. (2004b), 1.2 mm çapında ve 6-10 mm arasında değişen uzunlukta mikro vidalar ile posterior bölgede kütleli distalizasyon sağladıkları iki vaka sunmuşlardır.

Kırcelli ve ark. (2006), ankraj kaybının önüne geçebilmek için anterior paramedian bölgeye yerleştirdikleri 2 mm çapında ve 8 mm uzunluğunda kemikçi vidadan destek olarak modifiye bir pendulum apareyi tasarlamışlar ve 10 hastada ankraj kaybı olmadan üst molarları distalize etmişlerdir.

Ngantung ve ark. (2001), Distal Jet apareyi ile molar distalizasyonu sonrası meydana gelen değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmalarında 240 g kuvvet uygulayan, 4-6 haftalık aralıklarla aktive edilen Distal jet apareyi ile ortalama 6.7 ayda Sınıf I molar ilişki elde etmişlerdir. Distalizasyon sonunda üst 1. molar dişlerde 2.1 mm distalizasyon, 3.3° distale eğilme, ankraj olarak kullanılan 2. premolar dişlerde ise 2.6 mm mezial hareket ve 4.3° distale eğilme saptanmış; overjet 1.7 mm artış meydana gelmiştir.

Kinzingler ve ark (2009) 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Distal Jet apareyini palatine yerleştirdikleri 2 mini vida ile desteklemiş ve yalnızca 1. premolar dişleri ankraj ünitesine dahil etmişlerdir. Kullanılan mini vidalar 8-9 mm uzunluğunda, 1.6 mm genişliğindedir. Her dişe uygulanan kuvvet ise 200 gramdır. Distalizasyon sonunda molar dişlerde etkin bir distalizasyon sağlanmış, ankraj korunmuştur.

Bu çalışmadaki amacımız, kemik içi palatal vida destekli Distal Jet apareyi ile molar distalizasyonu sırasında meydana gelen dentoalveoler değişiklikleri incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

Sınıf II maloklüzyonların teşhisi, tedavisi ve gelişmekte olan yeni tedavi seçenekleri ortodonti dünyasında güncelliğini kaybetmeden geniş bir yer kaplamaktadır. Sınıf II maloklüzyonların sefalometrik özellikleri maksiller iskeletsel protrüzyon, maksiller dental protrüzyon, mandibular iskeletsel retrüzyon ve mandibular dental retrüzyon gibi durumlardan herhangi biri veya kombinasyonları şeklinde olabilir.

2.1 Ağız Dışı Apareyler

Üst birinci büyük azı dişlerini distalize etmek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. İlk kullanılan aparey Kingsley tarafından 1800'lü yılların sonlarında geliştirilmiştir. 'Headgear' olarak adlandırılan aygıtı Farra ve kısa bir süre sonra Angle kullanmış, aygıt ortodontik tedavilerin yapı taşlarından biri olmuştur (Proffit, 1986; Altuğ ve ark., 1999). Ortodontide en çok kullanılan headgear tipi boyun bölgesinden destek alan enselik modelidir (Salzmann, 1960; Kloehn, 1961; Merrifield ve ark., 1970).

Klein (1957), servikal tip headgear kullanımı ile üst birinci büyük azı dişlerini distal yönde ortalama 1mm hareket ettirebildiğini, üst çenenin öne doğru büyüme yönünü değiştirebildiğini, A noktasının geriye gittiğini ve SNA açısında bir azalma olduğunu bildirmiştir.

Armstrong (1971), üst molar distalizasyonunda en etkili apareyin kombine headgear olduğunu öne sürmüş, üst molar distalizasyonunda paralel hareket elde edebilmek için kuvvet bileşkesinin dişin direnç merkezinden ve oklüzal düzleme paralel olacak şekilde uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacı, kombine headgearin, hasta tarafından kullanımının diğer headgear tiplerine göre daha rahat olduğunu, ancak günde en az 14 saat takılması gerektiğini vurgulamıştır.

Melsen (1975), implant kullanarak servikal headgearin büyüme üzerindeki etkilerini değerlendirebilmek amacıyla headgearin ağız dışı kollarını oklüzal düzleme göre yukarı veya aşağı yönde ayarlayarak iki tedavi grubu oluşturmuştur. Çalışma sonucunda, her iki grupta da üst çenenin aşağı ve arka yönde rotasyona uğradığı, ağız dışı kolların oklüzal düzlemin aşağısından geçecek şekilde ayarlandığı hastalarda daha hızlı molar distalizasyonu meydana geldiği gözlenmiştir.

Dermaut ve ark. (1986), üst 1. moların direnç merkezinin sabit bir nokta olarak düşünülmemesi gerektiğini, direnç merkezinin dişin anatomisi, periodontal ataçmanların ve alveoler kemiğin yapısı, komşu dişin konumu gibi faktörlere bağlı olarak bireysel değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, kafatasları üzerinde yapmış

oldukları çalışmalarda üst 1. molar dişin direnç merkezinin dişin trifürkasyon noktasının biraz daha oklüzalinde yer aldığını tespit etmişlerdir.

Firouz ve ark. (1992), oksipital headgearin dişsel etkilerini değerlendirmek amacıyla Sınıf II, bölüm 1 maloklüzyonu olan 12 bireye, 6 ay boyunca günde 12 saat headgear kullandırmışlardır. Araştırmacılar, headgearin ağızdışı kollarını 1. molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde ayarladıklarında molar dişte devrilme olmadan 2.6 mm distalizasyon ve 0.54 mm gömülme meydana geldiğini belirtmişlerdir.

O'Reilly ve ark. (1993), servikal ve oksipital headgearlerin üst çene büyümesi üzerindeki etkilerini karşılaştırabilmek için Sınıf II kapanış bozukluğuna sahip buluş çağındaki 40 hastayı iki guba ayırmış, bir guba servikal headgear, diğer guba ise oksipital headgear kullandırmışlardır. Tedavi sonunda, her iki grupta da üst çenede anterioposterior yönde hareket elde edilmiş, fakat servikal headgear grubunda hareketin daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca, servikal headgear kullanımıyla üst molar dişlerde büyük miktarda distalizasyon gerçekleştiği, oksipital headgear grubunda ise herhangi bir değişimin olmadığı gözlenmiştir.

Tulloch ve ark. (1997), Sınıf II maloklüzyonun erken tedavisinin iskeletsel etkilerini incelemek amacıyla erken karışık dişlenme döneminde , pubertal atılım öncesinde bulunan 40 çocuğu 3 guba ayırmışlardır. 1.gruptaki hastalar headgear ile, 2.gruptaki hastalar modifiye bionator apareyi ile tedavi edilirken, 3.grup kontrol gubu olarak kullanılmış; hastalar 15 ay süre ile takip edilmiştir. Her iki tedavi grubunda da, Sınıf II anomalinin şiddetinde aynı düzeyde azalma meydana gelmiştir. Araştırmacılar, sagittal yöndeki düzelmelerin headgear grubunda üst çenenin öne doğru büyümesinin yavaşlamasına, bionator apareyi kullananlarda ise alt çene uzunluğunun artmasına bağlı olduğunu söylemişlerdir.

Altuğ ve ark. (2005), tek taraflı Sınıf II molar ilişkisine sahip 10 hastaya asimetrik headgear (AHG), diğer 10 hastaya ise servikal headgear ile birlikte hareketli aparey (SHG+AP) kullandırmışlardır. Distalizasyon öncesi ve sonrası alınan lateral sefalometrik radyografilerde, distalizasyon ve devrilme miktarının hem distalizasyon yapılan tarafta hem de pasif tarafta SHG+AP grubunda daha az olduğunu gözlemişlerdir.

Ağız dışı apareylerin iskeletsel ve dişsel avantajlarının yanı sıra, bir takım komplikasyonlara yol açtığı bilinmektedir (Williams, 1995; De Wilde, 1996; Samuels ve ark. 2001; 2002). Literatürde ağız dışı apareylerin boyun kaslarına ve vertebralarına fizyolojik olmayan kuvvet uyguladıkları, ağız dışı ve ağız içi yaralanmalarına, deri

irritasyonu, saç dökülmeleri ve göz - göz çevresi yumuşak doku yaralanmalarına sebep olduklarına ilişkin makaleler yer almaktadır. (Holland, 1985; Chaushu, 1997; Samuels ve Brezniak, 2002).

Amerikan Ortodonti Derneği (AAO), 1975 yılında, ağız dışı apareylerin komplikasyonlarına ilişkin bir makale yayınlarak headgearin ağız içi kollarının bukkal tüplerden çıkması ve yumuşak doku yaralanmalarına neden olmaması için ortodontistleri dikkatli olmaları konusunda uyarmıştır (Samuels 1996).

Samuel ve Jones (1994), Avrupa'daki Dişhekimliği Fakülteleri ve 23 ortodonti kliniğini kapsayan çalışmalarında headgear yaralanmalarını, çocuğun oynaması sırasında headgearin çıkması, headgearin takılma ve çıkarılması sırasındaki yaralanmalar, headgearin başka bir çocuk tarafından çıkarılması ve ağız içi kolların uyku sırasında gevşemesi olarak 4 ana kategoride sınıflandırmıştır. Araştırmada, rapor edilen 57 headgear komplikasyonunun dokuzunda ciddi göz yaralanması olduğunu, bunlardan altısının daimi görme kaybı ile sonuçlandığı bildirilmiştir.

Headgearlerin ilk kullanımından bugüne kadar geçen süre zarfında kullanımını kolaylaştıran pek çok yapısal yenilikler yapılsa da, kooperasyon sorununu çözmeye istenilen düzeye ulaşamamıştır (Cureton, 1993).

Hastaların ortodontik tedavi sırasındaki davranışlarının kişinin maloklüzyonunun şiddetini algılamasıyla doğru orantılı olduğu düşünülmektedir (Lewit, 1968; Nanda, 1992). Ayrıca hastaların tedavi sırasında, dış görünüşlerini kabul ettikleri ölçüde koopere oldukları görülmektedir (Sergl ve ark., 2000).

Swetlik (1978) başkaları tarafından nasıl algılandıklarını çok önemseyen kişilerin headgear takmaya direndiklerini bildirmiştir.

Profitt (2000), ortodontik diş hareketi için günde 4–6 saatten az süre ile takılan bir apareyin hareket için yeterli olmayacağını belirtmiş; üst çenenin büyüme yönünü veya miktarını etkilemenin hedeflendiği sınıf II maloklüzyonlu bireylerde, ağız dışı apareyin günde en az 12 saat olmak üzere, 12–18 ay takılması gerektiğini belirtmiştir.

Egolf ve ark. (1990), uyumlu ortodonti hastasını ağız hijyenine dikkat eden, apareylerini deforme etmeden düzenli kullanan, uygun besinleri tüketen ve randevularını aksatmayan hasta olarak tanımlamışlardır. Araştırmacılara göre hasta uyumunun kötü olması tedavi kalitesini düşürmekte, tedavi süresini uzatmakta, diş ve periodontal dokularda yıkıma ve dişlerin çekilmesine yol açmakta; hasta ve hekim için strese neden olabilmektedir.

Güray ve Orhan (1997), laboratuvar şartlarında imal ettikleri ve % 100 güvenilir olduğunu ispatladıkları zaman ölçer içeren Selçuk Tip Headgear ile 10 hasta üzerinde bir çalışma yapmışlar; hastaların headgearlarını istenilen takma süresinin % 63'ü kadar taktıklarını, fakat zaman ölçerli headgear ile izlendiklerini öğrendikten sonra, takma sürelerini % 26 oranında arttırdıkları ve istenilen takma süresinin % 89'una ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Cole (2002), Sınıf II maloklüzyonu bulunan ve headgear kullanan 20 hastaya elektronik zaman ölçere sahip headgear uygulamış ve hastalardan elde ettiği bilgilerle zaman ölçerlerden aldığı bilgiyi karşılaştırmış; sonuç olarak headgear kullanım süreleri ile ilgili alınan bilgilerin % 69'unun gerçek, % 31'inin ise yanıltıcı süreler olduğunu belirlemiştir.

Doruk ve ark. (2004) hasta kooperasyonunu değerlendirmek amacıyla 46 hastaya zaman ölçer elektronik modül içeren headgear takmışlardır. Hastalara headgear günde en az 16 saat takmaları gerektiğini söylemişler ve hastaları 6 ay boyunca takip etmişlerdir. İlk 2 aylık dönemde hastalara takip edildikleri söylenmemiş, 2 aylık tedavi periyodundan sonra headgear kullanım süreleri ölçülmüş ve hastaları koopere (günde en az 16 saat headgear takan) ve koopere olmayan (günde 16 saatten daha az headgear takan) olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Koopere olmayan hastalara izlendikleri söylenmiş ve hastalar daha iyi takmaları konusunda uyarılmıştır. Bu hastaların uyarılmayı takiben günlük takma sürelerini ortalama 9.5 saatten 14 saate çıkardıkları gözlenmiştir. Koopere olan hasta grubunda ise hastalara zaman ölçerli headgearla izlendikleri bildirilmemiş, buna rağmen 6 aylık tedavi süresi boyunca bu hastaların apaneylerini önerildiği gibi kullandıkları görülmüştür.

Ortodontik tedavilerde hasta kooperasyonunun kötü olması hem tedavi kalitesini düşürmekte, hemde tedavi süresini uzatmaktadır. Ayrıca diş ve periodontal dokularda yıkıma, hasta ve hekim için strese neden olabilmektedir (Papadopoulos, 2006).

Headgear kullanan hastalar üzerinde yapılan çalışmalar, yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, kişilik, maloklüzyonun şiddeti, anne-babanın çocuk üzerindeki etkisi, hissedilen ağrı veya rahatsızlık, hastanın sağlık bilinci, sosyal baskılar gibi faktörlerin hasta kooperasyonu üzerinde önemli olduğunu vurgulamaktadır (Sergl ve ark., 1998; Egolf ve ark.,1990; Bishara, 2001; Brandão ve ark., 2006; Papadopoulos, 2006).

Sınıf II maloklüzyonlar gibi hasta kooperasyonunun tedavi başarısını önemli ölçüde etkilediği durumlarda, daha çok hekimin kontrolü altında olan ve hasta uyumunun önemsiz olduğu tedavi yaklaşımları yaygınlaşmaktadır (Papadopoulos, 2006). Ortodontik materyallerdeki gelişmeler ve yenilikler ile birlikte, hasta ve hekim için daha rahat ve daha az uyum gerektiren ağız içi molar distalizasyon apareyleri sunulmuştur.

2.2 Ağız İçi Molar Distalizasyonu İle İlgili Bilgiler

Dişsel Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde hasta kooperasyonu ihtiyacını azaltan ağız içi mekaniklerin kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Literatürde bir çok ağız içi distalizasyon mekaniği tanıtılmış ve bunların dentoalveolar ve iskeletsel etkilerini gösteren klinik çalışmalar yapılmıştır (Itoh ve ark., 1991; Ghosh ve ark., 1996; Byloff ve ark., 1997; Bussick ve ark., 2000; Keleş, 2001; Ngantung ve ark., 2001; Toroğlu ve ark., 2001).

Literatürde yer alan ağız içi distalizasyon aygıtları ile tedavi edilmiş hasta grupları üzerinde yapılan çeşitli araştırmalar aşağıda incelenecektir.

2.2.1 Wilson 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı

William L. Wilson ve Robert C. Wilson (1978) “Modüler ortodonti” kavramını tanıtmıştır. Bu kavram altında temel uygulamalardan biri, çift taraflı hızlı molar distalizasyonudur. Mekanik , alt çenede 3D lingual ark veya dudak tamponundan destek olarak alt molar dişlerden üst arka kullanılan Sınıf II elastikler yardımı ile çalışmaktadır (Rana ve ark., 2000).

3D Bimetrik Distalizasyon arkı, üst çenede 0.022" kalınlığındaki ark üzerinde, ön bölgede kesici dişlerin braketlerinden pasif olarak geçen, kanin bölgesinde Sınıf II elastiklerin takılması amacıyla bir çengel ve üst molar dişlerinin üzerindeki tüplere giren kısmında ayarlanabilir omega loopları ile 5 mm uzunluğunda 0.010"×0.045" lik açık yaylar içermektedir (Muse ve ark., 1993; Üçem ve ark., 2000).

Aras (1993) ‘Wilson 3D bimetric distalizasyon arklarının dentofasiyal yapılar üzerindeki etkisini incelediği çalışmada üst molar dişlerde ayda 5.15 mm olmak üzere ortalama 9.2 mm distalizasyon elde etmiştir. Çalışma bulgularına göre araştırmacı mandibulada posterior rotasyon, alt kesicilerde labiale eğilme ve örtülü kapanış miktarında azalma olduğunu bildirmiştir.

Üçem ve ark. (2000), 3D Bimetrik Distalizasyon Arkı kullanarak, üst molar dişte 3.5 mm distalizasyon ve 1.8° distale devrilme, 1. premolar dişte 1.7 mm, 2. premolar

dişte 2.1 mm, kaninlerde ise 1.6 mm distalizasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca distalizasyon sürecinde üst kesicilerde protrüzyon ve overbiteta azalma olduğu bildirilmiştir.

2.2.2 ACCO Apareyi

Ağız dışı aparey ile birlikte hareketli ağız içi aparey kullanılan '*Acrylic Cervical Occipital Appliance*' (ACCO apareyi) ilk kez Herbert Margolis tarafından tanımlanmıştır (Bernstein, 1989; Victor S ve ark., 2000).

Ülgen ve Keleş (1999), modifiye ACCO apareyi ile meydana gelen değişiklikleri belirleyebilmek için dişsel Sınıf II anomaliye sahip 15 hastayı aynı özelliklere sahip hiç tedavi görmemiş 10 birey ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada, distalizasyon plağı yardımıyla 1. molar dişlerin kronları distale devrilirken, ağız dışı kolları 25° yukarıya doğru açılan servikal headgear ile kökler dikleştirilmiştir. 10.3 ay sonunda tedavi gubundaki hastalarda üst 1. molar dişlerde distale hareket, mezial yönde devrilme ve uzama, kesicilerde protrüzyon meydana gelmiştir. Ayrıca hastalarda overjet artmış ve overbite azalmıştır. Hastalardan alınan alçı modellerin değerlendirilmesinde üst molar dişler arası mesafedeki artışla birlikte distopalatinal rotasyon rapor edilmiştir .

2.2.3 Cetlin Mütaharrrik Apareyi

Cetlin ve Ten Hove (1983), ACCO apareyini modifiye ederek oluşturdukları Cetlin plağını I. ve II. sınıf kapanış bozukluklarının tedavisinde kullanmışlardır. Aparey, kesici dişlere kadar uzanan ve dişleri saran akrilik plaktan, retansiyon amaçlı Adams kroşelerden ve üst 1. molar dişlerin mezialine yerleştirilen 0.018 veya 0.022 çelik telden hazırlanmış parmak zembereklerden oluşmaktadır. Zembereklerin 1–1.5 mm'lik aktivasyonu molar dişlere 30 g distal kuvvet uygularken, hastanın iskeletsel durumuna göre servikal veya oksipital headgear kullanılmaktadır. Hareketli aparey, günde 24 saat kullanılırken, ağız dışı aparey sadece geceleri takılmaktadır.

Yazarlara göre hareketli plaktaki zemberekler molar dişleri distal yönde iterken kök angulasyonunda oluşan devrilme, her iki tarafta 150 g kuvvet uygulayan ağız dışı aparey ile düzeltilmekte ve paralel molar hareketi elde edilmektedir (Cetlin ve ark., 1983).

2.2.4 Mıknatıslarla Distalizasyon

Ortodontik diş hareketi oluşturmak için geleneksel kuvvet sistemlerine alternatif olarak mıknatıslar, ilk kez 1978 yılında Blechman ve Smiley tarafından yapılan hayvan çalışmalarında kullanılmıştır (Blechman ve ark., 1978). Araştırmacılar, kullandıkları

AlNiCo alaşımı mıknatıslar biyolojik olarak güvenli ve tamamen hekimin kontrolünde olduğu için zemberekler, elastikler veya ağız dışı kuvvetlere göre daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, mıknatıslarla diş hareketi hasta kooperasyonu gerektirmediği için tedavilerin daha kısa sürede tamamlanacağı ve buna bağlı olarak uzun süren ortodontik tedavilerde ortaya çıkan kök rezorpsiyonu, dişeti çekilmesi veya çürük oluşma olasılığında azaltılacağını öne sürmüşlerdir.

Gianelly ve ark. (1988), 12 yaşında, geç karışık dişlenme döneminde ve bilateral baş başa molar ilişkisi olan bir hastada, mıknatıslar ile molar distalizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Mıknatıslar, bukkal tarafta 1. premolar ve 1. molar dişleri arasına yerleştirilmiştir. Ayrıca ankraji arttırmak amacıyla 1. premolar ile kesici dişlerden destek alan modifiye Nance apareyi kullanılmıştır. Araştırmacılar, uygulanan kuvvetin 200-225 g olduğunu, ancak distalizasyonla birlikte iki mıknatıs arasındaki mesafe artacağından kuvvetin 75 g'a düşeceğini, bundan dolayı aktivasyonların haftalık olarak yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Tedavi bitiminde, 7 haftada 3 mm distalizasyon ve ankraj ünitesinde 1 mm ankraj kaybının gerçekleştiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, 2. molar dişleri sürmüş olan hastalarda ise distalizasyon oranının ayda 0.75–1 mm olduğunu vurgulamışlardır.

Bondemark (2000), Ark İçi Lingual Ni-Ti Coil Apareyi'nin dişsel ve iskeletsel etkilerini sefalometrik olarak değerlendirmek ve bu apareyin etkinliğini mıknatıslı apareyler ile karşılaştırmak için, iki grup oluşturarak 21 adölesan kız hastada molar distalizasyonu yapmıştır. Yeni ark içi lingual Ni-Ti yaylarla tedavi edilen grupta, 6.5 ayda ortalama 2.5 mm distalizasyon ve 2.2° distale devrilme, mıknatıslarla tedavi edilen diğer grupta ise 5.8 ayda ortalama 2.6 mm distalizasyon ve 8.8° distale devrilme meydana gelmiştir. Her iki grupta da kesici dişler protrüze olmuştur. Overjet, ark içi lingual Ni-Ti coil grubunda 1.2 mm, mıknatıs grubunda ise 1.7 mm artmıştır. Sonuç olarak distalizasyonun paralelliği açısından mıknatıs grubunun Ni-Ti coil grubuna göre daha dezavantajlı olduğu görülmüştür.

2.2.5 Süper Elastik Açık Sarmal Yaylar ve Süper Elastik Ni-Ti Teller

Gianelly ve ark. (1991), Ni-Ti açık sarmal yayları kullanarak molar distalizasyonu sağlamışlardır. Çalışmada 1. molar ve 1. premolar dişleri arasına yerleştirilen 8-10 mm'lik Ni-Ti yayın 100 g kuvvet uyguladığı ve ayda 1-1.5mm distalizasyon sağladığı belirtilmektedir. Araştırmacılar tüberkül çatışmasını engellemek ve ankraji arttırmak

amacıyla kapanışı açan modifiye Nance apareyi kullanmışlar; gerekirse ankraj için Sınıf II elastik kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Gianelly (1998), 100 g kuvvet uygulayan süperelastik Ni-Ti yaylar ile süperelastik Ni-Ti tellerin üst molar distalizasyonundaki etkilerini değerlendirdiği çalışmasında bireysel farklılığa rağmen 1 mm distalizasyon sağlanabileceğini göstermiştir. Araştırmacı, hem premolar, kanin ve kesicilerin retraksiyonu, hem de distale devrilmiş molarların kök dikleştirilmesi işlemi sırasında oluşabilecek ankraj kaybının karşılanması için, molar dişlerin gereken miktardan 2 mm daha fazla distalize edilmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Locatelli ve ark. (1992) süperelastik Ni-Ti tellerin molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında süperelastik tel üzerine, biri 1. premolar braketinin distalinde, diğeri 1. molar tütünün 5–7 mm distalinde iki stop yerleştirmiş ve tel aktivasyonu ile 100 g kuvvet uygulamışlardır. Araştırmacılara göre, ankraj kontrolü için, 100–150 g kuvvetinde sınıf II elastik kullanılabileceği gibi, uyum sorunu olan hastalarda premolarlardan destek alan Nance apareyinden yararlanılabilir. Ayrıca 2. molar dişlerin sürmediği durumlarda, az miktarda ankraj kaybıyla ayda 1–2 mm distalizasyon elde edilebildiği belirtilmiş, 2. molarların varlığında ise telin kalınlaştırılıp 0.018"×0.025" Neosantalloy tel ile kuvvetin 200 g'a çıkarılması önerilmiştir.

2.2.6 Molar Distalizasyon Splinti

Ritto (1995), hazırlamış olduğu 'Molar Distalizasyon Splinti' ile 1.5 ile 2 mm distalizasyon sağlandığını bildirmiştir. Splintin ankraj ünitesi, ön dişleri örten 1.5 mm kalınlığındaki biokril plağı ile molar dişlere uygulanan adams kroşelerden oluşmaktadır. Distalizasyon, bukkal taraftan uygulanan segmental Ni-Ti sarmal yaylarla uygulanan 220 g kuvvet ile sağlanmaktadır.

2.2.7 Fixed Piston Apareyi

Geenfield, 1995 yılında 'Fixed Piston Apareyi'ni tanıtmıştır. Aparey, üst 1. molar ve 1. premolar dişlerin bantlarına bukkal ve palatinal taraftan lehimlenen piston sistemi üzerinde yer alan, 0.055"lik açık Ni-Ti yaylardan oluşmaktadır. Ankraj için 1. premolarlardan destek alan Nance apareyi kullanılmaktadır. Aparey bukkalden ve palatinalden 25'er g olmak üzere toplamda 50 g kuvvet uygulamaktadır. Yazar, 6-8 haftada bir aktive edilen aparey ile hafif ve kontrollü kuvvetler sayesinde ankraj kaybı olmaksızın ayda ortalama 1 mm paralel molar distalizasyonu meydana geldiğini bildirmiştir.

2.2.8 First Class Apareyi

'First Class' apareyi Fortini ve ark. (1999) tarafından iki olgu sunumu ile tanıtılmıştır. Yazarlar, First Class apareyi ile tedavi edilen 62 vakada, ortalama 42 günde (28–95 gün) 4.8 mm (4–8 mm) distalizasyon sağlandığını bildirmişlerdir. Aparey, bukkal ve palatinal olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Palatinal bölgede, ankraj amaçlı kelebek şeklinde geniş bir Nance apareyi ile birlikte, kuvvet kaynağı olarak 1.1 mm yuvarlak çelik tel üzerinde 0.10"×0.45" Ni-Ti süper elastik yaylar bulunmaktadır. Apareyin vestibül kısmında ise, 1. premolarlar ile 1. molarlar arasına lehimlenmiş vida yer almaktadır. Yazarlar, palatinal bölgedeki Ni-Ti yayların vestibüldeki vidanın etkisini dengeleyeceğini, molar rotasyonunu engelleyeceğini, dolayısıyla yan çapraz kapanış oluşma riskinin azaltılacağını öne sürmüşlerdir.

2.2.9 Keleş Slider

Keleş ve İşgüden (1999), dişsel tek taraflı sınıf II molar ilişkiye sahip iki olguyu, 'Molar Slider' adını verdikleri bir aparey ile tedavi etmişlerdir. Nance apareyi ve premolarlardan ankraj olarak üst birinci molarlara palatinal taraftan direnç merkezine yakın 200 g kuvvet uygulayıp tek taraflı üst molar distalizasyonu yapmışlardır. Distalizasyon sonrasında üst molar dişlerin paralel olarak hareket ettiğini, ancak üst keser dişlerde hem protrüzyon hem de overjet'te artış olduğunu ortaya koymuşlardır. 2001 yılında Keleş, aynı apareye 'Keleş Slider' adını vererek 15 hastaya uygulamıştır. Tüm hastalarda aparey tek taraflı molar distalizasyonu için kullanılmıştır. Ortalama 6.1 ay süren distalizasyonun sonunda üst 1. molarlarda distale devrilme ve uzama olmaksızın ortalama 4.9 mm gövdesel hareket kaydedilmiştir. Bununla birlikte, üst 1. premolarlarda gövdesel olarak ortalama 1.3 mm meziale hareket, kesicilerde 3.2° labiale devrilme ve 1.8 mm öne hareket bildirilmiştir. Overjet'te ortalama 2.1 mm artış, overbite'te 3.12 mm azalma gözlenmiştir. Araştırmacı Keleş Slider apareyinin distal yöndeki kuvvet vektörünün molarların direnç merkezinden geçmesi, molar dişlerde meydana gelen hareketin gövdesel olması, apareyin kolay aktivasyonu ve tek ya da çift taraflı kullanılma imkânı gibi avantajlara sahip olduğunu belirtmiştir.

2.2.10 Lokar Distalizasyon Apareyi

Ertugay (2001), hazırladığı doktora tezinde, 'Lokar Distalizasyon Apareyi' ile farklı büyüklükte kuvvetler uygulayarak yapılan üst 1. molar distalizasyonu sırasında ortaya çıkan iskeletsel ve dişsel değişiklikleri karşılaştırmıştır. Çalışmada II. sınıf maloklüzyona sahip olan 25 hasta iki guba ayrılmış; gruplardan birinde 150 g, diğerinde

ise 225 g kuvvet ile molar distalizasyonu yapılmıştır. 4 hafta aralıkla kuvvet aktivasyonu yapılarak, 1. grupta 8.17 ay, 2. grupta ise 5.77 ayda distalizasyon tamamlanmıştır. Her iki grupta da molar dişlerde distopalatinal rotasyon izlenirken, distalizasyon hızı 1. grupta 0.43 mm/ay, 2. grupta ise 0.55 mm/ay olarak verilmiştir. Üst 1. molar dişlerde 1. grupta ortalama 3.25 mm distalizasyon ve 6.83° distale devrilme, 2. grupta ise 3.04 distalizasyon ve 6.58° distale devrilme meydana gelmiştir. Ayrıca, 1. molarlar 1. grupta 0.58 mm, 2. grupta 0.89 mm gömülmüştür. Yazar, 225 g'lık kuvvetin 150 g'lık kuvvete göre daha avantajlı olduğu sonucuna varmıştır.

2.2.11 Pendulum Apareyi

JJ Hilgers 1992 yılında 'Pendulum Apareyi'ni tanıtmıştır. Pendulum apareyi, ankraj için geniş bir Nance butonunun yanı sıra, hafif ve devamlı kuvvet uygulayan 0.32" TMA telden sağda ve solda olmak üzere iki adet zembek içeren bir mekaniktir. Hilgers, Pendulum apareyinin zembeklerinin midpalatal sutura paralel olmak üzere 90°'lik bir açı ile üç haftada bir aktive edilmesiyle 3-4 ay gibi kısa bir süre içerisinde 5 mm'lik distalizasyon sağlanıldığını belirtmiştir. Çalışmada, üst arkın genişletilmesi gerektiğinde Nance plağına genişletme vidasının eklenebileceğini belirtmiş ve vidanın 3 günde bir çeyrek tur çevrilmesini önererek, apareyin bu şekline 'Pend-X' adını vermiştir.

Gosh ve Nanda (1996), distalizasyondan önce ve sonra alınan sefalometrik röntgenler ve alçı modeller kullanarak pendulum apareyinin iskeletsel yapı, dişler ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada zembekler, tedavi başlangıcında 230 g kuvvet uygulayacak şekilde ayarlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen 41 olgunun 23'ünde II. molar dişlerin sürmemiş, 18'inde ise sürmüş olduğunu belirtmişlerdir. Distalizasyon, tüm hastalarda ortalama 6.21 ayda tamamlanmış ve Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir. Distalizasyon sonunda üst 1. molarlarda 3.37 mm distalizasyon, 8.36° distale devrilme ve 0.1 mm gömülme meydana gelmiştir. Buna karşılık, 1. premolarlarda 2.55 mm mezializasyon, 1.29° meziale devrilme ve 1.7 mm uzama saptanmıştır. Molar dişlerin 1 mm distalizasyonuna karşılık premolar dişlerin 0.75 mm meziale hareket ettiğini bildirilmiştir. Alınan alçı modeller transversal yönde incelendiğinde, sağ ve sol 1. molar dişlerin distalizasyon sırasında meziobukkal rotasyona uğradığı görülmüştür. Yumuşak dokulara bakıldığında E düzlemine göre, üst dudak 0.31 mm, alt dudak ise 0.95 mm öne gelmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, meydana gelebilecek orta dereceli ankraj kaybına karşın pendulum apareyinin molar distalizasyonu için etkili ve güvenilir bir mekanik olduğunu belirtmişlerdir.

Byloff ve Darendeliler (1997), yaptıkları çalışmada Hilgers'in 1992 yılında tanıtmış olduğu pendulum apareyinin dişsel ve iskeletsel etkilerini sefalometrik analizler ile incelemişlerdir. Onüç hastada yaptıkları çalışmada, Pendulum apareyinin akrilik kısmına üst çeneyi transversal yönde genişletecek bir vida ilave edilmiştir. Hastalara bu vidayı 4 hafta boyunca 3 günde 1 tur çevirmeleri söylenmiştir. Distalizasyon zembeklerinin aktivasyonu 45 derece olarak yapılmıştır ve elde edilen kuvvet 200-250 g arasındadır. 1.molar dişler süper sınıf I ilişkiye gelinceye kadar distalize edilmiş ve bu süre ortalama 16.6 hafta olmuştur. Yapılan sefalometrik karşılaştırma sonucu üst 1.molarlarda ortalama 3.39 mm distal yönde hareket, 14.5 derece distal yönde devrilme görülmüştür. Üst 2. premolar dişlerde 1.63 mm mezial yönde hareket kesici dişlerde ise ortalama 1.71 derece labial yönde devrilme ile birlikte ortalama 0.92 mm labial yönde hareket saptanmıştır.

Kinzinger ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada 2. ve 3. büyük azı dişlerinin molar distalizasyonu üzerindeki etkilerini pendulum kullanarak araştırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 36 hasta, 2. ve 3. büyük azı dişlerinin sürme aşamasına göre 3 gruba ayrılmıştır. İlk grup, 18 hastadan oluşmuş ve 2. büyük azı dişleri henüz sürmemiştir (PG1); ikinci grup 15 hastadan oluşmuş ve 2. büyük azı dişleri sürmüş ve 3. büyük azı dişlerinin germeleri mevcuttur (PG2), 3. gruptaki 3 hastada ise 3. büyük azılar germektomi operasyonu ile alınmış olup ağızda sadece 1. ve 2. büyük azı dişleri bulunmaktadır (PG 3). Alçı modellerin ve sefalometrik röntgenlerin karşılaştırması sonucunda, 1. grupta 3.16 mm distalizasyon ve 5.89° distale devrilme, 2. grupta 3.21 mm distalizasyon ve 0.90° distale devrilme ve 3. grupta 2.70 mm distalizasyon ve 0.33° distale devrilme saptanmıştır. Yazarlar, bu sonuçlar doğrultusunda genç hastalarda kullanılacak pendulum apareyi için en uygun zamanın II. molar dişler sürmeden önce olduğunu belirtmiş, distalizasyonun II büyük azı dişlerinin varlığında yapılması gereken durumlarda ise 20 yaş dişlerine germektomi yapılmasını önermişlerdir.

2.2.12 Jones Jig Apareyi

Jones ve White, 1992 yılında Sınıf II molar ilişkisinin hızlı tedavisini sağlayan 'Jones Jig' adını verdikleri apareyi tanıtmışlardır. Aparey, Ni-Ti sarmal yayların 1-1.5 mm sıkıştırılmasıyla ortaya çıkan 70-75 g kuvvet ile etki göstermektedir. Araştırmacılar, meziopalatal rotasyona bağlı sınıf II kapanışın 90-120 günde, gerçek sınıf II kapanışın ise 120-180 günde, çok az bir ankraj kaybı ile hasta uyumuna ihtiyaç kalmadan tedavi edilebileceğini belirtmişlerdir.

Gulati ve ark. (1998), Jones Jig apareyini modifiye ederek 'Sectional Jig Assembly' apareyini oluşturmuşlardır. Bu apareyin, Jones Jig apareyinden farkı sarmal yayın daha gingivalde yerleşmiş olması ve 150 g kuvvet uygulamasıdır. Apareyin ankrajını kuvvetlendirmek amacıyla 1. ve 2. küçükazı dişleri, modifiye Nance apareyine dahil edilmiştir. Apareyin kullanımı sonucu üst 1. molarlarda 2.75 mm distalizasyon, 3.5° distale devrilme ve 1.6 mm uzama oluşurken, 1. küçükazı dişi 2.6° meziale devrilmiş ve 1.1 mm meziale hareket etmiştir. Ayrıca overjette 1.05 mm artış, örtülü kapanışta 0.95 mm azalma izlenmiştir.

Runge ve ark. (1999), yaş ortalaması 14.6 yıl olan 13 hastaya 70 g kuvvet uygulayacak şekilde Jones Jig apareyi uygulamışlar; 27 hafta süresince distalizasyon yapmışlardır. Tedavi sonunda, 1. molar dişinde distalizasyonun yanı sıra ankraj ünitesi olan premolar dişlerde istatistiksel olarak önemli derecede meziale hareket ve alt yüz yüksekliğinde artış olduğu saptanmış; bunların sınıf II tedavisinde istenmeyen sonuçlar olduğu belirtilmiştir.

Haydar ve Üner (2000) Jones Jig apareyini headgear ile karşılaştırmak amacıyla 20 hastadan oluşan çalışma 2 guba ayrılmış; 10 tanesine Jones Jig, diğer 10 tanesine ise 600 g kuvvet uygulayan servikal headgear takılmıştır. Headgear gubunda 10.7 ayda sınıf I ilişki sağlanırken diğer grupta 2.5 ayda Sınıf II ilişki düzeltilmiştir. Headgear gubunda 3.6 mm, Jones Jig gubunda 2.8 mm distalizasyon sağlanmış; aradaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Üst 2. premolar dişin headgear gubunda 2.7 mm distalize olmasına karşın, Jones Jig gubunda 3.3 mm meziale hareket etmesi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, ankraj kaybının dezavantaj olmasına karşın apareyin hasta kooperasyonu gerektirmemesi ve tedavi süresinin kısa olması, ağız içi distalizasyon mekaniğini üstün kılmıştır.

2.2.13 Distal Jet Apareyi

Carano ve Testa 1996 yılında 'Distal Jet' apareyini tanıtmışlardır. Bu apareyde palatinalde çift tarafta Nance akriliğine tutunan, iç çapı 0.036 olan tüpler bulunmaktadır. Tüplerin üzerine nitinol açık sarmal yay ve sıkıştırıcı bir vida yerleştirilmekte, tüplerin içinden çıkan ve molar dişlerin direnç merkezine yakın geçen tel molar bantının palatinaldeki yuvasına bayonet bükümü yaparak girmektedir. Bu sistem bir piston görevi görürken, ankraj için 2. premolarlardan destek alan Nance apareyi kullanılmaktadır. Apareyin aktivasyonu, sıkıştırıcı vida distale hareket ettirilerek yayın sıkıştırılmasıyla sağlanmaktadır. Araştırmacılar, Distal Jet apareyini

ankraj kaybı olmadan, hasta uyumundan bağımsız, gövdesel tarzda distalizasyon sağlayabilecek bir aparey olarak tanıtmışlar; 2001 yılında apareyin klinik etkinliğini anlatan, karma-daimi dişlenme dönemlerinde ve lingual ortodonti tekniğinde uygulanışını gösteren bir makale yayınlamışlardır.

Bowmen (1998), Distal Jet apareyinin çeşitli modifikasyonları ve klinik kullanımını konu alan makalesinde, retansiyon periyodunda ankraj kaybı olmaması için aktivasyon vidası ve yayların ışıkla sertleşen yapıstırıcı ile örtülmesini veya molar bantının palatinal ataşmanın vidaya 0.014" tel ligatür ile bağlanarak sabitlenmesini önermiştir. Bowmen'in geliştirdiği ikili aktivasyon vidası sayesinde aygıtın Nance plağına dönüştürülmesi daha kolay olmuştur. Araştırmacı ayrıca II. sınıf molar ilişkisinin düzeltilmesinde rotasyonların önemini vurgulamış, büyük azı rotasyonunu düzeltmek veya kökleri dikleştirmek amacıyla, apareyin palatinal ataşmana giren kolu üzerine circle loop eklenmesini önermiştir.

Ngantung ve ark. (2001), Distal Jet apareyi ile molar distalizasyonu ve ortodontik tedavi sonrası meydana gelen değişiklikleri değerlendirdikleri çalışmalarına yaş ortalaması ise 12.8 olan 33 hastayı dahil etmişler; hastaların tedavi öncesi, distalizasyon sonrası ve ortodontik tedavi sonrası alınan lateral sefalometrik röntgenlerini karşılaştırmışlardır. Hastalara 240 g kuvvet uygulayan Distal Jet apareyi ile birlikte sabit tedavi uygulanmış, aparey 4-6 haftalık aralıklarla aktive edilmiştir. 1. sınıf molar ilişki ortalama 6.7 ayda sağlanmış ve ortodontik tedavi 25.7 ayda tamamlanmıştır. Üst 1. molar dişlerde 2.1 mm distalizasyon, 3.3° distale eğilme, ankraj olarak kullanılan 2. premolar dişlerde ise 2.6 mm mezial hareket ve 4.3° distale eğilme saptanmış; overjet 1.7 mm artış meydana gelmiştir. Bu çalışmada, diğer ağız içi distalizasyon mekaniklerinden farklı olarak üst 2. premolar dişlerde distale devrilme meydana gelmiştir. Araştırmacılar bunun sebebini aparey dizaynına bağlamışlar, aktive edilmiş sarmal yayın üst 1. molarlara distal yönde kuvvet, Nance apareyinin ön kısmına ise mezial yönde kuvvet uyguladığını, bu resiprokal etkinin bir bölümünün Nance plağından 2. premolarlara iletildiğini ve buna bağlı olarak ankraj kaybı oluştuğunu belirtmişlerdir. Hastalardan ortodontik tedavi sonrası alınan kayıtlarda, üst 1. molar dişin 3.9 mm öne hareket ettiği, 6.1° meziale eğildiği, 2. premolar dişin ise 0.9 mm distale hareket ettiği ve 2.1° meziale eğildiği saptanmıştır. Ayrıca yüz büyümesinin etkisiyle alt 1. molar dişin 4.8 mm öne hareket ederek Sınıf I molar ilişkisiyi koruduğu

gözlenmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, Distal Jet apareyinin etkili ve güvenilir bir mekanik olduğu sonucuna varmışlardır.

Bolla ve ark. (2001), Distal Jet apareyinin ankraj ünitesindeki hareket miktarını değerlendirmek amacıyla 20 olguyu incelemişlerdir. Distal Jet gubunda 5 ay süren distalizasyon periyodunun sonunda, üst 1. büyük azılar ortalama 3.2 mm distale hareket etmiş ve 3.1° distale devrilme göstermişlerdir. 1. küçük azılar 1.3 mm meziale hareket etmiş ve 2.8° distale eğilmişlerdir. Alçı modellerin incelenmesinde, Distal Jet apareyi ile büyük azılar arası mesafenin ortalama 2.9 mm arttığı bulunmuştur. Bolla ve arkadaşları, büyük azı ile küçük azı dişler arasında oluşan boşluğun %71'inin molar distalizasyonu, %29'unun ankraj kaybına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Chiu ve ark. (2005), Distal Jet ile Pendulum apareylerinin iskeletsel ve dişsel etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Distal Jet aygıtını sabit tedavi ile birlikte, Pendulum aygıtını ise tek başına kullanmışlardır. Distal Jet gubunda distalizasyon 10 ayda tamamlanmış ve tedavi 18 ay sürmüştür. Pendulum gubunda ise distalizasyon 7 ayda, tedavi ise 24 ayda tamamlanmıştır. Hastalardan tedavi başı, distalizasyon sonrası ve ortodontik tedavi sonrası alınan lateral sefalometrik radyografiler karşılaştırıldığında distalizasyon sonrası mandibuler düzlem açısındaki artışa bağlı olarak alt ön yüz yüksekliğinin her iki grupta da arttığı saptanmıştır. Distal Jet gubunda 1. molarlarda 2.8 mm distalizasyon, 5° distale devrilme, 1. premolarlarda ise 2.6 mm mezializasyon oluşmuş, pendulum gubunda ise 1. molarlarda 6.1 mm distalizasyon ve 10.7° distale devrilme, 1. premolarlarda ise 1.4 mm meziale hareket meydana gelmiştir. Overjet her iki grupta artarken (sırasıyla 2.4 ve 1.2 mm), overbite her iki grupta da azalmıştır (2.9 ve 1.7 mm). Sonuç olarak, molar dişlerdeki toplam düzelme miktarı her iki grupta aynı bulunmuş (3.0 mm); Sınıf I molar ilişkisi sağlamak için her iki aparey aynı etkinliği göstermiştir. Ancak, Distal Jet gubunda molar distalizasyonu eş zamanlı olarak yürütülen ortodontik tedavi, toplam tedavi süresini kısaltırken, alt ve üst kesicilerin protrüzyonuna neden olmuştur.

Qasrawi 2006 yılında yaptığı tez çalışmasında Distal Jet apareyi ile Jones Jig apareyinin etkilerini karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Lateral sefalometrik radyografi ve ortodontik modeller üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre Distal Jet apareyi ile 7.6 ayda 3.87 mm, Jones Jig apareyi ile 7.9 ayda 3.97 mm büyük azı distalizasyonu sağlanmıştır. 1. büyük azı dişleri, distalizasyonu sırasında Distal Jet gubunda 2.62°, Jones Jig gubunda 3.2° distal devrilme göstermişlerdir. Ankraj olarak

alınan 2. küçük azı dişleri Distal Jet gubunda 1.92 mm, Jones Jig gubunda 2.82 mm meziale hareket etmiştir. Bununla birlikte, Distal Jet gubunda 0.57° distal devrilme, Jones Jig gubunda 5.03° mezial devrilme meydana gelmiştir. Üst kesici dişler Distal Jet gubunda 1.67 mm, Jones Jig gubunda ise 2.9 mm öne hareket etmiştir.

Ağız içi mekaniklerin büyük avantajları olmasına rağmen bazı yan etkileri de vardır Ağız içinde damaktan yada intermaksiler elastikler aracılığı ile alt çeneden ankraj olarak molar distalizasyonu yapan apareylerde sıklıkla karşılanan sorunlar şunlardır (Itoh ve ark., 1991; Ghosh ve ark., 1996; Byloff ve ark., 1997; Pieringer ve ark., 1997; Bussick ve ark., 2000; Keleş, 2001; Ngantung ve ark., 2001; Toroğlu ve ark., 2001):

1-Destek dişlerde görülen ankraj kaybı

2-Distalizasyon için uygulanan kuvvetin uygulama noktasına bağlı olarak molar dişlerde meydana gelen distale eğilme ve rotasyon

3-Distale eğilmiş molar dişleri dikleştirmek ve öne doğru itilmiş destek dişlerin geriye toplanmak için gereken ilave zaman ve tedavi mekaniği

Gelişen teknoloji ile bu yan etkiler minimize edilmeye çalışılmış ve klinisyenler alternatif yöntemler arayışına girmiştir.

2.2.14 Molar Distalizasyonunda Ortodontik İmplant ve Mini Vidalar

Molar Distalizasyonunda ağız dışı apareylerin kullanım zorluğu ve hasta uyumu gerektirmesi, klinisyenleri ağız içi distalizasyon mekaniklerine yöneltmiş ancak oluşan ankraj kayıpları implant ve mini vida destekli distalizasyon mekaniklerinin hızla gelişmesini sağlamıştır. Günümüzde, ortodonti literatüründe bu tip çalışmalar çok sık yer almaya başlamış, implantlar ve mini vidalar ortodonti kliniğinde rutin kullanılan malzemeler arasına girmiştir.

Roberts ve ark. (1990), alt 2. ve 3. molar dişleri mezialize etmek için özel dizayn edilen 'Branemark implant'ları retromolar bölgeye yerleştirmiş ve implantların tedavi sonrası stabilizasyonunu incelemek için sonlu elemanlar analizinden yararlanarak implantların stabil kaldığı saptamıştır.

Haanaes ve ark. (1991) parsiyel dişsiz 3 hastada gömülü 3. molar dişleri köprü ayağı olarak kullanmak için implantlardan yararlanmış ve 250 g kuvvet uygulayarak dişlerin meziale hareketini sağlamıştır. İmplantlarda stabilizasyon kaybı görülmemiştir.

Higuchi ve Slack (1991), 7 erişkin hasta ile yaptığı çalışmada 14 implant kullanmış ve 150 g ile 400 g arasında kuvvet uygulayarak değişik diş hareketleri yaptırmıştır. Sonuç olarak tüm implantların stabil kaldığı belirtilmiştir.

Wehrbein ve ark. (1996) poliaktid yapısındaki implantla elde ettikleri ortodontik desteğe 'Bios' adını vermişler ve implantların yaklaşık 50 N'luk yatay, 155 N'luk dikey kuvvetler karşılığında yeterli direnç gösterdiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, 1996 yılında 'Orthosystem' adını verdikleri ankraj sistemini tanıtmışlardır. Bu sistemde palatinal bölgeye uygulanan 3.3 mm çapında 4-6 mm uzunluğunda implantlar vardır. Bu sistemi kullanarak tedavi ettikleri hastalardan elde edilen bulgu ve sonuçları 1999 yılında yayınlamışlardır. 9 hasta ile yaptıkları çalışmada palatinal bölgeye implantlar yerleştirilmiş ve 3 ay beklenmiştir. 1. premolar dişin çekimi sonucu kanin dişlerinin distalizasyonunda ve keser konsolidasyonunda implantlardan destek alınmıştır. Sonuç olarak sağda 0.7 mm, solda 1.1 mm'lik ankraj kaybı görülmüştür.

Bernhart ve ark. (2001) kısa epitetik implantlar kullanarak bir çalışma yapmışlardır. 4 aylık bekleme periyodunun ardından direkt ve indirek olarak ortodontik yükleme yapılmış, uygulanan 21 implanttan hiçbirisi iyileşme periodunda kaybedilmemesine karşın 3'ünün yükleme sonrası değişik zamanlarda enflamasyon sonucu çıkartılması gerekmiştir. İmplantların ortodontik yüklemelere karşı direnç gösterebilme başarısının % 84.8 olduğu belirtilmiştir.

Giancotti ve ark. (2002) 'Straumann Orthosystem metodu' ile çeşitli molar distalizasyon mekaniklerini kombine ederek implantlara direkt ve indirekt kuvvetler gelmesini sağlamışlardır. Sonuç olarak 'Straumann Orthosystem metodu'nun hem direkt hem indirekt yüklemeye uygun olduğu, ancak mekanik içerisinde oluşabilecek karşılıklı kuvvetler düşünüldüğünde direkt yüklemenin daha uygun olduğu vurgulamışlardır.

Karaman ve ark. (2002), tek taraflı sınıf II molar ilişkiye sahip bir hastada molar distalizasyonu amaçlı palatal implant ile birlikte 'Distal Jet apareyi'ni modifiye etmişler ve kullanmışlardır. Ruga bölgesinin önüne yerleştirilen, 3 mm genişliğinde ve 14 mm uzunluğunda palatal implant üzerine modifiye 'Distal Jet apareyi' yerleştirilmiştir. Bu aygıtın avantajları, resiprokal kuvvetlere karşı stabilitesi, immedat yükleme imkânı, tek veya çift taraflı kullanılabilme ile kolay uygulanma ve çıkarılma prosedürü olarak belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre apareyin, ankraj kaybı olmaksızın üst 1. molar distalizasyonu için etkili ve güvenilir olduğu bildirilmiştir.

Keleş ve ark. (2003), çift taraflı molar distalizasyonu amaçlı palatal implant destekli 'Keleş Slider' apareyini kullanmışlardır. Araştırmada, palatal bölgeye yerleştirilen 4.4 mm çapında ve 8 mm uzunluğundaki implant üzerinde Keleş Slider apareyi modifiye edilerek uygulanmış, osseointegrasyon için 3 ay beklenmiştir. 5. ayın sonunda ankraj kaybı, overjet artış, üst kesicilerde devrilme olmaksızın 1. molar dişlerde 4 mm gövdesel distalizasyon sağlanmıştır. Yazarlar, hastanın kooperasyonuna ihtiyaç olmadan gerekli yerin kazanıldığını, molar dişlerin ankraj kaybı ve devrilme olmadan distale hareket ettiğini bildirmişlerdir.

Sezen 2004 yılında hazırladığı doktora tezinde palatinal implantlardan destek alınarak gerçekleştirilen üst 1. molar distalizasyonunu sefalometrik radyografiler ve alçı modeller üzerinde değerlendirmiştir. Çalışmada, II. sınıf kapanış bozukluğuna sahip 12 hastaya 4.5 mm çapında ve 8 mm uzunluğunda silindirik implantlar paramedian olarak yerleştirilmiş; distalizasyon amacıyla üst I. premolar ve molar dişler arasında 0.016" çelik telden hazırlanan bölümlü ark üzerine geçirilen Ni-Ti açık yaylar yerleştirilmiştir. Sonuçta etkin bir distalizasyon sağlansada, önemli miktarda ankraj kaybı meydana gelmiştir. Sezen, oluşan ankraj kaybının, çalışmada kullanılan implantlara yerleştirilen abutmen'lerin ankraj alınan dişlerin hareket etmesine izin vermesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Kırcelli ve ark. (2006), 10 hastaya üst molar distalizasyonu amacıyla geliştirdikleri kemik destekli Pendulum apareyini uygulamışlardır. Pendulum apareyi, paramedian bölgeye yerleştirilen dental implantlar üzerine soğuk akril ile sabitlenmiştir. 7 aylık bir süre sonunda etkin bir distalizasyon sağlanmış, kesici dişlerde öne doğru hareket izlenmemiştir. Kemik destekli pendulum apareyi, invaziv olmayan ve hasta uyumu gerektirmeyen etkili bir aygıt olarak sunulmuştur.

Önçağ ve ark. (2007), 30 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada pendulum apareyi ile osseointegre implantlardan ankraj alan pendulum apareyinin karşılaştırmışlardır. Pendulum gubunda 1. molar dişlerde önemli derecede distale devrilme, premolar dişlerde ise meziale devrilme görülmüş; üst keserlerin protrüze olduğu saptanmıştır. İmplant destekli pendulum gubunda ise üst 1. molarlar ile 1. premolarlardaki distal devrilme ve SN-GoGn, FMA, Na-Me, Na-ANS açılarındaki artışların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar uygulanan implantların ankraj amacıyla kullanımının güvenilir olduğunu belirtmişlerdir.

Gelgör ve ark. (2007), premaksiller bölgeye yerleştirilen vida destekli iki farklı molar distalizasyon mekaniğini karşılaştırmışlardır. Birinci mekanikte damağa yerleştirilen vida ile 2. premolar bandına lehimlenen transpalatal ark desteklenmiş, bukkalden 2. premolar ve 1. molar dişler arasına sıkıştırılan açık sarmal yaylar ile üst 1. ve 2. molarlar distalize edilmiştir. İkinci mekanikte ise vidadan destek alınarak Keleş Slider apareyi modifiye edilmiş ve molar distalizasyonu yapılmıştır. İkinci mekanik etkin distalizasyon sağlamasına rağmen, distalizasyonun uzun sürmesi hijyeni olumsuz yönde etkilemiştir. Sonuç olarak vidadan destek alınan her iki sistemin de başarılı bir şekilde molar distalizasyonu sağladığı belirtilmiştir.

Escobar ve ark. (2007) 15 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada modifiye ettikleri pendulum apareyini palatal bölgeye yerleştirdikleri iki adet vida ile desteklemiş ve apareyin etkilerini incelemişlerdir. Vidalardan alınan destekle yapılan distalizasyon süresi 7.8 ay olarak saptanmış, molar dişlerde ortalama 11.3° devrilme ile birlikte 6 mm distalizasyon, premolar dişlerde ise ortalama 8.6° devrilme ile birlikte 4.85 mm distalizasyon sağlanmıştır. Üst keser dişlerde ortalama 0.5 mm retrüzyon ve 1.27° palatine devrilme gözlenmiş, distalizasyon esnasında ankraj kaybına rastlanılmamıştır.

Kinzinger ve ark (2009) 10 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada distal jet apareyini palatine yerleştirdikleri 2 mini vida ile desteklemiş ve yalnızca 1. premolar dişleri ankraj ünitesine dahil etmişlerdir. Distalizasyon sonunda molar dişlerde 3.92 ± 0.53 mm distale hareket sağlanmış, ortalama 8.35 ± 7.66 derece ile 7.88 ± 5.50 derece rotasyon meydana gelmiştir. Ankraj olarak alınan 1. premolar dişlerde ise 0.72 ± 0.78 mm meziale hareket saptanmıştır.

3. BİREYLER VE METOD

Araştırmanın materyalini Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına başvuran yaş ortalaması 17.5 olan 12 kız 6 erkekten oluşan 18 hasta oluşturmuştur. Tüm hastalar araştırma hakkında bilgilendirilmiş, onam formu doldurtulup hasta ve velisine imzalatılmıştır (Ek 1). Araştırmamız, Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi yerel etik kurulunca onaylanmıştır (14/12/2007, Sayı 14). Araştırma kapsamında yer alan olguların seçiminde:

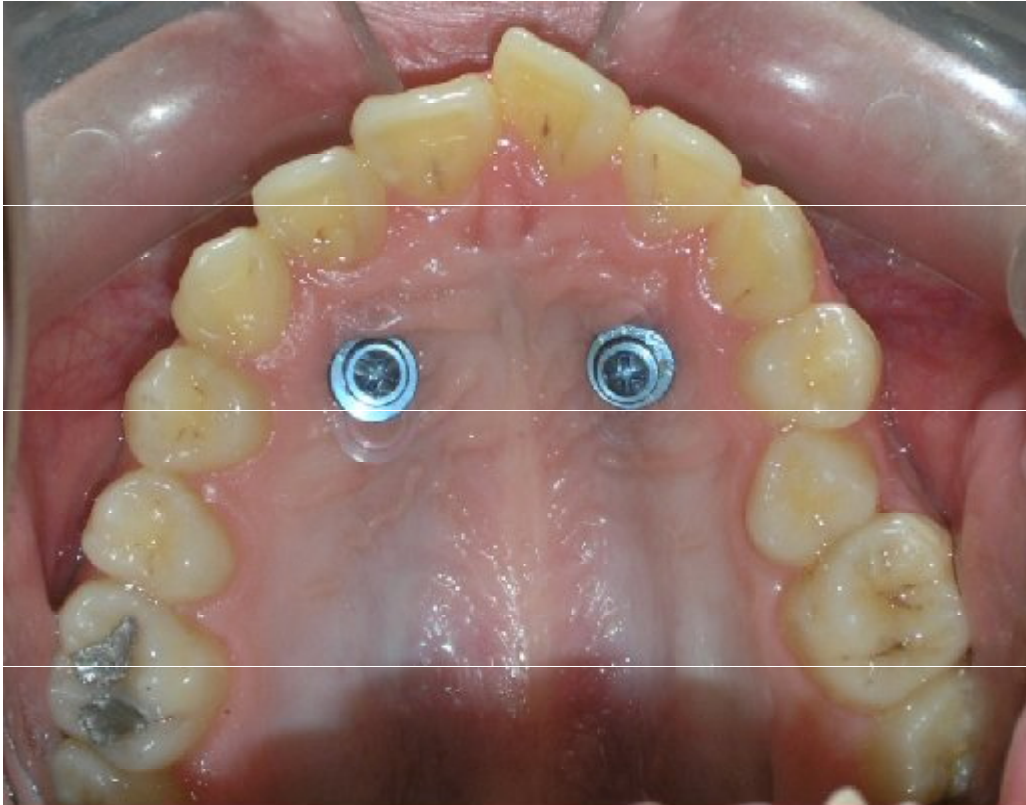
1. Çift taraflı dişsel II. sınıf kapanış göstermelerine,
2. İskeletsel I. veya II. sınıf ilişkiye sahip olmalarına,
3. Tedavi planının çekimsiz olmasına,
4. Hastaların üst ikinci molar ve premolarlarının sürmüş olmasına,
5. Normal veya yatay yönde büyüme paterni göstermelerine,
6. Alt çenede minimal çapraşıklığın olmasına dikkat edilmiştir.

3.1 Vida ve Uygulanışı

Tedaviden önce tüm hastaların üst üçüncü molar dişleri çekilmiş veya germektomi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan vida 2 mm çapında ve 11 mm uzunluğunda, geniş boyunlu intermaksiller fiksasyon (IMF) vidasıdır (Medartis AG, Switzerland, M-5146,11) (Şekil 3.1). Vidalar Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalında, lokal anestezi altında uygulanmıştır. Lokal infiltratif anesteziyi takiben maksiller sağ ve sol lateral dişler ile kaninler arasındaki palatal mukozaya 3 mm uzunluğunda insizyon yapılarak periost elevatörü yardımı ile mukoza eleve edilmiş ve kemiğe ulaşılmıştır. Vidanın giriş yolu, 1200 rpm/sn devirde çelik rond frez ile serum fizyolojik soğutması altında açılmıştır. Daha sonra lateral sefalometrik ve panoramik röntgenlere bakılarak, vida herhangi bir diş köküne rast gelmeyecek şekilde açlandırılarak yerleştirilmiştir. Daha sonra vertikal kuvvet uygulanarak (self drilling yöntemi ile) vidalar premaksillaya yerleştirilmiştir. (Şekil 3.2) Cerrahi işlem sonrası alınan lateral sefalometrik ve oklüzal filmler ile vidaların yerleşimi kontrol edilmiş (Şekil 3.3-3.4); hastaya ağrı kesici ve antiseptik gargara reçete edilmiştir. Hastalar herhangi bir komplikasyon görülmediği takdirde 1 hafta sonra kontrole çağırılmıştır.



Şekil 3.1 Çalışmada kullanılan vida



Şekil 3.2 Vidaların premaksillaya yerleştirilmiş hali



Şekil 3. 3 Vidalar yerleştirildikten sonra alınan okluzal röntgen



Şekil 3. 4 Vidalar yerleştirildikten sonra alınan lateral sefalometrik röntgen

3.2. Distal Jet Apareyinin Yapımı

Distal Jet apareyi 1996 yılında, Dr. Aldo Carano ve Dr. Mauro Testa tarafından dizayn edilmiştir (*American Orthodontics Company®-Sheboygan-USA*). Palatinal taraftan uygulanan sabit apareyde, ankraj olarak 2. süt azı dişi, daimi 1. veya 2. küçük azı dişleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada uygulanan modifiye Distal Jet apareyinde ise ankraj için dişler değil vidalar kullanılmaktadır. Distal jet apareyinin bağlı olduğu Nance plağı vidalara kompozit rezin aracılığı ile tutunmaktadır.

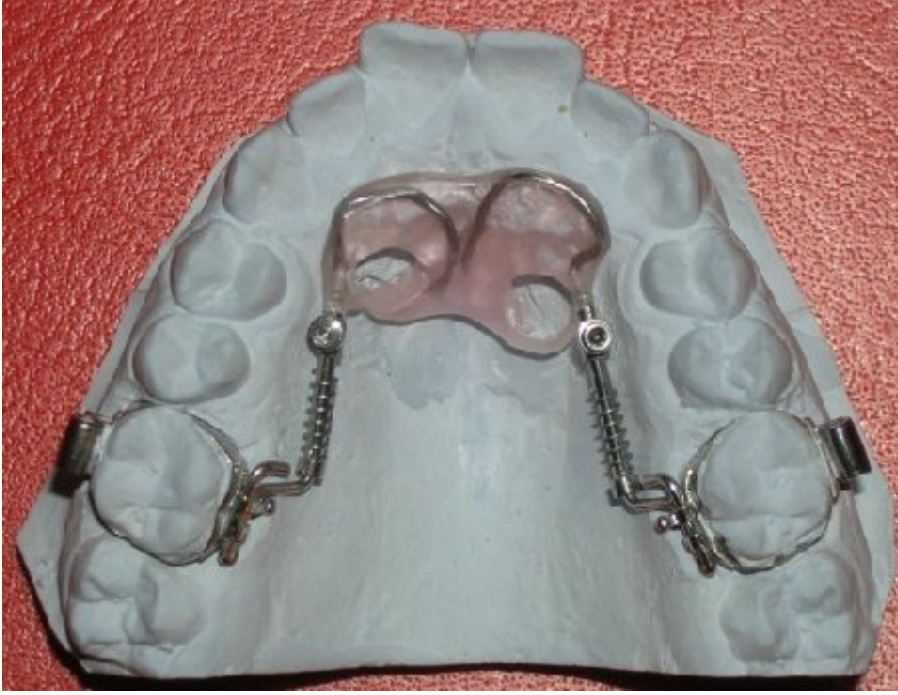
Vidalar yerleştirildikten bir hafta sonrası hasta ağızında molar bantlar uyumlanarak aljinat ölçü maddesi ile bantlar ağızdayken ölçü alınmakta ve laboratuarda alçı model oluşturulmaktadır (Şekil 3.5). Elde edilen model üzerinde, 0.36" çelik tel, 1. molar dişlerinin direnç merkezinden geçecek şekilde ayarlanıp, molar bantının palatinalindeki ataşmana basamak bükümü yapacak şekilde yerleştirilmektedir. Daha sonra bu tellerin içinde kayacağı tüpler, Nance plağından arkaya doğru uzanacak şekilde bükülerek vidaların etrafından geçirilmekte, tüplerin vidalara ve palatal mukozaya temas etmemesine dikkat edilmektedir (Şekil 3.6). Uyumlanan tüplerin üzerine NiTi veya paslanmaz çelikten açık yaylar ve kayıcı vidalar yerleştirilmiştir. Ayrıca, açık yayların basamak bükümlerinden yukarı kaymasını engelleyen stoplar eklenmiştir. Ankraj ve distalizasyon üniteleri palatal bölgede yer alan geniş Nance plağı ile birleştirilmiştir (Şekil 3.7). Distalizasyon düzeneği, posterior dişlerin oklüzal yüzeylerinden geçen düzleme paralel ve 1. molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde hazırlanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3. 5 Elde edilen alçı model



Şekil 3. 6 Mekanğin akrilik tepilmeden önceki son görüntüsü



Şekil 3. 7 Mekaniğin ağıza takılmadan önceki son hali



Şekil 3. 8 Distalizasyon düzeneği

3.2.1 Distal Jet Apareyinin Aktivasyonu

Distal Jet apareyinin aktivasyonu için, tp üzerindeki kayıcı vida distale doğru itilip vida anahtarı ile aynı pozisyonda sabitlenerek Ni-Ti yay sıkıştırılır (Şekil 3.9). Böylece uyguladığımız kuvvet 250 gramdır. Aparey 4 haftada bir aktive edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3. 9 Apareyin aktivasyonu



Şekil 3. 10 Apareyin aktive edilmiş hali

3.3 Klinik Uygulama

Aparey birden fazla parça içerdiğinden bu parçaların hasta tarafından aspire edilme riskine karşı, apareyin ön ve arka kısımları tel ligatür ile bağlanarak, aparey hastanın ağzına tek parça halinde uygulanmıştır.

Hastanın üst molar dişleri ve vidalar izole edilip, vidaların etrafına kompozit (3M Unitek, Orthodontic Products, Monrovia, Calif., 712-035) yerleştirildikten sonra molar bantlar cam iyonomer siman (Ketac Cam, Germany) ile simante edilmiştir. Vidalar ile apareyin tam bir bağlantı yapabilmesi için, aparey yerleştirildikten sonra vida-akril arasında kompozitin eksik olduğu bölgelere bir miktar daha kompozit eklenmiş; halojen ışık kaynağı ile sertleştirilmiştir. Apareyin son uyumu gözden geçirilmiş, hastanın dilini rahatsız etmeyecek şekilde pürüzsüz olup olmadığı kontrol edildikten sonra aparey aktive edilmiştir.

Distalizasyonun bitimini takiben pekiştirme için apareyin aktivasyon kolu tel ligatür ile sabitlenmiş, Sınıf I kanin ilişki sağlanınca aparey sökülmüştür. Vidalar anesteziye gerek kalmadan çıkarılmıştır. Vidalar çıkarıldıktan sonra hızlı bir iyileşmeyi takiben damak mukozası en geç iki hafta içinde eski haline geri dönmüştür (Şekil 3.11-3.12).



Şekil 3. 11 Vidalar ve aparey çıkartıldıktan hemen sonraki oklüzal görüntü.



Şekil 3. 12 Vidalar ve aparey çıkartıldıktan iki hafta sonraki oklüzal görüntüsü.

3.4 Sefalometrik Değerlendirme

Distalizasyondan öncesi ve sonrası olmak üzere 18 olgudan ağız kapalı durumda alınan 36 adet lateral sefalometrik radyografi üzerinde distalizasyon periyodu boyunca meydana gelen değişiklikler değerlendirilmiştir.

Tüm sefalometrik kayıtlar Planmeca PM 2002 CC (Planmeca Oy, Helsinki, Finland) röntgen cihazı ile elde edilmiştir. Lateral sefalogramlar çekilirken, birey-ışın kaynağı mesafesi 152 cm, orta oksal düzlem-film kaseti mesafesi 13 cm olarak standardize edilmiş, ışınlama 73 kw ve 15mA de 0.364 sn. süre ile uygulanmıştır. Tüm röntgen filmleri aynı teknisyen tarafından çekilmiş ve 18x24 cm boyutlarında sefalometrik filmler (Kodak MXG) kullanılmıştır.

Lateral sefalometrik röntgenler çeneler sentrik ilişkide ve dudaklar istirahat pozisyonunda iken elde edilmiştir. Röntgenler Epson Expression 1600 marka dijital tarayıcı ile 300 dpi çözünürlükte taranmış ve Dolphin sefalometrik analiz programında özel olarak yapılandırılan analizle değerlendirilmiştir.

Distalizasyon tamamlandıktan sonra, Distal Jet apareyi çıkarılmış ve lateral sefalometrik radyografi, panoramik radyografi, ağız dışı - ağız içi fotoğraflar ve alçı modeller ikinci kez alınmıştır (Şekil 3.13).

3.4.1 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Noktalar

1-Sella (S): Sella turcica'nin geometrik merkezidir.

2-Nasion (N): Sutura frontonasalis'in en ön ve o bölgedeki en derin noktasıdır.

3-Sella anterior kenarı (Sa): Björk ve Skieller (1983)'in büyüme ve gelişimle yerinin değişmediğini tarif ettiği, sella ön duvarının anterior klenoid prosesi kestiği noktadır (Walker's point).

4-A noktası (A): Spina nasalis anterior'den üst kesici dişe uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.

5-B noktası (B): Alt kesici dişten çene ucuna uzanan kemik iç bükeyliğinin en derin noktasıdır.

6-Gonion (Go): Corpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktasıdır.

7-Gnathion (Gn): Alt çene ucunun en ileri ve en alt noktasıdır.

8-Menton (Me): Alt çene ucunun en alt noktasıdır.

9-Orbitale (O): Göz çukuru (orbita) alt kenarının en derin noktasıdır.

10-Labiale superius (Ls): Üst dudak mukozasının en ileri ve en çıkıntılı noktasıdır.

11-Labiale inferius (Li): Alt dudak mukozasının en ileri ve en çıkıntılı noktasıdır.

12-(U1i): Üst orta keser dişin kesici uç noktasıdır.

13-(U4b): Üst birinci premoların bukkal tüberkül ucunu ifade etmektedir.

14-(U5b): Üst ikinci premoların bukkal tüberkül ucunu ifade etmektedir.

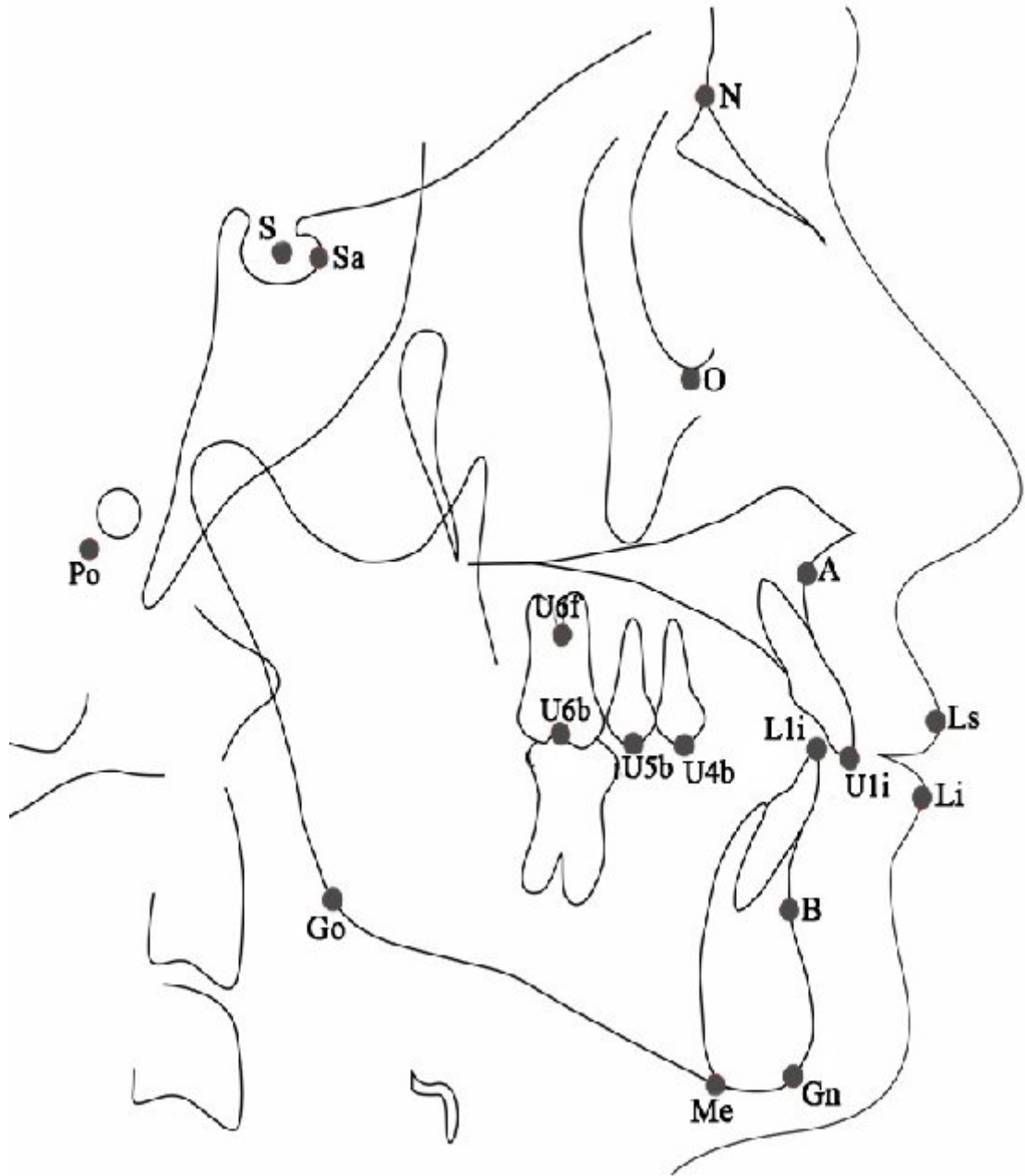
15-(U6b): Üst 1. moların bukkal tüberküllerinin arasındaki sulkusu ifade etmektedir.

16-(U6f): Üst 1. moların furkasyon noktasını ifade etmektedir.

17-Alt keser ucu (L1i): Alt orta keser dişin orta oksal düzlemde en uç noktasıdır.

18-Porion (Po): Kemik dış kulak deliğinin (meatus acusticus externus) üst kenarının orta noktasıdır.

Sefalometrik değerlendirmede kullanılan landmarklar Şekil 3.13'te gösterilmiştir.



Şekil 3. 13 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Noktalar

3.4.2 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

Aşağıda sefalometrik değerlendirmede kullanılan düzlemler tanımlanmıştır.

1-Sella-Nasion Düzlemi (SN): Sella (S) ve Nasion (N) noktalarını birleştiren düzlemdir.

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

3-NB Düzlemi (NB): Nasion noktası ile B noktasından geçen düzlemdir.

4-GoGn düzlemi: Alt çene düzlemdir.

5-FH düzlemi: Porion noktası ile orbitale noktası arasından geçen düzlemdir.

6-Üst keser düzlemi (U1): Üst orta keser dişin kesici uç noktası ile apeksi arasından geçen düzlemdir.

7-Üst 1. premolar düzlemi (U4): Üst birinci premoların bukkal tüberkül ucu ile kök ucu arasından geçen düzlemdir.

8-Üst 2. premolar düzlemi (U5): Üst ikinci premoların bukkal tüberkül ucu ile kök ucu arasından geçen düzlemdir.

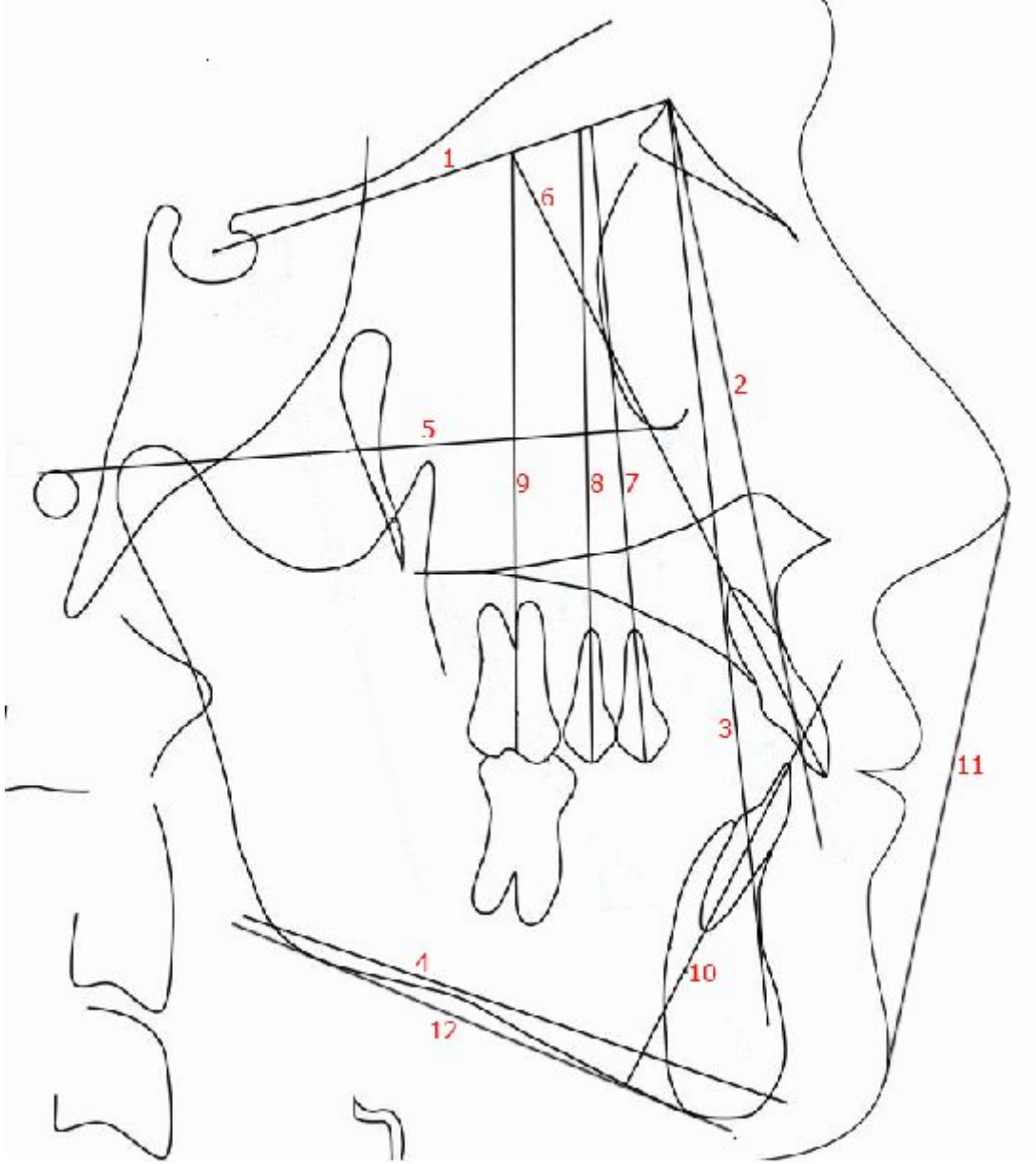
9-Üst 1. molar düzlemi (U6): Üst 1. molar dişin bukkal tüberküllerinin arasındaki sulkustan başlayıp trifurkasyon noktasından geçen düzlemdir.

10-Alt keser düzlemi (L1): Alt orta keser dişin kesici uç noktası ile apeksi arasından geçen düzlemdir.

11-E düzlemi: Yumuşak doku çeneucundan burun ucuna çizilen teğettir.

12-Mandibular Düzlem (Go-Me): gonion (Go) noktası ile menton (Me) noktalarından geçen düzlemdir.

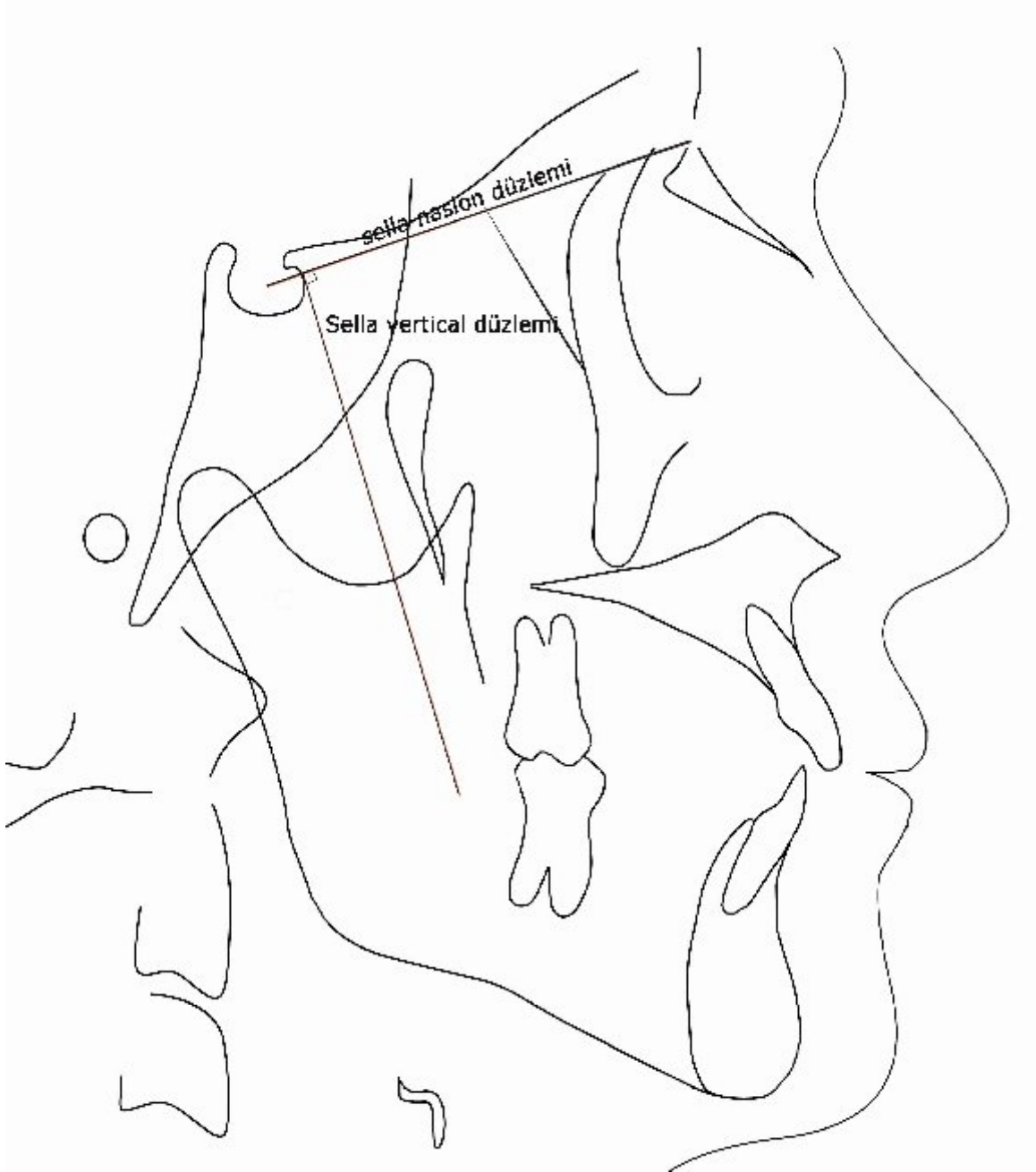
Sefalometrik değerlendirmede kullanılan düzlemler şekil 3.14'te gösterilmiştir.



Şekil 3. 14 Sefalometrik Değerlendirmede Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

3.4.3 Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzleminin Oluşturulması

Sella vertikal düzlemi (S \perp): SN doğrusuna, Björk ve Skieller (1983)'in büyüme ve gelişimle yerinin değişmediğini tarif ettiği, sella ön duvarının anterior klinoid proçesi kestiği noktadan dik indirilerek elde edilen doğrudur. (Şekil 3.15)



Şekil 3. 15 Sefalometrik Radyografilerde Referans Düzleminin Oluşturulması

3.4.4 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan iskeletsel Ölçümler

1-SNA Açısı (SNA): Sella-Nasion (SN) ile Nasion-A (NA) doğruları arasında kalan açıdır.

2-SNB Açısı (SNB): Sella-Nasion (SN) ile Nasion-B (NB) doğruları arasında kalan açıdır.

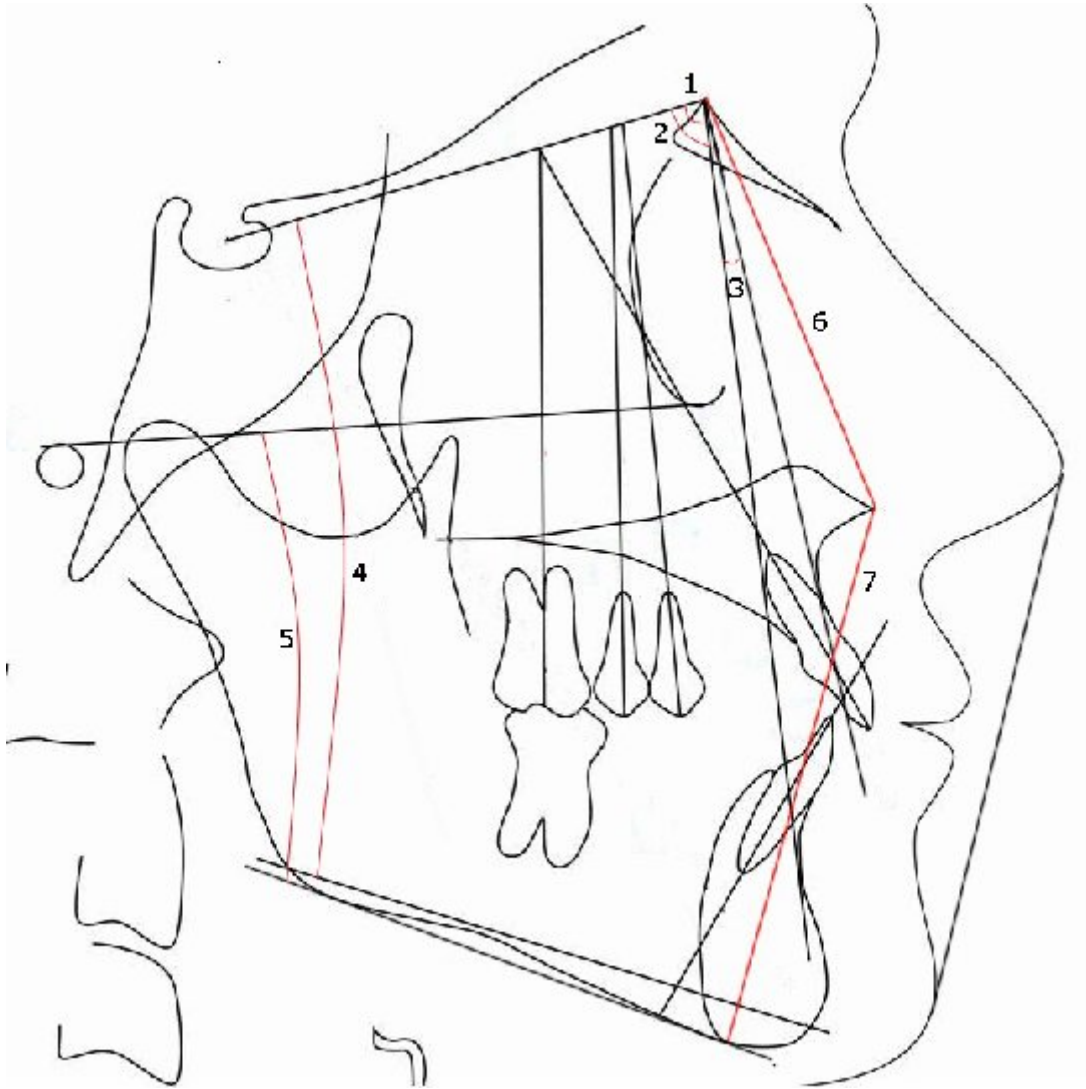
3-ANB açısı (ANB): NA ile NB doğruları arasında kalan açıdır.

4-SN/Go-Gn açısı: Sella-Nasion düzlemi ile gonion gnathion düzlemi arasında kalan açıdır.

5-FMA açısı: FH düzlemi ile alt çene düzlemi arasındaki dar açıdır.

6-Na-ANS: Nasion ile anterior nasal spina arası mesafedir.

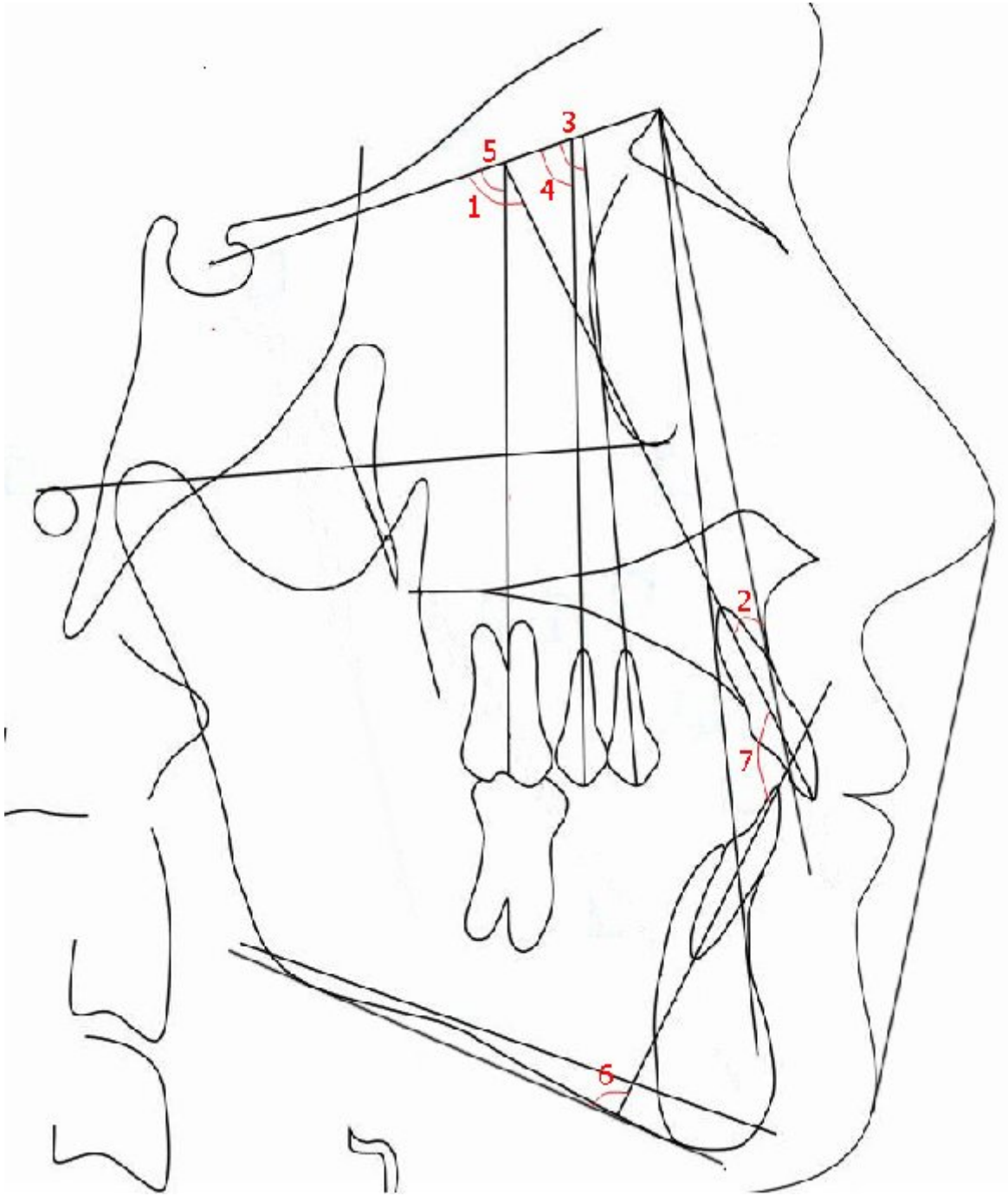
7-ANS-Me: Anterior nasal spina ile menton arası mesafedir (Şekil 3.16).



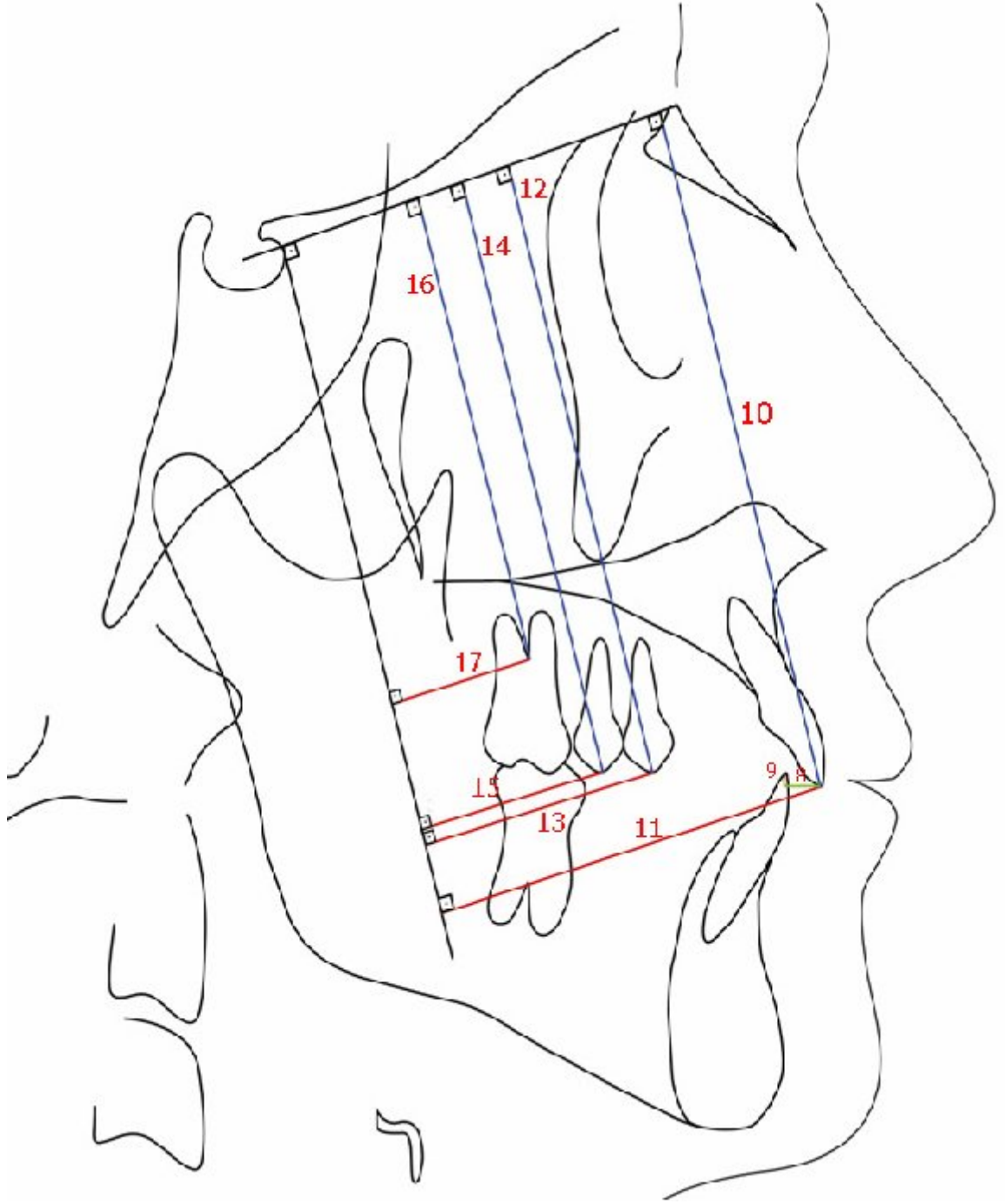
Şekil 3. 16 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan iskeletsel Ölçümler

3.4.5 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler

- 1-U1-SN açısı:** Üst keser düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır.
- 2-U1-NA açısı:** Üst keser düzlemi ile N-A düzlemi arasındaki dar açıdır.
- 3-U4-SN açısı:** Üst birinci premolar düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır.
- 4-U5-SN açısı:** Üst ikinci premolar düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır.
- 5-U6-SN açısı:** Üst 1. molar düzlemi ile Sella-Nasion düzlemi arasındaki açıdır.
- 6-IMPA açısı:** Alt keser düzlemi ile alt çene düzlemi arasındaki açıdır.
- 7-İnterinsizal açı:** Üst keser düzlemi ile alt keser düzlemi arasındaki dar açıdır.
- 8-Overjet:** Üst orta keser dişin kesici uç noktası ile alt orta keser dişin kesici uç noktası arasındaki horizontal mesafedir.
- 9-Overbite:** Üst orta keser dişin kesici uç noktası ile alt orta keser dişin kesici uç noktası arasındaki vertikal mesafedir.
- 10-U1 \perp S mesafesi:** Üst orta keser dişin kesici uç noktasından sella vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 11-U1 \perp SN mesafesi:** Üst orta keser dişin kesici uç noktasından Sella-Nasion düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 12-U4 \perp S mesafesi:** Üst birinci premolar dişin bukkal tüberkül ucundan sella vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 13-U4 \perp SN mesafesi:** Üst birinci premolar dişin bukkal tüberkül ucundan Sella-Nasion düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 14-U5 \perp SN mesafesi:** Üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkül ucundan Sella-Nasion düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 15-U5 \perp S mesafesi:** Üst ikinci premolar dişin bukkal tüberkül ucundan sella vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 16.U6 \perp S mesafesi:** Üst 1. moların furkasyon noktasından sella vertikal düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur.
- 17.U6 \perp SN mesafesi:** Üst 1. molar dişin furkasyon noktasından Sella-Nasion düzlemine indirilen dikmenin uzunluğudur (Şekil 3.17-3.18).



Şekil 3. 17 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler



Şekil 3. 18 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Dişsel Ölçümler

3.4.6 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri

1-Ls-E düzlemi: Üst dudak ile E düzlemi arasındaki mesafedir.

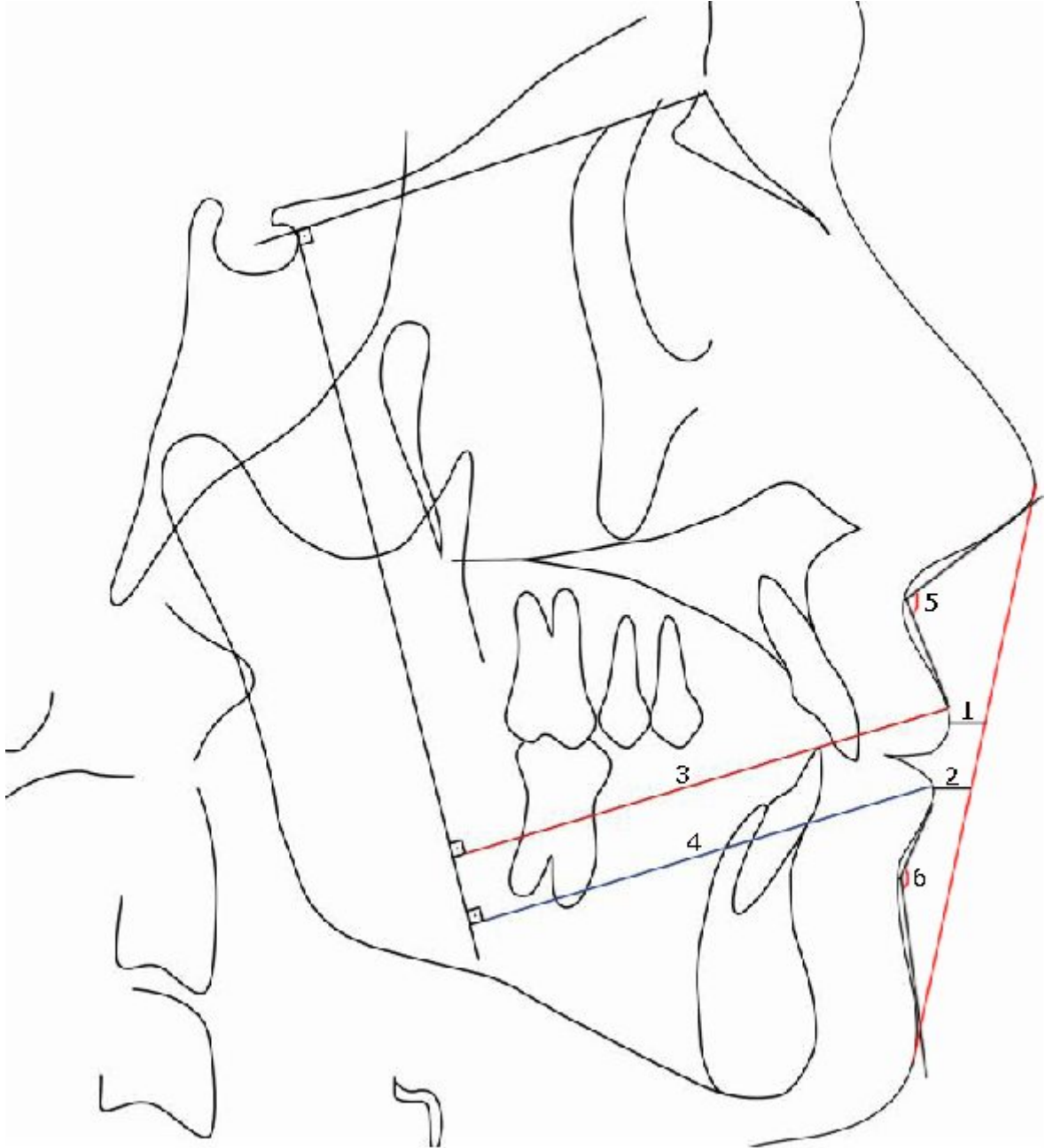
2-Li-E düzlemi: Alt dudak ile E düzlemi arasındaki mesafedir.

3-UL[⊥]S mesafesi: Üst dudak ile sella vertikal düzlem arası mesafedir.

4-LL[⊥]S mesafesi: Alt dudak ile sella vertikal düzlem arası mesafedir.

5-Nasolabial açı: Kolumella ile ilişkide olduğu üst dudak arasındaki açıdır.

6-Mentolabial açı: Alt dudak ile çene ucu arasında kalan açıdır (Şekil 3.19)



Şekil 3. 19 Sefalometrik Radyografilerde Yapılan Yumuşak Doku Ölçümleri

3.5 Model Analizi

Distalizasyon sırasında üst birinci molar dişlerde meydana gelebilecek rotasyon ve transversal yön boyutundaki değişiklikleri değerlendirebilmek amacıyla hastalardan distalizasyon öncesi ve sonrasında alınan ölçülerden alçı modellerde değerlendirilmiştir. Modeller, yer düzlemine paralel olacak şekilde kesilmiş; anterior palatal raphe, posterior palatal raphe noktaları ile molar dişlerin meziobukkal ve distobukkal tüberkül tepeleri model üzerinde 0.5 mm kalınlığında kurşun kalemle işaretlenmiştir. Daha sonra modellerin oklüzal yüzeyi, 'Epson Expression 1600' marka dijital tarayıcı ile 300 dpi'de, 1:1 oranında, en uygun kontrast ve parlaklık ayarı yapılarak siyah beyaz olarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve veriler 'HP Laserjet 1320' marka yazıcı kullanılarak kağıda basılmıştır. Çalışmamızda Champagne (1992)'in kullandığı fotokopi metodu ile görüntüler yeterince net elde edilemediğinden bu yöntem tercih edilmiştir.

Elde edilen model görüntülerinde anterior palatal raphe ile posterior palatal raphe noktaları birleştirilmiş ve 'median palatal rugae' adında referans düzlemi oluşturulmuştur. Meydana gelebilecek rotasyon miktarını ölçmek için, molar dişlerin meziobukkal ve distopalatinal tüberkül tepelerinden geçecek şekilde median sütürü kesen bir doğru çizilmiştir. Bu çizgi ile referans düzlemi arasında içte kalan açı ölçülmüş, başlangıç ve bitiş değerleri karşılaştırılarak rotasyon miktarı belirlenmiştir.

Distalizasyon sırasında transversal yönde meydana gelebilecek değişiklikleri incelemek için molar dişlerin meziobukkal ve distopalatinal tüberkül tepeleri arasından geçen çizgi ile distobukkal ve meziopalatinal tüberkül tepeleri üzerinden geçen doğrunun kesişme noktası belirlenmiş ve her iki diş üzerinde bu kesişme noktaları arası mesafe ölçülmüştür (Şekil 3.20).

3.5.1 Model Analizinde Kullanılan Ölçümler

6-6 arası mesafe: Sağ ve sol birinci molar dişlerin meziobukkal ve distopalatinal tüberkül tepeleri arasından geçen doğrular ile distobukkal ve meziopalatinal tüberkül tepeleri üzerinden geçen doğruların kesişme noktaları arası mesafedir.

Sağ üst 1. molar ile referans düzlemi kalan açı: Sağ birinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun referans düzlemi ile yaptığı açıdır.

Sol üst 1. molar ile referans düzlemi arasında kalan açı: Sol birinci molar dişin meziobukkal ve distopalatinal tüberkül tepelerinden geçen doğrunun referans düzlemi ile yaptığı açıdır.

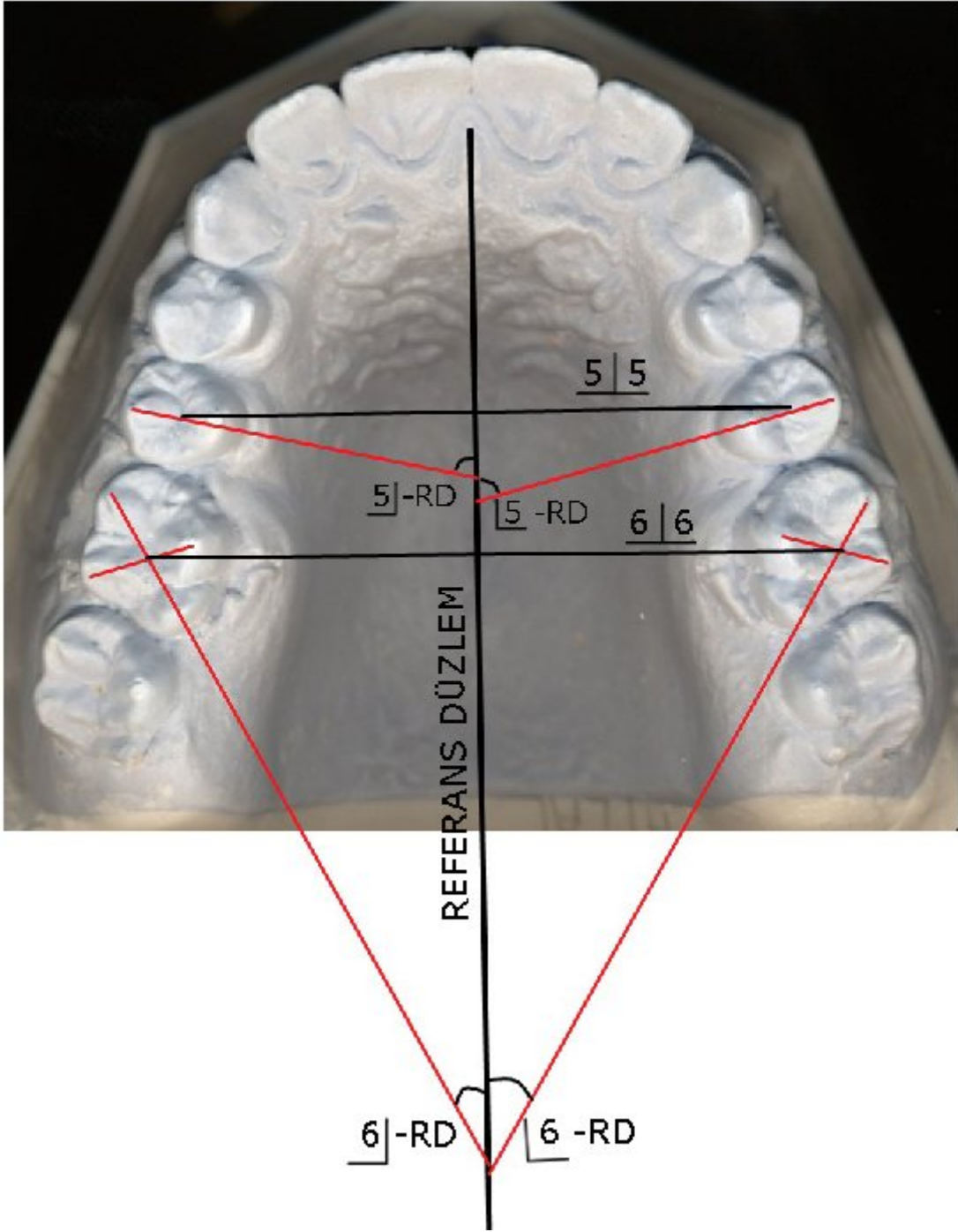
2. premolar dişler arası mesafe: Model fotokopileri üzerinde, üst sağ ve sol 2.premolar dişlerin bukkal ve palatinal tüberköl tepelerini birleştiren çizgilerin orta noktaları arasındaki mesafedir.

Sağ 2. premolar-MD Açısı: Model fotokopileri üzerinde, üst sağ 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal tüberküllerini birleştiren doğrunun median düzlem ile (MD) yaptığı mezial açıdır.

Sol 2. premolar-MD Açısı: Model fotokopileri üzerinde, üst sol 2. premolar dişlerin bukkal ve palatinal tüberküllerini birleştiren doğrunun median düzlem ile (MD) yaptığı mezial açıdır.

3.6 İstatistiksel Yöntem

İstatistiksel değerlendirmeler SPSS paket programı (Versiyon 13.0) ile yapıldı. Araştırma kapsamına alınan 18 olgunun distalizasyon öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografiler ve alçı modellerinden yapılan ölçümler “Wilcoxon Eşleştirilmiş iki örnek Testi” ile değerlendirilmiştir.



Şekil 3. 20 Model fotokopisi üzerinde yapılan ölçümler

4. BULGULAR

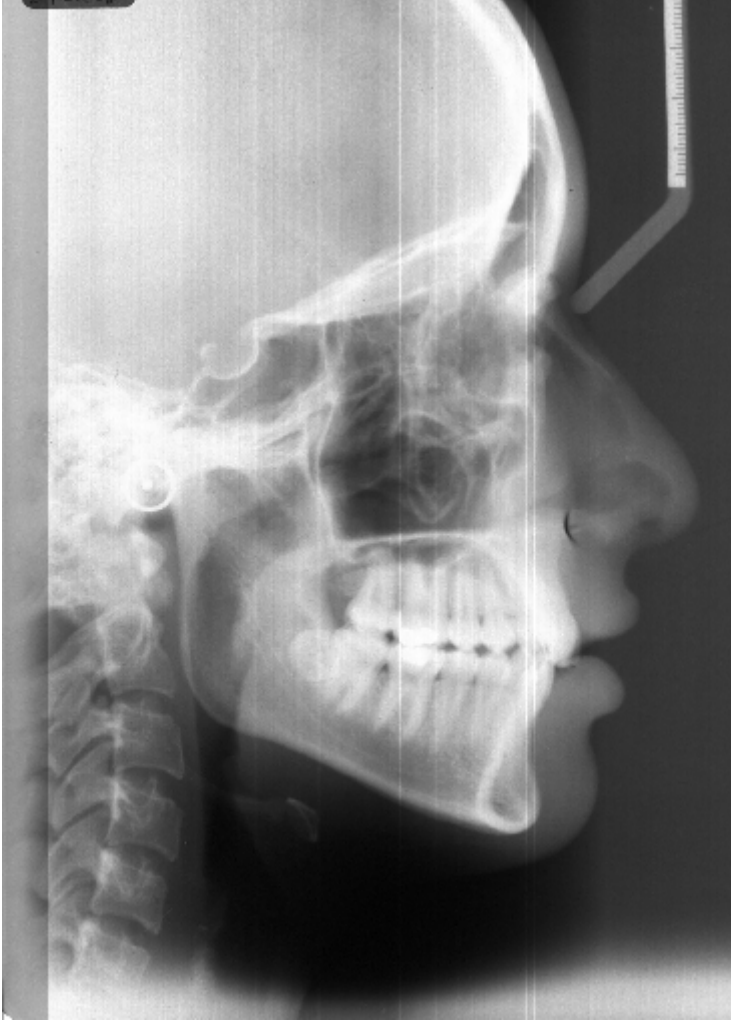
Çalışmaya dahil edilen hastalarda distalizasyon periyodu vakaların ihtiyacına göre 6 -12 ay arasında değişmiş, ortalama distalizasyon süresi 8.12 ay olarak saptanmıştır. Ortalama distalizasyon miktarı ise 4.06 mmdir. Çalışmamızda kullanılan ağız içi molar distalizasyonu yöntemiyle tedavi edilen bir vakanın tedavi öncesi (Şekil 4.1-4.4), distalizasyon sonrası (Şekil 4.5-4.7) ve sabit tedavi sonrası (Şekil 4.11-4.14) alınan ağız içi-ağız dışı fotoğrafları, sefalometrik ve panoramik röntgenleri gösterilmiştir. Distalizasyon sonrasında meydana gelen dişsel ve iskeletsel kompozit çakıştırmalar (Şekil 4.8-4.10) izlenmektedir.



Şekil 4. 1 Örnek vakanın tedavi öncesi ağız dışı fotoğrafları



Şekil 4. 2 Örnek vakanın tedavi öncesi ağız içi fotoğrafları



Şekil 4. 3 Örnek vakanın tedavi öncesi sefalometrik röntgeni



Şekil 4. 4 Örnek vakanın tedavi öncesi panoramik röntgeni



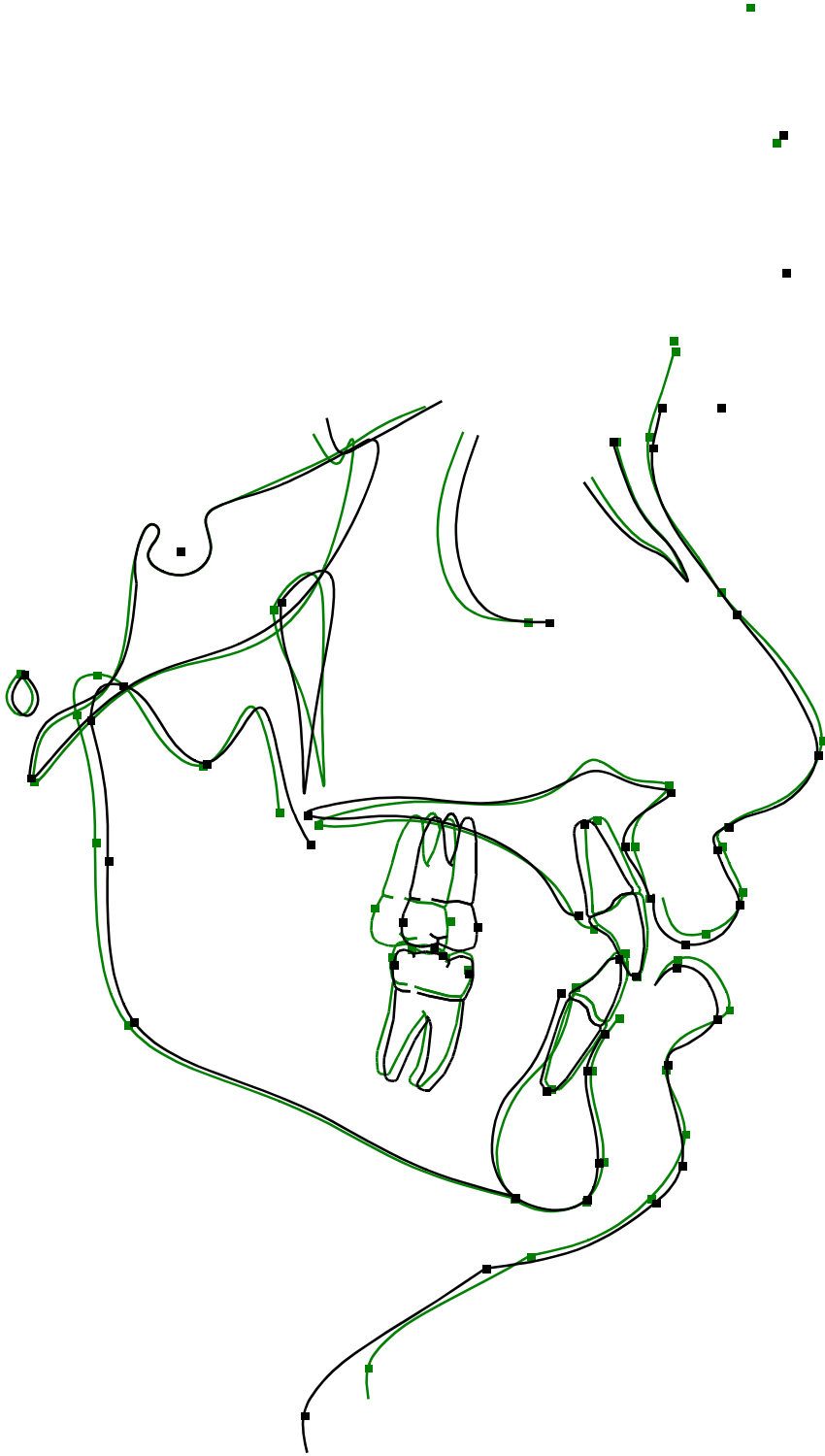
Şekil 4. 5 Örnek vakanın distalizasyon sonrası ağız içi görüntüleri



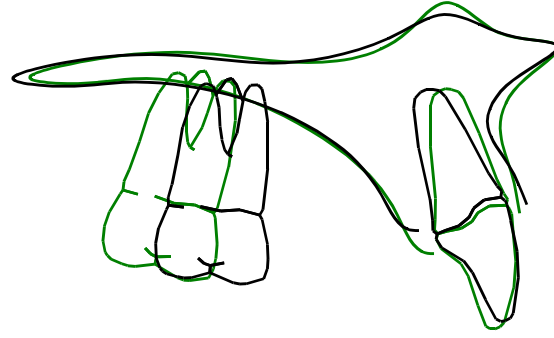
Şekil 4. 6 Örnek vakanın sabit tedavi öncesi sefalometrik röntgeni



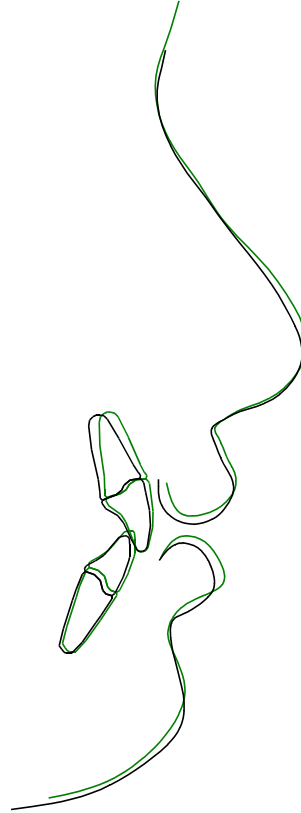
Şekil 4. 7 Örnek vakanın sabit tedavi öncesi panoramik röntgeni



Şekil 4. 8 Örnek vakanın distalizasyon sonrası iskeletsel kompozit çakıştırması



Şekil 4. 9 Örnek vakanın distalizasyon sonrası dişsel kompozit çakıştırması



Şekil 4. 10 Örnek vakanın distalizasyon sonrası kompozit çakıştırması



Şekil 4. 11 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası ağız dışı fotoğrafları



Şekil 4. 12 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası ağız içi fotoğrafları



Şekil 4. 13 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası sefalometrik röntgeni



Şekil 4. 14 Örnek vakanın ortodontik tedavi sonrası panoramik röntgeni

4.1 Lateral Sefalometrik Radyografiler Üzerinde Yapılan Ölçümler ile İlgili

Bulgular

4.1.1 İskeletsel Ölçümler Sonucu Elde Edilen Bulgular

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası yapılan sefalometrik ölçümler karşılaştırıldığında, SNA, SNB, ANB açılarındaki ve N-ANS uzunluğundaki değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 4.1.).

FMA, SN-GoGn açısında ve ANS-Me boyutunda meydana gelen değişiklikler ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

4.1.2 Dişsel Ölçümler Sonucu Elde Edilen Bulgular

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası elde edilen sefalometrik radyografilerde hesaplanan U1-NA, U1-SN, U4-SN, U5-SN, U6-SN ve interinsizal açı değerleri karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

L1-MP açısında meydana gelen değişiklikler ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 4.1).

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrasına ait sefalometrik radyografi ölçümlerinin karşılaştırmasında, $U1\perp SN$, $U4\perp SN$, $U5\perp SN$, $U6\perp SN$ mesafeleri, overbite ve overjetle meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz bulunurken ($p>0.05$), $U1\perp S$, $U4\perp S$, $U5\perp S$, $U6\perp S$ mesafelerinde meydana gelen değişiklikler ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

4.1.3 Yumuşak Doku Ölçümleri Sonucu Elde Edilen Bulgular

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası yapılan sefalometrik ölçümler karşılaştırıldığında; $UL\perp S$, $LL\perp S$, E düzlemi-UL ve E düzlemi-LL mesafelerindeki değişiklikler ile mentolabial açıdaki değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 4.1).

Nasolabial açıda ise az da olsa istatistiksel olarak önemli bir artış saptanmıştır. ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

4.2 Model Analizi Bulguları

Çalışmamızda elde edilen model analizi bulguları başlangıç-bitiş olarak karşılaştırıldığında, 1. molar dişler arası mesafede 3.66 ± 1.41 mm., istatistiksel olarak anlamlı artış meydana geldiği saptanmıştır ($p<0.005$) (Çizelge 4.1).

Molar dişlerin median düzlem ile yaptıkları açı değerleri karşılaştırıldığında ise, sağ üst molar dişte $4.80 \pm 6.03^\circ$, sol üst molar dişte ise $6.80 \pm 4.95^\circ$ lik rotasyon saptanmış; farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$) (Çizelge 4.1).

Üst 2. premolar dişler arası mesafede meydana gelen artış istatistiksel olarak önemli olup; 2.14 ± 1.01 mm olarak ölçülmüştür ($p < 0.05$) (Çizelge 4.1).

Bununla birlikte, 2. premolar dişlerinin median düzlem ile yaptıkları açı sağ tarafta $0.13 \pm 5.52^\circ$, sol tarafta $0.20 \pm 4.26^\circ$ olarak saptanmış, farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$) (Çizelge 4.1).

4.3 Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Lateral sefalometrik röntgenler ve model fotokopilerinin üzerinde yapılan çizimlerin ve ölçümlerin hassasiyetini değerlendirmek amacıyla 36 adet sefalometrik röntgen ve 18 adet model fotokopileri arasından rastgele 15'er tanesi aynı araştırmacı tarafından 1 ay sonra tekrar çizilmiş ve birinci-ikinci ölçümler arasındaki farklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ölçüm hataları her parametre için ayrı olarak hesaplanmıştır. Tabloda görüleceği üzere, tüm ölçümlerde belirlenen Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC), 1.00 değerine yakın olarak saptanmıştır. Metot hatasına ilişkin Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı analizinin sonuçları, sefalometrik radyografiler ile model analizi ölçüm değerlerinin önemli olmayan bir hata ile tekrarlanabildiğini göstermiştir (Çizelge 4.2).

Parametreler	Distalizasyon öncesi	Distalizasyon sonrası	Sonuç(P)	Fark
SNA	78.73±4.27	78.80±4.30	p:0.414	0.06±0.31
SNB	75.00±4.19	75.00±4.23	p:1.000	0.0±0.18
ANB	3.73±1.42	3.80±1.60	p: 0.564	0.06±0.45
GoGnSN	33.26±4.39	33.83±4.29	p:0.007*	0.56±0.56
FMA	22.96±4.08	23.4±3.86	p:0.023*	0.43±0.67
U1NA	20.40±6.28	18.03±7.29	p:0.014*	-2.36±3.66
U1SN	99.13±6.56	96.83±7.75	p:0.025*	-2.30±3.54
U4SN	83.20±6.75	78.33±7.11	p:0.001**	-4.63±3.01
U5SN	78.26±5.42	73.23±5.98	p:0.001**	-5.03±3.38
U6SN	71.26±4.46	68.5±5.42	p:0.016*	-2.76±4.47
U1 [⊥] S(mm)	53.5±7.42	52.66±7.51	p:0.007*	-0.83±0.91
U4 [⊥] S(mm)	36.16±6.07	34.83±6.31	p:0.000**	-1.33±0.69
U5 [⊥] S(mm)	29.96±6.50	28.20±6.86	p:0.001**	-1.76±0.90
U6 [⊥] S(mm)	18.33±6.38	14.26±6.60	p:0.001**	-4.06±0.77
UL [⊥] S(mm)	70.56±7.30	70.36±7.41	p:0.194	-0.20±0.52
LL [⊥] S(mm)	64.60±8.58	64.46±8.98	p:0.593	-0.13±0.99
U1 [⊥] SN(mm)	85.26±3.74	85.72±4.24	p:0.051	0.45±0.83
U4 [⊥] SN(mm)	79.26±3.45	79.30±3.99	p:0.852	0.03±0.89
U5 [⊥] SN(mm)	77.96±3.94	77.80±4.29	p:0.421	-0.16±0.83
U6 [⊥] SN(mm)	68.40±6.78	68.56±6.75	p:0.357	0.16±0.67
L1-MP	99.60±6.48	99.60±6.48	p:1.000	0.00±0.00
İnterinsizal açı	128.26±8.52	131.20±8.78	p:0.005*	2.93±2.93
Overjet	3.84±1.86	3.79±1.77	p:0.829	-0.04±0.60
Overbite	3.53±1.00	3.6±0.98	p:0.414	0.06±0.31
N-ANS	56.73±3.41	56.60±3.39	p:0.317	-0.13±0.51
ANS-Me	68.56±6.01	69.50±5.82	p:0.001**	0.93±0.56
Ls (Steiner)	-3.20±3.32	-2.56±3.21	p:0.225	0.63±1.77
Li (Steiner)	-1.60±2.72	-1.23±2.65	p:0.109	0.36±0.89
Nasolabial açı	102.46±9.50	104.93±9.98	p:0.009*	2.46±2.77
Mentolabial açı	103.13±12.26	103.00±12.34	p:0.480	-0.13±0.74
Premolar ekspansiyonu	39.99±3.48	42.14±3.41	p:0.001**	2.14±1.01
Molar ekspansiyonu	45.68±3.28	49.34±2.69	p:0.001**	3.66±1.41
Sağ premolar rotasyonu	70.00±7.89	69.86±9.23	p:0.925	-0.13±5.52
Sol premolar rotasyonu	64.06±11.37	63.86±13.35	p:0.937	-0.20±4.26
Sağ molar rotasyonu	28.93±11.09	24.13±12.64	p:0.002*	-4.80±6.03
Sol molar rotasyonu	27.13±4.10	20.33±5.43	p:0.001**	-6.80±4.95

* p<0.05, ** p<0.01

Çizelge 4. 1 Lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan ölçümler ile ilgili bulgular

Parametreler	Tekrarlanabilirlik	Parametreler	Tekrarlanabilirlik
	Katsayısı (r)		Katsayısı (r)
SNA	0.98	U5 [⊥] SN(mm)	0.95
SNE	0.99	U6 [⊥] SN(mm)	0.97
ANB	0.95	LI-MP	0.94
GoGnSN	0.95	İnterinsizal açı	0.98
FMA	0.96	Overjet	0.93
U1NA	0.94	Overbite	0.97
U1SN	0.95	N-ANS	0.99
U4SN	0.97	ANS-Me	0.99
U5SN	0.93	L3 (Steiner)	0.99
U6SN	0.96	Li (Steiner)	0.99
U1 [⊥] S(mm)	0.97	Nasolabial açı	0.94
U4 [⊥] S(mm)	0.94	Mentolabial açı	0.93
U5 [⊥] S(mm)	0.96	Premolar ekspansiyon	0.99
U6 [⊥] S(mm)	0.98	Molar ekspansiyon	0.99
U1 [⊥] S(mm)	0.95	Sağ premolar rotasyonu	0.98
U1 [⊥] S(mm)	0.94	Sol premolar rotasyonu	0.97
U1 [⊥] SN(mm)	0.99	Sağ molar rotasyonu	0.96
U4 [⊥] SN(mm)	0.93	Sol molar rotasyonu	0.99

Çizelge 4. 2 Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı Analizi sonuçları

5. TARTIŞMA

İskeletsel olarak sınıf I ve sınıf II maloklüzyona sahip, alt diş kavsinde yer darlığının bulunmadığı ya da çok az olduğu, ancak üst dişlerin mezial yönde hareket ettiği ve orta dereceli yer darlığının bulunduğu vakaların tedavisi çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. Tedavi seçenekleri, ağız dışı aparey kullanımı, üst arkin genişletilmesi, diş çekimi yapılması, fonksiyonel ortopedik tedaviler, molar distalizasyonu veya ortognatik cerrahi gibi farklı teknikleri kapsamaktadır. Her yöntem, iskeletsel ve dişsel yapılar ile yumuşak doku profili üzerinde farklı etkilere sahiptir (Graber ve ark., 2000).

Çalışmamızın temelini oluşturan konular, yer kazanmak amacı ile diş çekimi yapmak veya yapmamak kararı, bu kararın verilmesindeki nedenler ve her iki yöntemin avantaj ve dezavantajlarıdır. Literatür incelendiğinde çekimli ve çekimsiz tedaviler hakkında pek çok çelişkili sonuç karşımıza çıkmaktadır. Çekimsiz tedavilerde, mandibulanın geriye ve aşağıya rotasyonuna bağlı olarak ön yüz yüksekliğinin artacağı konusunda birçok araştırmacı görüş birliği içerisinde (Klapper ve ark., 1992; Mair ve Hunter, 1992). Çekimli tedavi uygulanan hastalarda, daha düz bir profil, belirgin çene ucu ve alt dudak retrüzyonu geliştiği bildirilmektedir (Bowman ve ark., 2000; Graber ve ark., 2000; Taner ve ark., 2003). Ayrıca Sınıf II maloklüzyonlu hastalarda, alt dudak konumunun üst keserlerin eksen eğiminden etkilendiği belirtilmektedir (Ozaki ve ark., 2007). Overbite'in artması, premaksillanın aşırı retraksiyonu, üst keserlerin dikleşmesi ve anterior insizal çatışmaların meydana gelmesi ise premolar çekimli tedavilerin diğer olumsuz etkileri olarak sayılabilir (Witzig ve Spahl, 1987).

Konuya başka bir açıdan yaklaşan diğer araştırmacılar ise çekimli tedavilerin, klinisyenlere yumuşak doku profilini değiştirmek için daha fazla olanak tanıyor olmasını avantaj olarak değerlendirmektedirler (Paquette ve ark., 1992; James, 1998).

Bazı araştırmacılar ise bu görüşlerin aksine, çekimli ve çekimsiz tedavilerin yüz profiline, sert ve yumuşak dokulara, mandibula pozisyonuna, vertikal boyuta, dental arkların genişliğine ve temporomandibular ekleme etkilerinin benzer olduğunu kaydetmişler; iyi bir diagnosis ve doğru ayırıcı tanıdan sonra tedavi planlaması yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (Luppanapornlarp ve Johnston, 1993; Johnson ve Smith, 1995; Vaden ve Kiser, 1996; James, 1998; Kocadereli, 1999; Başçiftçi ve Üşümez, 2003; Gianelly 2003).

Dişsel Sınıf II maloklüzyonların çekimsiz ortodontik tedavisinde, çapraşıklığın düzeltilmesi veya overjetin azaltılmasının yanı sıra, sağlıklı bir oklüzyon elde etmek için sınıf I molar ilişkisinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu tedavi hedefine ulaşmak için molar dişlerin distalizasyonu gerekmektedir.

Günümüze kadar ortodontik tedavilerde distalizasyon amacıyla ağızdışı apareylerin kullanımı sürekli önemini korumuştur. Birçok araştırmacı, hasta işbirliğinin iyi olduğu durumlarda üst molar distalizasyonu için en basit ve hızlı yöntemin headgear kullanımı olduğunu söylemiştir (Armstrong, 1971; Philip, 1975; Baumrind ve ark., 1983; Firouz ve ark., 1992; Melsen ve ark., 1999; Üçem ve ark., 2000).

Headgearler iskeletsel (Boecler ve ark., 1989; Baumrind ve ark., 1983; Aelbers ve ark., 1996; Gandini ve ark., 2001) veya dişsel (Haydar ve ark., 2000; Lima ve ark., 2000; Melsen ve ark., 2003) etki elde etmek ya da ankraji kuvvetlendirmek (Güray ve ark. 1997) amacıyla kullanılabilir.

Bishara (2001), hedeflenen sonuçların elde edilebilmesi için headgearlerin günde 8–14 saat takılması gerektiğini belirtirken, Proffit (2000), ortopedik etki sağlamak için headgearlerin günde en az 12 saat kullanılması gerektiğini, Graber ve ark. (2000) ise, ortodontik amaçla uygulanan ağız dışı apareyin günde 12–14 saat takılması gerektiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, bu aygıtlarla ortodontik tedavi yapılırken hasta uyumu çok önemli olduğundan, yeterli uyum olmadığı durumda süresinin artması ve tedavi kalitesinin düşmesi kaçınılmazdır.

Headgear kullanımında karşılaşılan problemler, hastalardaki estetik kaygı ve kullanım süresinin uzun oluşu yüzünden meydana gelen eksik kooperasyon (Cureton, 1994; Raineri, 1994; Haydar ve Üner, 2000), headgearlerin ensede meydana getirdikleri alerjik reaksiyonlar ve irritasyonlar (Dickson, 1983; Geig, 1983; Brooks ve ark., 1991; Burden ve ark., 1991; Lowley, 1993; Eliades ve ark., 2001), göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmaları olarak sayılabilir (De Wilde, 1996).

Bu tür dezavantajların yanı sıra, headgear kullanımının ortopedik ve ortodontik etkilerinin ayırt edilememesinden dolayı tedavi sonuçlarının olumsuz yönde etkilenmesi, klinisyenleri yeni distalizasyon yöntemlerine yöneltmiş ve ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin gelişmesine neden olmuştur.

Son yıllarda ağız içi molar distalizasyonu için Ni-Ti veya paslanmaz çelik açık yaylar, Ni-Ti süper-elastik teller, TMA zembekleri, mıknatıslar, vidalar, ağız içi

elastikler gibi kuvvet kaynaklarından yararlanılarak geliştirilen birçok yöntem ve aparey üretilmiştir. Hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermeyen bu yöntemlerin en büyük dezavantajı, üst 1. molar dişleri distale hareket ettirebilmek amacıyla uygulanan intramaksiller kuvvetin üst ön bölgeden destek almasına bağlı olarak ortaya çıkan şiddetli ankraj kayıplarıdır. Bu tür ağız içi molar distalizasyon mekaniklerinde, premolar dişlerde meydana gelen mezializasyon ve meziale devrilme, üst kesicilerde meydana gelen protrüzyon ve overjetteki artış ile kendini gösteren ankraj kayıplarını ortadan kaldırmak amacı ile modifiye Nance apareylerinden yararlanılmaktadır. Ancak yapılan çeşitli araştırmalar, modifiye Nance apareyi ile ankraj arttırılmaya çalışılsada ankraj kaybının kaçınılmaz olduğunu ortaya koymuştur (Gianelly ve ark., 1989; Locatelli ve ark., 1992; Ghosh ve Nanda, 1996; Dietz ve Gianelly, 2000; Brickman ve Nanda, 2000; Ngantung ve ark., 2001; Fortini ve ark., 2004).

Ağız içi molar distalizasyonu mekaniklerinde karşılaşılan bir diğer problem ise molar distalizasyonu tamamlandıktan sonra, premolar dişlerin distalizasyonu ve kesici dişlerin retraksiyonu sırasında molar dişlerde meydana gelen ankraj kayıplarıdır. Yapılan çalışmaların bir kısmında premolar ve keser retraksiyonu sırasında Nance apareyinden (Byloff ve Darendeliler, 1997), bir kısmında ise headgearlerden destek alınmıştır (Ghosh ve Nanda, 1996; Gianelly ve ark., 1997; Gianelly, 1998; Haydar ve Üner, 2000). Bu durum, ağız içi molar distalizasyonu yöntemlerine ihtiyaç duyulmasının başlıca sebebi olan hasta kooperasyonu eksikliği sorununa geri dönüş yapılması anlamı taşımaktadır. Ayrıca premolar, kanin ve keser dişlerin önce meziale sonra distale hareketi, karşıt yönlü hareketlerden dolayı kök rezorbsiyonu riski yaratmaktadır (Follin ve ark., 1986).

Ağız içi molar distalizasyonu mekaniklerinde karşılaşılan bu tip problemler ankraj konusunda araştırmacıları implant ve vidalara yönlendirmiştir. İlk olarak 1970 yılında Linkov ve daha sonra birçok araştırmacı, bu konuda klinik ve laboratuvar çalışmaları yaparak başarılı sonuçlar elde etmiştir (Smith, 1979; Creekmore ve Eklund, 1983; Roberts ve ark., 1989; Roberts ve ark., 1990; Higuchi ve Slack, 1991; Haanaes ve ark., 1991; Wehrbein ve Diedrich, 1993; Roberts ve ark., 1994; Sorenson, 1995; Carano ve Testa, 1996; Harnick, 1996; Roberts ve ark., 1996; Keleş ve ark., 2003).

İmplant kullanımı ağız içi distalizasyon mekaniklerinde ankraj sorununu ortadan kaldırsada, uygulama sırasında cerrahi işlemin uzunluğu, osseointegrasyon için 2-7 ay beklenmesi (Roberts ve ark., 1989; Wehrbein ve Diedrich, 1993; Hoffman, 1995;

Sorenson, 1995; Wehrbein, 1999a; Liou ve ark., 2004) ve implantların sökülmesi sırasında yeniden cerrahi işlem gerekmesi, implant kullanımını zorlaştırmaktadır. Bunların yanı sıra, implantların pahalı olması ve her bölgeye uygulanamaması da diğer dezavantajlarıdır.

Son zamanlarda implantlara alternatif olarak geliştirilen maliyet açısından daha uygun ve osseointegrasyona gerek duyulmaksızın kuvvet uygulanabilen titanyum mini plaklar geliştirilmiştir (Erverdi ve ark., 2004; Sugawara ve Nishimura, 2005; Uysal, 2005; Erverdi ve Acar, 2005; De Clerck ve Cornelis, 2006; Erverdi ve ark., 2006; Cornelis ve De Clerck, 2007). Bu yöntemin dezavantajları ise uygulama sırasında flep kaldırılması ve tedavi sonunda plakların sökülmesi için cerrahi işlem gerekmesidir.

Tüm bu çalışmaların sonucunda, implant ve mini plakların dezavantajlarını ortadan kaldıracak mini vidalar gelişimini hızla sürdürmüş, ortodonti literatüründe yerini almıştır. Mini vidalar, uygulaması ve sökülmesi kolay, maliyeti düşük, hemen kuvvet uygulamasına izin veren yapıdadırlar (Gelgör ve ark., 2004; Park ve ark., 2004a, 2004b; Melsen ve Verna, 2005; Park ve ark., 2005; Uysal, 2005; Chang ve ark., 2006; Kırçelli ve ark., 2006; Ohashi ve ark., 2006; Escobar ve ark., 2007; Gelgör ve ark., 2007, Nalçacı R., 2008). Çalışmamızda Distal Jet apaceyi 2 adet vidadan ankraj alınarak kullanılmaktadır. Kullanılan vida, maksillofasiyal cerrahide başta kemik fragmanlarının fiksasyonu olmak üzere çeşitli amaçlarla kullanılabilen 2 mm çapında ve 11 mm uzunluğunda geniş boyunlu vidadır. Geniş boyunlu vida seçilmesinin sebebi, apaceyle akrilik arasında daha iyi mekanik tutuculuk sağlamaktır. Vidanın kemikle olan mekanik tutuculuğunun artırılıp distalizasyon sırasında vidalarda mobilite olmaması için 11 mm uzunluğunda vidalar kullanılmıştır. Vidanın cerrahi olarak 5 dakika gibi kısa sürede yerleştirilebilmesi, yerleştirilmesi sırasında ve tedavi sonunda çıkarılırken flep kaldırmak gibi cerrahi prosedürler gerektirmemesi, osseointegrasyon sürecine ihtiyacı olmadan mekanik tutuculuk ile hemen kuvvet yüklenilebilmesine olanak tanınması, kullandığımız vidanın avantajları olarak sayılabilir.

Ortodontik diş hareketi esnasında ankraji arttırmak amacıyla uygulanan vidaların birçok anatomik bölgeye yerleştirilmesi mümkündür. Bu bölgeler palatal kemik, alveolar bölge ve retromolar bölge sayılabilir. Literatürde mid-palatal bölgeye tek veya çift vida yerleştirilerek yapılan molar distalizasyonu ile ilgili çalışmalar mevcut olup, tek vidalı çalışmalarda apaceyin stabilizasyonunu arttırmak amacıyla premolar dişlerden de destek alındığı görülmektedir (Karaman ve ark., 2002; Gelgör ve ark., 2004; Gelgör

ve ark; 2007). Kırçelli ve ark (2006) yaptıkları vida destekli pendulum apareyi çalışmasında, bazı hastalara tek, bazı hastalara ise iki adet vida yerleştirmişlerdir. Sonuç olarak iki adet vida yerleştirmenin rotasyon hareketlerini engelleyeceğini, stabilizasyonu arttıracığını ve bu şekilde daha başarılı sonuçlar elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda premolar dişlerden destek almadığımız için apareyin stabilizasyonu ve mukozayı irrite edebilecek rotasyonel hareketlerin önlenmesi amacıyla iki adet vidadan destek alınmış olup, premolar dişlerin kendiliğinden distalize olması sağlanmıştır.

Çalışmamızda vidalar, midpalatal sütür çevresine, lateral ve kanin dişlerinin köklerine temas etmeyecek şekilde yerleştirilmiştir. Mid-palatal sütür bölgesinin seçilme nedeni, bu bölgenin damar-sinir paketi gibi önemli yapılardan uzak olması sebebiyle güvenli olmasıdır (Wehrbein ve ark., 1999b).

Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında hastaların seçim kriterlerinde büyük benzerlikler görülmektedir. Çalışmalarda, bireylerin iskeletsel I. veya II. sınıf anomalisi, tek veya çift taraflı II. sınıf molar ilişkisi ve alt dental arkta az yer darlığı bulunmasına dikkat edilmektedir (Gianelly ve ark., 1988; Bondermark ve ark., 1994; Doğanay, 1996; Byloff ve ark., 1997; Bondemark, 2000; Ertugay, 2001; Kırçelli, 2003; İkbal, 2004, Nalçacı R., 2008). Uygulanan distalizasyon mekaniklerinde genellikle üst büyük azı dişlerinin uzamasına bağlı olarak dik yön boyutları arttığından normal veya yatay yön büyüme paterni ve normal ya da artmış overbite değerlerine sahip bireylerin seçilmesi daha uygun olacaktır. Çalışmamızda, araştırma kapsamına alınan olgular literatürde belirtilen kriterlere uygun olarak seçilmiştir. Araştırma sonuçlarının yanıltıcı olmaması amacı ile olguların dental ve iskeletsel özelliklerinin benzer olmasına özen gösterilmiştir.

Molar distalizasyonu çalışmalarında, hastaların 2. molar dişlerinin sürmüş veya sürmemiş olmasına göre farklı çalışma grupları oluşturulduğu görülmektedir. Bazı araştırmacılar distalizasyonun ikinci molar dişlerin sürmüş olduğu olgularda yapılabileceğini, kimileri ise distalizasyonun ikinci molar dişler sürmeden yapılmasının daha uygun olduğunu belirtmişlerdir (Gulati ve ark., 1998; Muse ve ark., 1993; Haydar ve Üner, 2000; Escobar ve ark., 2007). Bazı araştırmacılar ise bu konuda standardizasyona özen göstermemiş, her iki gruptaki hastaları da tedavi gubuna dâhil etmiştir (Gianelly ve ark., 1989; Jeckel ve Rakosi, 1991; Carano ve Testa, 1996; Ghosh ve Nanda, 1996; Gelgör ve ark., 2004; Gelgör ve ark., 2007). Kinzinger ve ark. (2004)

yılında yaptıkları bir çalışmada, molar dentisyonunun farklı aşamalarındaki 36 hastaya modifiye pendulum apareyi yerleştirmiş ve hastaları birinci grupta 2. molar dişleri sürmemiş ya da sürmeleri tamamlanmamış olanlar, ikinci grupta 2. molar dişleri oklüzal düzlemde yerlerini almış ve 3. molar dişleri tomurcuk safhasında olanlar, üçüncü grupta ise 2. molar dişleri tam olarak sürmüş ve 3. molar dişlerin germektomisi yapılmış hastalar olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları sefalometrik analizde, birinci ve ikinci gruptaki hastalarda diş tomurcuklarının bir takoz gibi davranarak 1. molar dişlerin distalizasyonu sırasında bu dişlerin devrilmelerine yol açtıklarını görmüşler, üçüncü gruptakilerde ise 2. molarların tamamen sürmüş olmalarına ve bantlanmalarına rağmen paralel molar distalizasyonu sağlandığını ortaya koymuşlardır. Bu nedenle araştırma grubumuzun ikinci molar dişleri tamamen sürmüş hastalardan oluşturulmasına karar verilmiştir. Ayrıca distalizasyona başlanmadan önce üçüncü molar diş germeleri oluşmuş ya da kron veya kök kalsifikasyonu görülen hastaların 3. molar dişleri çekilmiş ya da germektomi işlemi yapılmıştır.

Carano ve Testa (1996) erişkinlerde 250 g, çocuklarda ise 150 g kuvvet kullanılmasını önermişlerdir. Bu doğrultuda çalışmamızda kullandığımız Ni-Ti open coil springler kuvvet ölçer yardımıyla yaklaşık 250 g kuvvet uygulayacak şekilde ayarlanmıştır.

Literatürde yer alan ağız içi distalizasyon çalışmalarının çoğunda kuvvet aktivasyonu ayda bir kez yapılmıştır (Gianelly ve ark 1989, Gianelly ve ark 1991, Hilgers ve ark 1992, Muse ve ark 1993, Küçükkeleş ve Doğanay 1994, Carano ve Testa 1996, Ghosh ve Nanda 1996, Joseph ve Butchart 2000).

Distal Jet apareyiyle yapılan çalışmalar incelendiğinde bildirilen aktivasyon süreleri çoğunlukla 1 ile 6 hafta arasında değişmektedir. Uygulanan kuvvetlerin sürekliliği aparey üzerindeki Ni-Ti açık yayların aktivasyonu ile ilişkilidir. Carano ve Testa (1996), Distal Jet apareyinin 4 haftada bir aktive edilmesini önermişlerdir. Chiu ve ark. (2005) çalışmalarında Distal Jet apareyini 4–6 haftada bir aktive etmişlerdir. Çalışmamızda, aparey aktivasyonu 4 haftada bir yapılmıştır.

Ağız içi molar distalizasyon mekaniklerine ilişkin literatür incelendiğinde, farklı mekanik ve yöntemlerin iskeletsel ve dişsel etkilerini ortaya koymak amacıyla, sadece lateral sefalometrik radyografiler (Muse ve ark., 1993; Fortini ve ark., 1999; Keleş ve ark., 1999; Brickman ve ark., 2000; Bussick ve ark., 2000; Haydar ve ark., 2000; Keleş,

2001; Ngantung ve ark., 2001; Karaman ve ark., 2002; Keleş ve ark., 2003), lateral sefalometrik radyografiler ile birlikte model analizi (Gianelly ve ark., 1991; Ghosh ve ark., 1996; Gulati ve ark., 1998; Keleş ve ark., 2000; Bolla ve ark., 2003) veya sadece model analizi (Gianelly ve ark., 1988) kullanıldığı görülmüştür. Ancak üst molar distalizasyonunun sadece sagittal veya vertikal yönde gerçekleşmediği birçok çalışmada belirtilmektedir (Graber ve ark., 2000; Bolla ve ark., 2002).

Distalizasyon sırasında transversal yönde meydana gelen değişiklikler göz ardı edilemeyeceğinden, bu tür incelemelerde transversal düzlemdeki değişiklikleri değerlendirmek de önemlidir. Bu amaçla çalışmamızda transversal yöndeki değişiklikleri, molar ve premolar dişlerindeki aksiyal rotasyon miktarındaki değişiklikleri tespit etmek amacıyla distalizasyon öncesi ve sonrası alınan alçı modellerin fotokopileri çekilmiş ve Champagne'nin (1992) model analizi yöntemi modifiye edilerek model analizi yapılmıştır (Champagne, 1992). Bu yöntemin modifiye edilmesinin sebebi Champagne'nin kullandığı fotokopi metodu ile görüntülerin yeterince net elde edilememesi ve ark boyutuyla ilgili verilerin doğru elde edilmesini sağlamaktır. Bu yöntemde, elde edilen alçı modeller yer düzlemine paralel olacak şekilde kesildikten sonra, modellerin oklüzal yüzeyi 'Epson Expression 1600' marka dijital tarayıcı ile 300 dpi'de, 1:1 oranında, siyah beyaz olarak, en uygun kontrast ve parlaklık ayarı yapılarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve 'HP LaserJet 1320' marka yazıcı yardımı ile kağıda basılmıştır.

Çalışmamızda distalizasyonla meydana gelen iskeletsel ve dişsel değişiklikler, distalizasyon öncesi ve sonrası elde edilen lateral sefalometrik radyografiler üzerinde değerlendirilmiştir. Lateral sefalometrik röntgen analizlerinde horizontal referans düzlemi olarak kullandığımız Sella-Nasion (S-N) düzlemi büyüme ve gelişimden en az etkilenen düzlemlerden biridir. Sella ve Nasion noktalarının büyüme ve gelişim döneminde yer değiştirdiği, ancak bunun longitudinal çalışmalarda hataya sebep olabileceği, kısa süreli araştırmalar için sorun teşkil etmeyeceği belirtilmiştir (Panchers ve ark., 1984). Vertikal referans düzlemi olarak ise Björk ve Skieller (1983)'in büyüme ve gelişimle yerinin değişmediğini belirttiği Sella vertikal düzlemi (S \perp) kullanılmıştır.

Çalışmamızda üst ve alt çenelerin kafa kaidesiyle ve birbirleriyle olan sagittal yöndeki ilişkilerini yansıtan SNA, SNB ve ANB açılarının başlangıç ve bitiş değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, Distal Jet aparatının sagittal yönde iskeletsel etkisinin olmadığını göstermektedir. Literatürdeki Distal Jet

apareyinin (Carano ve Testa, 1996; Chiu ve ark., 2005; Bolla ve ark., 2002) ve diğer ağız içi molar distalizasyonu apareylerinin etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarda da, bizim araştırmamızın bulgularıyla uyumlu olarak, A noktasının sabit kaldığı (Karaman ve ark., 2002; Gelgör ve ark., 2004; Önçağ ve ark., 2007, Nalçacı R., 2008) ve hastalarda iskeletsel değişiklik meydana gelmediği ortaya konmuştur.

Çalışmamızda sefalometrik karşılaştırmalar sonucu SN-GoGn ve FMA açılarında istatistiksel olarak önemli artışlar bulunmuştur. Bu bulgular, Byloff ve ark. (1997), Bondemark ve Kurol (1998), Gulati ve ark. (1998), Türk ve Arıcı (1998), Keleş ve Sayınsu (2000), Ngantung ve ark. (2001), Kırçelli ve ark. (2006), Escobar ve ark. (2007), Önçağ ve ark. (2007)'ın bulgularıyla uyumludur. Araştırmacılar, üst molar distalizasyonu sonrasında vertikal yön açılarının 0.9° - 3° arttığını bildirmişler; bu artışları distalizasyon apareyinin etkisiyle molar dişlerin distale devrilmesi ve/veya uzaması ile açıklamışlardır. Çalışmamızda da molar dişler, distale devrilerek hareket etmiş olduğundan vertikal yön açılarında az miktarda da olsa artış meydana gelmiştir. Bununla ilişkili olarak ön alt yüz yüksekliğinde (ANS-Me) de tedaviye bağlı olarak istatistiksel olarak önemli artış meydana gelmiştir.

Bazı araştırmacılar (McNamara ve ark., 1990; Carano ve Testa, 1996; Gürton ve ark., 1997; Keleş ve İşgüden, 1999; Gelgör ve ark., 2004; Park ve ark., 2005; Schütze ve ark., 2007) ise distalizasyon sonrasında vertikal yön açılarında meydana gelen değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Araştırmacılara göre, distalizasyon sisteminin uygulama süresi kısa olduğundan molar devrilmesi sonucunda mandibular düzlem eğiminde oluşan değişimler hemen ortaya çıkmamaktadır.

Vida veya implantlardan destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde bu çalışmaların bir kısmında distalizasyon sonrası üst keser dişlerin pozisyonlarının stabil kaldığı (Karaman ve ark., 2002; Kärcher ve ark., 2002; Keleş ve ark., 2003; Park ve ark., 2005; Kırçelli ve ark., 2006), bir kısmında retrüzyon (Escobar ve ark., 2007; Önçağ ve ark., 2007, Nalçacı R., 2008), bir kısmında ise protrüzyon meydana geldiği görülmüştür (Gelgör ve ark., 2004; Sezen, 2004; Gelgör ve ark., 2007). Çalışmamızda, molar distalizasyonu sonrasında üst keser dişlerin SN düzlemi ile yaptığı açıda (U1-SN) $2.30^{\circ} \pm 3.54^{\circ}$ lik, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur ($p < 0.05$). Yalnızca kemik içi vidalardan ankraj alınarak yapılan çalışmalarda bizim bulgularımıza benzer şekilde 0.2 mm ila 0.5 mm arasında değişen

miktarlarda, üst keser retrüzyonu görülmüştür (Park ve ark., 2005; Escobar ve ark., 2007; Önçağ ve ark., 2007).

Bizim çalışmamızla benzer olarak, vidadan direkt ankraj alınan ve premolar dişlerin ankraj ünitesine dahil edilmediği, Escobar ve ark. (2007) , Önçağ ve ark.'nın (2007) ve Nalçacı R., (2008)'in çalışmalarının bulguları bizim bulgularımızla uyumludur.

Bazı araştırmacılar implant veya kemik içi vidadan indirekt olarak ankraj alınması durumunda istenmeyen diş hareketlerinin direkt ankraj alınan mekaniklere oranla daha fazla olacağını bildirmişlerdir (Giancotti ve ark., 2002; Gelgör ve ark., 2007). Gelgör ve ark. (2007), ankraj alınan kemik içi vidanın akrille desteklenmesiyle vidanın kemikte daha stabil kalacağını ve olası ankraj kayıplarının azaltılacağını bildirmiştir. Aynı araştırmacılar, premolar dişler ankraj ünitesine dahil edildiğinde, bu dişlerin mezializasyonu sonucu üst keser dişlerin protrüze olacağını, dolayısıyla ankraj kayıplarının meydana geleceğini iddia etmişlerdir. Çalışmamızda vidanın akril plakla desteklenmesi, vidadan direkt ankraj alınması, premolar dişlerin ankraj ünitesine dahil edilmemesi ankraj kayıplarını önlemiştir. Bu sayede üst molar dişlerdeki distalizasyon sonucu üst keser dişlerin de spontan olarak retrüze olması sağlanmıştır.

Üst premolar dişlerden ankraj alınmadan vida veya implantlardan destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde, premolar dişlerde spontan distalizasyonla birlikte 3.8° ila 16°derece distale devrilme olduğu görülmüştür (Park ve ark., 2005; Kırçelli ve ark., 2006; Escobar ve ark., 2007; Önçağ ve ark., 2007; Nalçacı R., 2008). Kemik içi ankraj ünitesine premolar dişlerin de dahil edildiği çalışmaların bir kısmında, bu dişlerde herhangi bir değişiklik gözlenmezken (Giancotti ve ark., 2002; Karaman ve ark., 2002), bir kısmında ise mezial yönde devrilme ile birlikte ankraj kaybı olduğu görülmüştür (Wehrbein ve ark., 1996; Gelgör ve ark., 2004, 2007). Kemik içi ankraj ünitesine rağmen destek alınan premolar dişlerde mezial yönde devrilme olduğunu bulan araştırmacılar, transpalatal arkların elastikiyetinden dolayı bu devrilmelerin meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda U4-SN ve U5-SN açılarında sırasıyla, 4.63°±3.01° ve 5.03°±3.38° olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı azalmalar bulunmuştur (p<0.05). Bunun nedeni, distalizasyon sırasında üst 1. ve 2. premolar dişlerin transseptal liflerin etkisiyle distalize olurken rehber bir tel üzerinde kaymamalarından dolayı distale devrilmeleridir. Clerk ve Cornelis (2006), molar dişlerin distalizasyonu sırasında premolar dişlerin spontan olarak

distalize olabilmeleri için bu dişlerin braketlenmemesi gerektiğini bildirmiştir. Premolarlarda meydana gelen 3° ile 6° arasındaki devrilmeler her ne kadar istatistiksel olarak önemli bulunsada, klinik açıdan çok önemli sayılmamakta, sabit tedavi ile bu miktarlardaki eksen eğimleri kolaylıkla düzeltilebilmektedir.

Ağız içi molar distalizasyonu yöntemlerinde premolar dişlerden ankraj alınarak distalizasyon amaçlandığından premolarların mezial yönde hareketi farklı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Ghosh ve Nanda, 1996; Byloff ve Darendeliler, 1997; Türk ve Arıcı, 1998; Keleş ve Sayınsu, 2000; Fortini ve ark., 2004). Ancak çalışmamızda tam tersine premolar dişlerden destek alınmadığından transseptal liflerin etkisiyle 1. ve 2. premolar dişlerde sırasıyla 1.33±0.69 mm ve 1.76±0.90 mm spontan distalizasyon meydana gelmiştir (p<0.05) (Çizelge 4.1). Bu sonucu destekleyen vida veya implant çalışmalarında (Park ve ark., 2005; Kırçelli ve ark., 2006; Escobar ve ark., 2007; Cornelis ve De Clerk, 2007; Önçağ ve ark., 2007, Nalçacı R., 2008) 2.8 mm ile 5.4 mm arasında premolar distalizasyonu olduğu belirtilmektedir. Çalışmamızda geleneksel Distal Jet apareyinden farklı olarak premolarların spontan olarak distalize olması, vida destekli Distal Jet apareyinin en önemli avantajıdır.

Ağız içi molar distalizasyonu çalışmalarının büyük bir kısmında distalizasyon sonrası üst 1. molar dişlerde ortalama 2.3° ile 18.5° arasında distal yönde devrilme görülmüştür (Erdoğan ve Ciğer, 1990; Bondemark ve Kuroi, 1992; Hilgers, 1992; Muse ve ark., 1993; Ghosh ve Nanda, 1996; Gürton ve ark., 1997; Gulati ve ark., 1998; Türk ve Arıcı, 1998; Joseph ve Butchart, 2000; Rana ve Becher, 2000; Fortini ve ark., 2004; Escobar ve ark., 2007; Önçağ ve ark., 2007). Ayrıca Distal Jet apareyi ile yapılan çalışmalarda, Ngantung ve ark. (2001) 3,3°, Bolla ve ark. (2002) 3.1°, Chiu ve ark. (2005) 5° distal devrilme bildirmişlerdir. Bu bulgularla uyumlu olarak, çalışmamızda üst molar dişlerin SN düzlemi ile yaptığı açıda istatistiksel olarak önemli bir değişiklik olmuş (p<0.05), üst molar dişler az da olsa distale 2.76±4.47° devrilerek, 4.06±0.77 mm distalize edilmişlerdir.

Carano ve Testa (1996), Keleş ve ark. (1999, 2003), Keleş ve Sayınsu (2000) ve Sayınsu (2000) kullandıkları apareylerde yaptıkları modifikasyonlar sayesinde distalizasyon esnasında molar dişlerin gövdesel olarak hareket ettiğini, herhangi bir devrilme olmadığını ortaya koymuşlardır.

Çalışmamız sonucunda alt keserlerin mandibular düzlem ile yaptığı açıda (L1-MP) meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05)

(Çizelge 4.1). Distalizasyon esnasında alt çeneden ankraj alınmadığından alt keserlerin stabil kalması doğaldır.

Çalışmamızda alt keserler stabil kalmasına rağmen üst keserlerin spontan retrüzyonuna bağlı olarak interinsizal açıda istatikselsel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

Ağız içi üst molar distalizasyonu çalışmalarında, distalizasyon sonrası üst kesici dişlerde 1 - 8 mm arasında protrüzyon olduğu belirtilmektedir (Bondemark ve Kurol, 1998; Gulati ve ark., 1998; Keleş ve İşgüden, 1999; Dietz ve Gianelly, 2000; Fortini ve ark., 2004; Mavropoulos ve ark., 2005; Önçağ ve ark., 2007). Bu çalışmalarda keser protrüzyonunun sebebi bu dişlerden ankraj alınmasıdır.

Üst molar distalizasyonu çalışmalarında bireylerin ihtiyacına göre, yaklaşık 1.5 ila 13 aylık sürelerde ortalama 2.5 mm ila 6.4 mm arasında üst molar distalizasyonu elde edildiği bildirilmiştir (Erdoğan ve Ciğer, 1990; Gianelly ve ark., 1991; Bondemark ve Kurol, 1992; Hilgers, 1992; Küçükkeleş ve Doğanay, 1994; Carano ve Testa, 1996; Bondemark ve Kurol, 1998; Gulati ve ark., 1998; Türk ve Arıcı, 1998; Dietz ve Gianelly, 2000; Joseph ve Butchart, 2000; Rana ve Becher, 2000; Fortini ve ark., 2004; Mavropoulos ve ark., 2005; Kırçelli ve ark., 2006; Suguwera ve ark., 2006; Escobar ve ark., 2007; Schütze ve ark., 2007; Nalçacı R., 2008). Çalışmamızda, geleneksel ağız içi molar distalizasyonu çalışmalarından farklı olarak molar distalizasyonu daha uzun bir sürede gerçekleşmiştir. Bunun sebebini olguların üst ikinci molar dişlerinin tamamen sürmüş olmasına bağlamaktayız.

Çalışmamız sonucunda maksiller dişlerde vertikal yönde istatikselsel olarak anlamlı herhangi bir değişim olmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.1). Bu da, overbite miktarındaki değişikliğin istatikselsel olarak önemsiz olmasını açıklamaktadır ($p>0.05$) (Çizelge 4.1).

Literatüre baktığımızda, geleneksel üst molar distalizasyonu çalışmalarında, distalizasyon sonrası üst keser dişlerin protrüzyonuna bağlı olarak 1.5 ila 2 mm arasında değişen miktarlarda overjet artışı olduğu belirtilmektedir (Bondemark ve Kurol, 1992; Ghosh ve Nanda, 1996; Bondemark ve Kurol, 1998; Gulati ve ark., 1998; Türk ve Arıcı, 1998; Keleş ve İşgüden, 1999; Dietz ve Gianelly, 2000; Joseph ve Butchart, 2000). Bunun sebebi ankraj olarak kullanılan premolar dişlerde meydana gelen meziale harekettir. Çalışmamızda ankraj olarak vidaların kullanılması keser dişlerde meydana gelebilecek protrüzyonu engellemiştir. Buna bağlı olarak, overjet miktarındaki değişim istatikselsel olarak anlamsız çıkmıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.1).

Çalışmamızda yumuşak dokular incelendiğinde alt ve üst dudaktaki değişimler istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 4.1). Ancak azda olsa üst dudakta retrüzyon meydana gelmiştir. Bu bulgu, nasolabial açıda meydana gelen, istatistiksel olarak anlamlı artışı açıklamaktadır ($p>0.05$) (Çizelge 4.1). Bu parametrelerdeki değişikliklerin, üst keserlerde meydana gelen retrüzyona bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda, Champagne yöntemi kullanılarak alçı modellerin fotokopileri üzerinde 1. molar ve 2. premolar dişlerde transversal düzlemde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

İdeal ark formunun posterior bölgeye doğru gidildikçe genişlediği göz önünde bulundurulduğunda elde edilen sonuçlara göre 2. premolar dişlerinin ark formuna uygun şekilde ekspansiyon olması kaçınılmaz bir sonuçtur. 2.14 ± 1.01 Meydana gelen ekspansiyon istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 4.1).

Distalizasyon öncesi ve distalizasyon sonrası yansıtan model fotokopileri incelendiğinde, üst 1. molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bulunan, 3.66 ± 1.41 mmlik ekspansiyon gözlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.1). Normal ark formunda, dental arkta posteriora doğru gidildikçe genişliğin arttığı göz önünde bulundurulduğunda, molar dişler arası genişlikte meydana gelen artış normal oklüzyonun devamlılığı açısından önem kazanmaktadır.

Distalizasyon sırasında uygulanan kuvvetlere bağlı olarak, üst 1. molar dişlerinde aksiyal rotasyonlar meydana geldiği birçok çalışmada bildirilmiştir (Ghosh ve ark., 1996; Ülgen ve ark., 1999; Bolla ve ark., 2002). Çalışmamızda sağ ve sol molar dişlerde sırasıyla $4.80^{\circ}\pm 6.03^{\circ}$ ve $6.80^{\circ}\pm 4.95^{\circ}$ distopalatinal rotasyonlar meydana gelmiştir. Bunun sebebi ise 1. molar dişlere distal yönde iletilen kuvvetin, dişlerin trifurkasyon bölgesinde olan direnç merkezinden geçmemesidir.

Kullandığımız palatal vida destekli Distal Jet aparatı ile premolar dişlerden destek almadığımızdan dolayı premolar dişlerin spontan olarak distalize olması, keser dişlerde meydana gelen retrüzyon ve bunlarla birlikte hiç ankraj kaybının yaşanmaması diğer vida destekli ancak premolar dişlerinde ankraj unitesine dahil edildiği distalizasyon aparatlarına göre avantajlarıdır. Ancak aparatın maliyeti göz önünde bulundurulduğunda sistemin pahalı oluşu bir dezavantajdır.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada premaksillaya yerleştirilen iki adet kemik içi vidadan destek alan Distal Jet apareyinin dentofasiyal yapılar üzerine etkileri incelenmiştir. Lateral sefalometrik radyografi ve ortodontik modeller üzerinde gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

1. Kullanılan aparey ile üst 1. molar distalizasyonu etkin bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Çalışmamıza dâhil edilen bütün bireylerde Sınıf I molar ilişkisi sağlanmıştır.
2. Kullanılan kemik içi vidalar ankrajı sağlamada yeterli olmuş, yapılan sefalometrik ve model analizleri sonucunda herhangi bir ankraj kaybı olmamıştır.
3. Ankraj amacıyla kemik içine yerleştirilen vidalar distalizasyon ve pekiştirme dönemi boyunca stabil kalmıştır.
4. Üst 1. molar dişlerde transversal düzlemde distopalatal rotasyon ve sagittal düzlemde distale devrilme gözlenmiştir.
5. Distalizasyon sonrasında üst 1. molar dişler arasındaki mesafede transversal yönde artış görülmüştür.
6. Molar distalizasyonuna bağlı olarak tüm vakalarda birinci ve ikinci premolarda spontan distalizasyon görülmüştür.
7. Üst kesici dişlerde palatinal yönde devrilme bulunmuştur.
8. Tedaviye bağlı meydana gelen iskeletsel değişikliklerde, alt ön yüz yüksekliği artışı dışında klinik olarak önemli bir değişiklik görülmemiştir.
9. Alt çene saat yönünde hafifçe rotasyon yapmış, FMA ve Go-Gn-SN açıları az da olsa artmıştır.
10. Overbite ve overjet de önemli bir değişiklik olmamıştır.

Sonuç olarak, çalışmada kullanılan kemik içi vida destekli Distal Jet apareyi ile hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaksızın molarlar distalize edilmiş, uygulanan vidalar gerekli ankrajı sağlamış ve ankraj kaybı gözlenmemiştir.

KAYNAKLAR

- AAO issues. (1975): Special bulletin on extra oral appliance care. Am J Orthod Dentofac Orthop. 68: 457.
- Aelbers, C.M.F. and Dermaut, L.R. (1996). Orthopedics in Orthodontics: Part I, Fiction or Reality a Review of The Literature, Am J Orthod Dentofac Orthop,110,513-9.
- Altuğ, A.T. ve Erdem, D. (1999). Ortodontik Aygıtların Tarihsel Gelişimi ve Türkiye’de Ortodonti, Türk Ortodonti Dergisi, 12, 120-129.
- Aras, K. (1993). 3D Bimetrik Distalizasyon Arklarının Dentofasiyal Sisteme Etkilerinin Sefalometrik Olarak İncelenmesi, Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Armbruster, P.C. and Block, M.S. (2001). Onplant-Supported Orthodontic Anchorage, Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am., 9, 53-74.
- Armstrong, M.M. (1971). Controlling The Magnitude, Direction, and Duration of Extraoral Force, Am J Orthod., 59, 217-43.
- Arvystas, M.G. (1991). Nonextraction Treatment of Severe Class II, Division 2 Malocclusions, Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop., 99, 74-84.
- Bae, S.M., Park, H.S., Kyung, H.M., Kwon, O.W. and Sung, J.H. (2002). Clinical Application of Micro-Implant Anchorage, J Clin Orthod., 36, 298-302.
- Başçiftçi, F.A. and Üşümez, S. (2003). Effects of Extraction And Nonextraction Treatment On Class I and Class II Subjects, Angle Orthod.,73, 36-42.
- Baumrind, S., Molthen, R., West, E.E. and Miller, D.M. (1979). Distal Displacement of The Maxilla and The Upper First Molar, Am. J. Orthod., 75(6), 630-640.
- Baumrind, S., Korn, E.L., Isaacson, R.J., West, E.E. and Molthen, R. (1983). Quantitative Analysis of The Orthodontic and Orthopedic Effects of Maxillary Traction, Am J Orthod Dentofac Orthop, 84, 384-388.
- Bernhart, T., Dörtbudak, O., Watzek, G., Freudenthaler, J. and Bantleon, H.P. (2001). Short Epithetic Implants for Orthodontic Anchorage in The Paramedian Region of The Palate: A Clinical Study, Clin. Oral implants Res., 12(6), 624-630.
- Bernstein, L. (1989). The ACCO Appliance, J Clin Orthod, 3, 461-468.
- Bishara, S.E. (2001). Textbook Of Orthodontics, W.B. Saunders Company, New York.
- Blechman, A.M.and Smiley, H. (1978). Magnetic Force in Orthodontics, Am J Orthod Dentofac Orthop, 74, 435-443.

- Block, M.S. and Hoffman, D.R. (1995) A New Device for Absolute Anchorage for Orthodontics, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 107, 251-258.
- Boecler, P., Riolo, M.L., Keeling, S.D. and Tenhave, T.R. (1989). Skeletal Changes Associated with Extraoral Appliance Therapy: An Evaluation of 200 Consecutively Treated Cases, *The Angle Orthodontist*, 4, 263-270.
- Bolla, E., Muratore, F., Carano, A. and Bowman, S.J. (2002). Evaluation of Maxillary Molar Distalization with The Distal Jet: A Comparison with Other Contemporary Methods, *The Angle Orthodontist*, 72, 481-494.
- Bondemark, L. and Kurol, J. (1992). Distalization of Maxillary First and Second Molars Simultaneously with Repelling Magnets, *Eur J Orthod.*, 14, 264-72.
- Bondemark, L., Kurol, J. and Bernhold, M. (1994). Repelling Magnets Versus Superelastic Nickel-Titanium Coils in Simultaneous Distal Movement of Maxillary First and Second Molars, *The Angle Orthodontist*, 64, 189-198.
- Bondemark, L. (2000). A Comparative Analysis of Distal Maxillary Molar Movement Produced by A New Lingual Intra-Arch Ni-Ti Coil Appliance and A Magnetic Appliance, *Eur J Orthod*, 22, 683-695.
- Bowman, S.J. (1998). Modifications of The Distal Jet, *J Clin Orthod*, 32, 549-556.
- Brandão, M., Pinho, H.S. and Urias, D. (2006). Clinical and Quantitative Assessment of Headgear Compliance: A Pilot Study, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 129, 239-244.
- Brickman, C.D., Sinha, P.K. and Nanda, R.S. (2000). Evaluation of The Jones Jig Appliance for Distal Molar Movement, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 118, 526-534.
- Brooks, M.H. and Curzon, P.G. (1991). Orthodontic Headgear Related to Contact Dermatitis, *Br. Dent. J.*, 171, 124.
- Burden, D.J. and Eedy, D.J. (1991). Orthodontic Headgear Related to Allergic Contact Dermatitis: A Case Report, *Br. Dent. J.*, 170, 447-448.
- Bussick, T.J. and Macnamara, J.A. (2000). Dentoalveolar and Skeletal Changes Associated with The Pendulum Appliance, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 117, 333-343.
- Byloff, F.K. and Darendeliler, M.A. (1997). Distal Molar Movement Using The Pendulum Appliance, Part 1: Clinical and Radiological Evaluation, *Angle Orthod.*, 67, 249-60.

- Byloff, F.K., Darendeliler, M.A., Clar, E. and Darendeliler, A. (1997). Distal Molar Movement Using The Pendulum Appliance, Part 2: The Effects of Maxillary Molar Root Uprighting Bends, *Angle Orthod.*, 67, 261-270.
- Cangialosi, T.J., Meistrell, M.E., Leung, M.A. and Jing Yang K. (1988). A Cephalometric Appraisal of Edgewise Class II Nonextraction Treatment with Extraoral Force, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 93, 315-324.
- Carano, A. and Testa, M. (1996). The Distal Jet for Upper Molar Distalization, *J Clin Orthod.*, 30, 374-80.
- Carano, A. and Testa, M. (2001). Clinical Applications of The Distal Jet in Class II Non-Extraction Treatment, *Virtual Journal of The Orthodontics (Electronic Journal-Serial Online)*, 15, 3(4), 6.
- Cetlin, N.M. and Hoeve, A.T. (1983). Nonextraction Treatment, *J Clin Orthod*, 17, 396-413.
- Champagne, M. (1992). Reliability of Measurements from Photocopies of Study Models, *J Clin Orthod*, 26 (10), 648-650.
- Chang, H.N., Hsiao, H.Y., Tsai, C.M. and Roberts, W.E. (2006). Bone-Screw Anchorage for Pendulum Appliances and Other Fixed Mechanics Applications, *Semin Orthod.*, 12, 284-293.
- Chen, X., Chen, G., He, H., Peng, C., Zhang, T. and Ngan, P. (2007). Osseointegration and Biomechanical Properties of The Onplant System. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 132, 278.e1–278.e6
- Chiu, P.P., McNamara, J. and Franchi, L. A. (2005). Comparison of Two Intraoral Molar Distalization Appliances: Distal Jet Versus Pendulum, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 128, 353-365.
- Clemmer, E.J. and Hayes, E.W. (1979). Patient Cooperation in Wearing Orthodontic Headgear, *Am. J. Orthod.*, 75, 517-523.
- Cole, W.A. (2002). Accuracy of Patient Reporting as An Indication of Headgear Compliance, *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.*, 121, 419-23.
- Cornelis, M.A. and De Clerck, H.J. (2007). Maxillary Molar Distalization with Miniplates Assessed on Digital Models: A Prospective Clinical Trial, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 132, 373-7.
- Creekmore, T.D. and Eklund, M.K. (1983). The Possibility of Skeletal Anchorage, *J Clin Orthod.*, 17, 266-69.

- Cureton, S.L., Regennitter, F.J. and Yancey, J.M. (1993). Clinical Versus Quantitative Assessment of Headgear Compliance, *Am J Orthod and Dentofac Orthop.*, 104, 277-284.
- Cureton, S.L. (1994). Headgear and Pain, *J. Clin. Orthod.*, 28, 525-530.
- De Clerck, H.J. and Cornelis, M.A. (2006). Biomechanics of Skeletal Anchorage, Part 2: Class II Nonextraction Treatment, *J Clin Orthod.*, 5, 290-298.
- De Wilde, R. (1996). Orthodontic Facebow Injuries, *Br J Orthod.*, 23, 276.
- Dickson, G. (1983). Contact Dermatitis and Cervical Headgear, *Br. Dent. J.*, 4, 112.
- Dietz, V.S. and Gianelly, A.A. (2000). Molar Distalization with The Acrylic Cervical Occipital Appliance, *Semin Orthod.*, 6, 91-97.
- Doğanay, A. (1996). Üst Birinci Molar Distalizasyonunda Bimetrik Distalizasyon Arklarının Klinik Etkinliğinin Araştırılması, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doruk, C., Açar, U. ve Babacan, H. (2004). The Role of The Headgear Timer in Extraoral Cooperation, *Eur J Orthod.*, 26, 289-91.
- Egolf, J.R., Begole, E.A. and Upshaw, H.S. (1990). Factors Associated with Orthodontic Patient Compliance with Intraoral Elastic and Headgear Wear, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 97, 336-48.
- Eliades, T., Eliades, G. and Watts, D.C. (2001). Intraoral Aging of The Inner Headgear Component: A Potential Biocompatibility Concern? *Am. J. Orthod.*, 62, 469-480.
- Erdoğan, E. ve Ciğer, S. (1990). Molar Distalizasyonu İçin Yeni Bir Alternatif, "Manyetik Kuvvetler", *Türk Ortodonti Dergisi*, 3, 152-59.
- Erverdi, N., Keleş, A. and Nanda, R. (2004). The Use of Skeletal Anchorage in Open Bite Treatment: A Cephalometric Evaluation, *Angle Orthod.*, 74, 381-390.
- Erverdi, N. and Acar, A. (2005). Zygomatic Anchorage for En Masse Retraction in The Treatment of Severe Class II Division 1, *Angle Orthod.*, 75, 483-90.
- Erverdi, N., Usumez, S. and Solak, A. (2006). New Generation Open-Bite Treatment with Zygomatic Anchorage, *Angle Orthod.*, 76, 519-26.
- Ertugay E. (2001). Lokar Distalizasyon Apareyi ile İki Farklı Kuvvet Uygulamasının Üst Molar Dişlerin Distalizasyonu Sırasında Oluşturduğu İskeletsel ve Dental Değişimlerin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ortodonti AD Doktora Tezi, Ankara.

- Escobar, S.A., Tellez, P.A., Moncada, C.A., Villegas, C.A., Latorre, C.M. and Oberti, G. (2007). Distalization of Maxillary Molars with The Bone-Supported Pendulum: A Clinical Study, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 131, 545-549.
- Feldmann, I., List, T., Feldmann, H. and Bondemark, L. (2007). Pain Intensity and Discomfort Following Surgical Placement of Orthodontic Anchoring Units and Premolar Extraction: A Randomized Controlled Trial, *Angle Orthod.*, 77, 578-85.
- Firouz, M., Zernik, J. and Nanda, R. (1992). Dental and Orthopedic Effects of High-Pull in Treatment of Class II, Division I Malocclusion, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 102, 197-205.
- Follin, M.E., Ericsson, I. and Thilander, B. (1986). Occurrence and Distribution of Root Resorption in Orthodontically Moved Premolars in Dogs, *Angle Orthod.*, 56, 164-175.
- Fortini, A., Lupoli, M. and Parri, M. (1999). The First Class Appliance for Rapid Molar Distalization, *J Clin Orthod.*, 33, 322-328.
- Fortini, A., Lupoli, M., Giuntoli, F. and Franchi, L. (2004). Dentoskeletal Effects Induced by Rapid Molar Distalization with The First Class Appliance, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 6, 697-704.
- Gandini, M., Gandini, L.G., Martins, J.C. and Del Santo, M. (2001). Effects of Cervical Headgear and Edgewise Appliances on Growing Patients, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 119, 531-539.
- Gelgör, İ.E., Büyükyılmaz, T., Karaman, A.İ., Dolanmaz, D. and Kalayci, A. (2004). Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization, *Angle Orthod.*, 74, 836-848.
- Gelgor, I.E., Karaman, A.I. and Buyukyilmaz, T. (2007). Comparison of 2 Distalization Systems Supported by Intraosseous Screws, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 131, 2 161.e1-8.
- Ghosh, J. and Nanda, R.S. (1996). Evaluation of An Intraoral Maxillary Molar Distalization Technique, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 110, 639-46.
- Giancotti, A., Muzzi, F., Greco, M. and Arcuri, C. (2002). Palatal Implant Supported Distalizing Devices: Clinical Application of The Strauman Orthosystem, *World J Orthod.*, 3, 135-9.

- Gianelly, A., Vaitas, A.S., Thomas, W.M. and Berger, D.G. (1988). Distalization of Molars with Repelling Magnets, *J Clin Orthod*, 22, 40-44.
- Gianelly, A., Vaitas, A.S. and Thomas, W.M. (1989). The Use of Magnets to Move Molars Distally, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 96, 161-67.
- Gianelly, A., Bednar, J. and Dietz, V.S. (1991). Japanese NiTi Coils Used to Move Molar Distally, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 99, 564-566.
- Gianelly, A.A. (1998). Distal Movement of The Maxillary Molars, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 114, 66-72.
- Gianelly, A.A. (2003). Arch Width After Extraction and Non-extraction Treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 123, 25-8.
- Graber, T.M. and Swain, F.B. (1985). *Orthodontics Current Principles and Techniques*, The CV Mosby Company, USA.
- Graber, T.M., Vanarsdall, R.L. and Vig, K. (2000). *Orthodontics Current Principles and Techniques*, Mosby Elsevier, Philadelphia.
- Greenfield, R.L. (1995). Fixed Piston Appliance for Rapid Class II Correction, *J Clin Orthod*, 29, 174-183.
- Greig, D.G. (1983). Contact Dermatitis Reaction to A Metal Buckle on A Cervical Headgear, *Br. Dent. J.*, 155, 61-62.
- Gulati, S., Kharbanda, O.P. and Parkash, H. (1998). Dental and Skeletal Changes after Intraoral Molar Distalization with Sectional Jig Assembly, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114, 319-327.
- Guray, E. and Orhan, M. (1997). En Masse Retraction of Maxillary Anterior Teeth with Anterior Headgear, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 112, 473-479.
- Güray, E. and Orhan, M. (1997). Selçuk Type Headgear-Timer, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 11, 87-92.
- Gürton, Ü., Ölmez, H., Sağdıç, D., Bengi, O. and Erdoğan, E. (1997). Modifiye Pendulum Apareyi ve Kombine Headgear'in Molar Distalizasyonundaki Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, *Türk Ortodonti Dergisi*, 10, 321-328.
- Haanaes, H.R., Stenvik, A., Beyer-Olsen, E.S., Tryti, T. and Faehn, O. (1991). The Efficacy of Two-Stage Titanium Implants As Orthodontic Anchorage in The Preprosthodontic Correction of Third Molars in Adult - A Report of Three Cases, *Eur J Orthod.*, 13, 287-92.

- Harnick, D.J. (1996). Case Report CT, A Multidisciplinary Approach to Treatment, Including Orthognathic Surgery, Endodontics, Periodontics, and Implants For Anchorage and Restoration, *Angle Orthod*, 5, 327-30.
- Hassan, A.H., Evans, C.A., Zaki, A.M. and George, A. (2003). Use of Bone Morphogenetic Protein-2 and Dentin Matrix Protein-1 To Enhance The Osseointegration of The Onplant system, *Connect Tissue Res.*, 44, 30-41.
- Haydar, S. and Uner, O. (2000). Comparison of Jones Jig Molar Distalization Appliance with Extraoral Traction, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 117, 49-53.
- Herman, R. and Cope, J.B. (2005). Miniscrew Implants: IMTEC Mini Ortho Implants, *Seminars in Orthodontics*, 11, 32-39.
- Higuchi, K.W. and Slack, J.M. (1991). The Use of Titanium Fixtures For Intraoral Anchorage to Facilitate Orthodontic Tooth Movement, *Int J Oral Maxillofac Imp.*, 6, 338-44.
- Hilgers, J.J. (1992). The Pendulum Appliance for Class II Non Compliance Therapy, *J Clin Orthod.*, 26, 700-713.
- Hoffman, D.R. (1995). Implants and Orthodontics, In, Block MS, Kent JK, editors, *Endosseous implants for maxillofacial reconstruction*. Philadelphia, WB Saunders
- Hoffmann, O., Suh, Y.I. and Caruso, J. (2006). Early Healing Events Following Placement of A Palatal Subperiosteal Orthodontic Anchor: A Pilot Study, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 21, 623-8.
- Holland, G.N., Wallace, D.A., Mondino, B.J., Cole, S.H. and Ryan, S.J. (1985). Severe Ocular Injuries From Orthodontic Headgear, *Arch Ophthalmol*, 103, 649-51.
- Hong, H., Ngan, P., Han, G., Qi, L.G. and Wei, S.H. (2005). Use of Onplants As Stable Anchorage For Facemask Treatment: A Case Report, *Angle Orthod.*, 75, 453-460.
- Itoh, T., Tokuda, T., Kiyosue, S., Hirose, T., Matsumo, M. and Chaconas, S. (1991). Molar Distalization with Repelling Magnets, *J Clin Orthod.*, 25, 611-617.
- İkbal, A. (2004). Ağız İçi Molar Distalizasyonunda Kullanılan Keleş Slider ve Jones Jig Apareylerinin Karşılaştırılması, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti ABD Doktora Tezi, Erzurum.
- James, R.D. (1998). A Comparative Study of Facial Profiles in Extraction and Nonextraction Treatment, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 114, 265-276.

- Janssens, F., Swennen, G., Dujardin, T., Glineur, R. and Malevez, C. (2002). Use of An Onplant As Orthodontic Anchorage, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 122, 566-570.
- Jeckel, N. and Rakosi, T. (1991). Molar Distalization by Intra-Oral Force Application, *Eur J Orthod.*, 13, 43-46.
- Johnson, D.K. and Smith, R.J. (1995). Smile Esthetics After Orthodontic Treatment With and Without Extraction of Four First Premolars, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 108, 162-167.
- Jones, R.D. and White, J.M. (1992). Rapid Class II Molar Correction With An Open-Coil Jig, *J Clin Orthod*, 26, 661-665.
- Karaman, A.I., Basciftci, F.A. and Polat, O. (2002). Unilateral Distal Molar Movement With An Implant-Supported Distal Jet Appliance, *Angle Orthod.*, 72, 167-174.
- Kärcher, H., Byloff, F.K. and Clar, E. (2002). The Graz Implant Supported Pendulum, A Technical Note, *J Craniomaxillofac Surg.*, 30, 87-90.
- Keles, A., Erverdi, N. and Sezen, S. (2003). Bodily Distalization of Molars With Absolute Anchorage, *Angle Orthod.*, 73, 471-482.
- Keles, A., Erverdi, N. and Sezen, S. (2003). Bodily Distalization of Molars With Absolute Anchorage, *Angle Orthod.*, 73, 471-482.
- Keleş, A. and İşgüden, B. (1999). Unilateral Molar Distalization With Molar Slider (Two Case Report), *Türk Ortodonti Dergisi*, 12, 193-202.
- Keleş, A. (2001). Maxillary Unilateral Molar Distalization With Sliding Mechanics: A Preliminary Investigation, *Eur J Orthod*, 23, 507-515.
- Kırçelli, B.H. (2003). First Class Apeyinin Etkilerinin Pendulum Apeyi ile Karşılaştırılması, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ortodonti , ABD. Doktora Tezi, Adana.
- Kinzinger, G.S., Fritz, U.B., Sander, F.G. and Diedrich, P.R. (2004). Efficiency of a Pendulum Appliance for Molar Distalization Related to Second and Third Molar Eruption Stage, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1251, 8-23.
- Kinzinger, S.M.G., Gülден, N., Yildizhan, F. and Diedrich, P.R. (2009). Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136, 578-86.

- Kircelli, B.H., Pektas, Z.Ö. and Kircelli, C. (2006). Maxillary Molar Distalization With A Bone-Anchored Pendulum Appliance, *Angle Orthodontist*, 76, 650-660.
- Klapper, L., Navarro, S.F., Bowman, D. and Pawlowski, B. (1992). The Influence of Extraction and Nonextraction Orthodontic Treatment on Brachifacial and Dolichofacial Growth Patterns, *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop.*, 101, 425-430.
- Kloehn, S.J. (1961). Evaluation of Cervical Anchorage Force in Treatment, *Angle Orthod.*, 31, 91-104.
- Kocadereli, İ. (1999). The Effect of First Premolar Extraction on Vertical Dimension, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 16, 41-5.
- Kyung, S.H., Choi, H.W., Kim, K.H. and Park, Y.C. (2005). Bonding Orthodontic Attachments to Miniscrew Heads, *J Clin Orthod.*, 39, 348-53.
- Kyung, H.M. (2006). The Use of Microimplants in Lingual Orthodontic Treatment, *Semin Orthod.*, 12, 186-190.
- Lewit, D.W. and Virolainen, K. (1968). Conformity and Independence in Adolescents' Motivation For Orthodontic Treatment, *Child. Dev.*, 38, 1188-1200.
- Lima, R.M. and Lima, A.L. (2000). Case Report: Long-Term Outcome of Class II Division I Malocclusion Treated With Rapid Palatal Expansion and Cervical Traction, *The Angle Orthodontist*, 70, 89-94.
- Lin, J.C.Y. and Liou, E.J.W. (2003). A New Bone Screw for Orthodontic Anchorage, *J Clin Orthod.*, 37, 676-681.
- Liou, E.J., Pai, B.C. and Lin, J.C. (2004). Do Miniscrews Remain Stationary Under Orthodontic Forces, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 126, 42-7.
- Locatelli, R., Bednar, J., Dietz, V.S. and Gianelly, A.A. (1992). Molar Distalization With Super Elastic NiTi Wire, *J Clin Orthod.*, 26, 277-279.
- Lowey, M.N. (1993). Allergic Contact Dermatitis Associated With The Use of an Interlandi Headgear in Patient With a History of Atopy, *Br. Dent. J.*, 175, 67-72.
- Luppanapornlarp, S. and Johnston, L.E. (1993). The Effects of Premolar Extraction: A Long Term Comparison of Outcomes in Clear-Cut Extraction and Non Extraction Class II Patients, *Angle Orthod.*, 63, 257-272.
- Maino, B.G., Bednar, J., Pagin, P. and Mura, P. (2003). The Spider Screw for Skeletal Anchorage, *J Clin Orthod.*, 37, 90-97.

- Mavropoulos, A., Karamouzou, A., Kiliaridis, S. and Papadopoulos, M.A. (2005). Efficiency of Noncompliance Simultaneous First and Second Upper Molar Distalization: A Three-Dimensional Tooth Movement Analysis, *Angle Orthod.*, 75, 532-539.
- Melsen, B. (1975). Effects of Cervical Anchorage During and After Treatment: An Implant Study, *Am J. of Orthod. Dentofac. Orthop.*, 73, 526-540.
- Melsen, B. and Dalstra, M. (2003). Distal Molar Movement With Kolehns Headgear: Is It Stable?, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 123, 374-378.
- Melsen, B. and Verna, C. (1999). A Rational Approach To Orthodontic Anchorage, *Prog. Orthod.*, 1, 10-22.
- Melsen, B. and Verna, C. (2005). Miniscrew Implants: The Aarhus Anchorage System, *Semin Orthod.*, 11, 24-31.
- Merrifield, L.L. and Cross, J.J. (1970). Directional Forces, *Am. J. orthod. Dentofac. Orthop.*, 57, 435-464.
- Morse, P.H. and Webb, W.G. (1973). The Indication For Distal Movement Of Upper Buccal Segments, *Br. J. Orthod*, 1, 18-26.
- Moyers, E.R. (1988). *Handbook of Orthodontics*, Year Book Medical Publishers, USA.
- Muse, S.D., Fillman, M.J., Emmerson, W.J. and Mitchell, R.D. (1993). Molar and Incisor Changers With Wilson Rapid Molar Distalization, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 104, 556-565.
- Nalçacı R. (2008) Hasta kooperasyonu gerektirmeyen kemikiçi vida destekli molar distalizasyonu. Doktora tezi. T.C.Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü. Sivas
- Nanda, R.S. (1992). Prediction of Cooperation in Orthodontic Treatment, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 102, 15-21.
- Ngantung, V., Nanda, R.S. and Bowman, J.S. (2001). Post Treatment Evaluation of The Distal Jet Appliance, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 120,178-185.
- Ohashi, E., Pecho, O.E., Moron, M. and Lagravere, M.O. (2006). Implant vs Screw Loading Protocols in Orthodontics, *Angle Orthod.*, 76, 721-727.
- Ozaki, T., Ozaki, S. and Kuroda, K. (2007). Premolar and Additional First Molar Extraction Effects On Soft Tissue, *The Angle Orthodontist*, 77, 244-253.

- Önçağ, G., Seçkin, O., Dinçer, B. and Arıkan, F. (2007). Osseointegrated Implants With Pendulum Springs for Maxillary Molar Distalization: A Cephalometric Study, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 131, 16-26.
- Papadopoulos, M.A. (2006). *Orthodontic Treatment of The Class II Noncompliant Patient*, Philadelphia, Mosby Elsevier.
- Park, H.S., Leen, S.K. and Kwon, O.W. (2005). Group Distal Movement of Teeth Using Microscrew Implant Anchorage, *Angle Orthod.*, 75, 602-609.
- Park, H.S., Kwon, T.G. and Kwon, O.W. (2004a). Treatment of Open Bite With Microscrew Implant Anchorage, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 126, 627-636.
- Park, H.S., Kwon, T.G. and Sung, J.H. (2004b). Nonextraction Treatment With Microscrew Implants, *Angle Orthod.* 74, 539-549.
- Paquette, D.E., Beattie, J.R. and Johnston, L.E. (1992). Along Term Comparison of Non Extraction and Premolar Extraction Edgewise Therapy in Borderline Class II Patients, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 102,1-14.
- Philip, C. (1975). Tandem Concept in The Nonextraction Treatment of Class II Malocclusion, *Am. J. Orthop.*, 68, 119-159.
- Pieringer, M., Droschl, H. and Permmn, R. (1997) Distalization With A Nance Appliance and Coil Springs, *J Clin Orthod*, 31, 321-326.
- Poulton, D.R. (1967). The Influence of Extraoral Traction, *Am. J. Orthod.*, 53(1),8-18.
- Proffit, W.R. (1986). *Contemporary Orthodontics*, The CV Mosby Company.
- Proffit, W.R. (2000). *Contemporary Orthodontics*, Philadelphia, Mosby.
- Raineri, W. (1994). Innovations in Class II Orthodonticcc Correction, *NY State Dent. J.*, 60, 40-42.
- Rana, R. and Becher, M.K. (2000). Class II Correction Using the Bimetric Distalizing Arch, *Semin Orthod*, W.B. Saunders Company, 6, 106-118.
- Ritto, A.K. (1995). Removable Molar Distalization Splint, *J Clin Orthod*, 29, 396-397.
- Roberts, W.E., Helm, F.R., Marshall, K.J. and Gongloff, R.K. (1989). Rigid Endosseous Implants For Orthodontic and Orthopedic Anchorage, *Angle Orthod.*, 59, 247-256.
- Roberts, W.E., Marshall, K.J. and Mozsary, P. (1990). Rigid Endosseous Implant Utilized As Anchorage To Protract Molars and Close Atrophic Extraction Site, *Angle Orthod.*, 60, 135-152.

- Roberts, W.E., Arbuckle, G.R. and Analoui, M. (1996). Rate of Mesial Translation of Mandibular Molars Using Implant-Anchored Mechanics, *Angle Orthod.*, 5, 331-338.
- Qasrawi O. (2006) Distal jet ve Jones jig apareylerinin iskeletsel ve dentoalveoler etkilerinin sefalometrik olarak karşılaştırılması. Doktora tezi. T.C.İstanbul Üniversitesi Sağlık bilimleri enstitusu İstanbul
- Salzmann, J.A. (1960). The Research Workshop on Cephalometrics, *Am. J. Orthod.*, 46, 834-847.
- Samuels, R.H. (1996). A Review of Orthodontic Face-Bow Injuries and Safety Equipment, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 110, 269-272.
- Samuels, R.H. and DiBiase, A.T. (2001). Changes In Circumferential Neck Measurements During Movements of The Head In Children and Their Relevance To Extraoral Traction, *Angle Orthod.*, 71, 44-49.
- Samuels, R.H. and Brezniak, N. (2002). Orthodontic Facebows: Safety Issues and Current Management, *J Orthod.*, 29, 101-107.
- Schütze, S.F., Gedrange, T., Zellmann, M.R. and Harzer, W. (2007). Effects of Unilateral Molar Distalization With A Modified Pendulum Appliance, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 131, 600-608.
- Sergl, H.G., Klages, U. and Zentner, A. (1998). Pain and Discomfort During Orthodontic Treatment: Causative Factors and Effects on Compliance, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 114, 684-691.
- Sergl, H.G., Klages, U. and Zentner, A. (2000). Functional and Social Discomfort During Orthodontic Treatment-Effects on Compliance and Prediction of Patients Adaptation By Personality Variables, *Eur J Orthod.*, 22, 307-315.
- Sezen, S. (2004). Palatinal İmplant Destekli Üst Molar Distalizasyonunun Sefalometrik ve Model Analizleri İle İncelenmesi, TC Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- Smith, J.R. (1979). Bone Dynamics Associated With The Controlled Loading of Bioglass-Coated Aluminum Oxide Endosteal Implants, *Am J Orthod.*, 76, 618-636.
- Sorenson, N.A. (1995). Use of Maxillary Intraosseous Implants for Class II Elastic Anchorage, *Angle Orthod.*, 3, 169-173.

- Sugawara, J. and Nishimura, M. (2005). Minibone Plates: The Skeletal Anchorage System, *Semin Orthod.*, 11, 47-56.
- Swetlik, W.P. (1978). A Behavioral Evaluation of Patient Cooperation in The Issue of Extraoral Elastic and Coil Spring Traction Devices, *Am J Orthod*, 74, 687.
- Taner, T.U., Yukay, F., Pehlivanoglu, M. and Çakırer, B. (2003). A Comparative Analysis of Maxillary Tooth Movement Produced By Cervical Headgear and Pend-X Appliance, *The Angle Orthodontist*, 73, 686-691.
- Travess, H.C., Williams, P.H. and Sandy, J.R. (2004). The Use of Osseointegrated Implants in Orthodontic Patients: 2 Absolute Anchorage, *Dent Update*, 355-56, 359-60, 362.
- Toroğlu, M.S., Uzel, İ., Çam, O.Y. and Hancıoğlu, Z.B. (2001). Cephalometric Evaluation of Pendulum Appliance on Various Vertical Growth Patterns and of The Changes During Short-Term Stabilization, *Clin Orthod Res*, 4, 15-27.
- Tulloch, J.F.C., Philips, C., Koch, G. and Proffit, W. (1997). The Effect of Early Intervention on Skeletal Pattern in Class II Malocclusion: A Randomized Clinical Trial, *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 111, 391-400.
- Uysal, T. (2005). İmplantlar ve Ortodonti, *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Dergisi*, 8, 146-155.
- Üçem, T.T., Yüksel, S., Okay, C. and Gülsen, A. (2000). Effects of A Three-Dimensional Bimetric Maxillary Distalizing Arch, *Eur J Orthod*, 22, 293-298.
- Ülgen, M. (1983). *Ortodontik Tedavi Prensipleri*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Ülgen, A. ve Keleş, A. (1999). Üst Büyük Azı Distalizasyonu Yapan Bir Plak İle Servikal Headgear Kombinasyonunun (Modifiye ACCO Aparenti) Diş, Çene ve Yüz İskeletine Etkilerinin İncelenmesi, *Türk Ortodonti Dergisi*, 12, 149-161.
- Vaden, J.L. and Kiser, H.E. (1996). Straight Talk About Extraction and Nonextraction: A Differential Diagnostic Decision, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 109, 445-452.
- Velo, S., Rotunno, E. and Cozzani, M. (2007). The Implant Distal Jet, *J Clin Orthod.*, 41, 88-93.
- Victor, S. and Gianelly, A. (2000). Molar Distalization With The Acrylic Cervical Occipital Appliance, *Semin Orthod*, 6, 91-97.

- Wehrbein, H. and Diedrich, P. (1993). Endosseous Titanium Implants During and After Orthodontic Load-An Experimental Study in The Dog, *Clin Oral Implants Res.*, 4, 76-82.
- Wehrbein, H., Glatzmaier, J., Mundwiler, U. and Diedrich, P. (1996). The Orthosystem, A New Implant System for Orthodontic Anchorage in The Palate, *J Orofac Orthop.*, 57, 142-153.
- Wehrbein, H., Feifel, H. and Diedrich, P. (1999a). Palatal Implant Anchorage Reinforcement of Posterior Teeth, A Prospective Study, *Am J Orthod Dentofac Orthop.*, 116, 678-686.
- Wehrbein, H., Merz, B.R. and Diedrich, P. (1999b). Palatal Bone Support for Orthodontic Implant Anchorage- A Clinical and Radiological Study, *Eur J Orthod.*, 21, 65-70.
- Williams, J.K. (1995). Orthodontic Facebow Injuries, *Br J Orthod.*, 22, 381.
- Youn, S.H. (2006). Midline Correction With Mini-Screw Anchorage and Lingual Appliances, *J Clin Orthod.*, 40, 314-22.
- Witzig, J.W. and Spahl, T.J. (1987). *The Clinical Management of Basic Maxillofacial Orthopedic Appliances*, PSG Publishing.156..

ÖZGEÇMİŞ

19.02.1980 tarihinde Şanlıurfa'da doğdu. Öğrenim hayatına Mersin Mehmet Fatih Deveci İlkokulunda başladı. Orta ve lise eğitimini İçel Anadolu Lisesinde tamamladı. 1998 yılında Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde yüksek öğrenimine başladı ve 2004 yılında mezun oldu. 2004 yılının Eylül ayında Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisi olarak eğitime başladı. Halen aynı bölümde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

EKLER

Ek 1: Tedavi onay formu

TC CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI
TEDAVİ ONAY FORMU

Uygulanması planlanan tedavi bana tüm detaylarıyla anlatıldı ve tüm tedavi hakkında bilgilendirildim. Bu tedaviye alternatif olabilecek tedavi seçenekleri, bunların avantaj ve dezavantajları izah edildi. Planlanan tedavinin neden seçildiği anlatıldı. Tedavi sırasında ve sonrasında ortaya çıkabilecek istenmeyen sıkıntı ve zararlar belirtildi. Tedavi esnasında kullanılması öngörülen aygıtları kullanmadığım zaman, hekimin tedaviye son verme hakkı olduğu belirtildi. Randevu saatleri ve buna uymanın önemi anlatıldı. Ödenmesi gereken ücretler konusunda bilgilendirildim ve tüm bu giderleri ödemeyi kabul ettim. Tedaviyi yarım bıraktığım takdirde vermiş olduğum tedavi ücreti ve malzeme parasının geri iade edilmeyeceği, tedavi sırasında, sonrasında ve kontrollerde not, röntgen, fotoğraf gibi tedaviyle ilgili her türlü kaydın alınabileceği ve kişilik haklarıma saygı göstermek koşuluyla bilimsel amaçla kullanılabilceği bildirildi. Tüm bu koşullar ve anlatılanlar ışığında tedaviyi karşılıksız olarak kabul ediyorum.

Hasta Adı Soyadı/

Veli Adı Soyadı/

İmza

İmza