



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MINİ VİDA KULLANILARAK YAPILAN İNTRAMAKSİLLER
İNTRAORAL MOLAR DİSTALİZASYONUNUN
DENTOFASİYAL YAPILARA OLAN ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Pınar DEMİR

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Dilek ERDEM**

2011-ANKARA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİNİ VİDA KULLANILARAK YAPILAN İNTRAMAKSİLLER
İNTRAORAL MOLAR DİSTALİZASYONUNUN
DENTOFASİYAL YAPILARA OLAN ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ

Pınar DEMİR

ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Dilek ERDEM

2011-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora Programı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/05/2011



Prof. Dr. Ayşegöl KÖKLÜ
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı



Prof. Dr. Dilek ERDEM
Ankara Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Neslihan ÜÇÜNCÜ
Gazi Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. İlken KOCADERELİ
Hacettepe Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Meliha RÜBENDİZ
Ankara Üniversitesi
Üye

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekiller Dizini	viii
Çizelgeler Dizini	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Ağız Dışı Kuvvetler İle Molar Distalizasyonu Uygulamaları	3
1.2. Ağız İçi Molar Distalizasyonu Uygulamaları	4
1.2.1. İntramaksiller Ağız İçi Molar Distalizasyon Uygulamaları	4
1.2.1.1. İtici Mıknatıslar Kullanılarak Molar Distalizasyonu	5
1.2.1.2. Transpalatal Ark Kullanılarak Molar Distalizasyonu	7
1.2.1.3. Nitinol Açık Sarmal Yaylar Kullanılarak Molar Distalizasyonu	8
1.2.1.4. Hareketli Apareyler İle Molar Distalizasyonu	11
1.2.1.5. Jones Jig Aygıtı ve Benzeri Uygulamalar ile Molar Distalizasyonu	12
1.2.1.6. Pendulum Aygıtı İle Molar Distalizasyonu	18
1.2.1.7. Distal Jet Aygıtı İle Molar Distalizasyonu	23
1.2.2. İntermaksiller Ağız İçi Molar Distalizasyon Uygulamaları	25
1.2.2.1. Kayan Jigler İle Molar Distalizasyonu	26
1.2.2.2. 3D Bimetrik Maksiller Distalizasyon	26
1.2.2.3. Süperelastik Teller İle Molar Distalizasyonu	30
1.2.2.4. Begg İnteraoral Distalizasyon Arkları İle Molar Distalizasyonu	32
1.3. İnteraoral Molar Distalizasyonunda İmplant Uygulamaları	34
2. GEREÇ VE YÖNTEM	49
2.1. Mini Vida Destekli İntramaksiller İnteraoral Distalizasyon Sisteminin Tanıtılması	52
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	55

2.2.1. İskeletsel Noktalar	56
2.2.2. Dental Noktalar	57
2.2.3. Yumuşak Doku Noktaları	57
2.3. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri	58
2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçümler	63
2.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler	63
2.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler	63
2.4.3. Orantısal Ölçümler	64
2.4.4. Dentoalveolar Açısal Ölçümler	64
2.4.5. Dentoalveolar Boyutsal Ölçümler	65
2.4.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	73
2.5. İstatistik Yöntem	73
3. BULGULAR	74
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	74
3.2. Mini vida Destekli İntraoral Distalizasyon Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	82
3.2.1. İskeletsel Ölçümler	82
3.2.2. Dentoalveolar Ölçümler	83
3.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	84
3.3. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	91
3.3.1. İskeletsel Ölçümler	91
3.3.2. Dentoalveolar Ölçümler	91
3.3.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	92
3.4. Mini vida Destekli İntraoral Distalizasyon Grubu ile Kontrol Grubunun Tedavi Başı/Distalizasyon Sonu ve Kontrol Başı/Sonu Farklarının Karşılaştırılması	96
3.4.1. İskeletsel Ölçümler	96
3.4.2. Dentoalveolar Ölçümler	96
3.4.3. Yumuşak Doku Ölçümleri	98
3.5. Mini Vida Destekli İntraoral Maksiler Molar Distalizasyonu Uygulaması İle Tedavi Edilmiş Vaka	99
4. TARTIŞMA	101

5.SONUÇ VE ÖNERİLER	122
ÖZET	124
SUMMARY	126
KAYNAKLAR	128
EKLER	141
Ek 1: Araştırma Etik Kurul Karar Yazısı	141
Ek 2: Hastayı Bilgilendirme ve Onam Formu Örneği	142
ÖZGEÇMİŞ	144

ÖNSÖZ

İmplant teknolojisinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte geleneksel ağız içi molar distalizasyonu sırasında oluşan ankraj kayıplarının implantlar ile önlenmesi yoluna gidilmiştir. Yapılan implant destekli molar distalizasyonu mekaniklerinin çoğunda molar dişte devrilme, rotasyon, premolar dişlerde ise mezializasyon görülmüştür. Bu dezavantajları göz önünde bulundurarak çalışmamızda; mini vidalardan ve açık sarmal yaylardan yararlanılarak, maksiller birinci molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde palatinal ve bukkal taraftan kuvvet uygulayan, kendi geliştirdiğimiz intramaksiller intraoral molar distalizasyon apareyinin dentofasiyal yapılara olan etkileri değerlendirilmiştir.

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmam sırasında değerli fikirleri ile bana yol gösteren, her konuda destek veren ve yakından ilgilenen tez danışmanım Prof. Dr. Dilek Erdem'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalımız hocalarıma teşekkür ederim.

Doktoram sırasında her zaman yanımda olan, beraber çalışmanın zevkini tattığım ve çok özleyeceğim sevgili arkadaşlarım Özlem Sancak, Elif Zaimoğlu Gültepe ve Gözde Görgülü ile yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Daima sevgi saygı çerçevesi içerisinde yanımda olan başta Müslüm Taş, İbrahim Göktaş ve Fahrettin Okur olmak üzere anabilim dalımız çalışanlarına teşekkürlerimi takdim ederim.

Doktora eğitimim boyunca eğitimime sağladığı destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Beraber başladığımız bu yolda geçen süreçte sevgisi ve anlayışıyla her zaman yanımda olan, hayatımın her alanında beni doğru yönde etkileyen ve desteğini daima kalbimde hissettiğim Dr. Dt. Kıvanç Türkoğlu'na teşekkür ederim.

Biricik kardeşim ve ev arkadaşım Duygu Demir'e doktora yıllarım sırasındaki yardımları ve gösterdiği sabırdan ötürü, ayrıca bana kapıyı her açtığında içimi sonsuz sevgisiyle ısıttığı için teşekkür ederim.

Bu tez çalışmamı; hayatım boyunca beni hep daha iyiye ulaştırmam için teşvik eden ve her konuda destekleyen, maddi-manevi hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, sevgilerinin gücüyle mesafeleri unutturan, bu günlere gelmemi sağlayan canım annem Güler Demir ve babam İbrahim Demir'e ithaf ediyorum.

SİMGE ve KISALTMALAR

(°): derece

gr:gram

mm: milimetre

NiTi: Nikel Titanyum

N: Newton

": inch

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: a) İtici mıknatısın model üzerinde görünümü b) İtici mıknatıs tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	7
Şekil 1.2: Tek taraflı birinci düzen aktivasyonlu TPA'nın biyomekanik kuvvet sistemi	8
Şekil 1.3: a) NiTinol açık sarmal yayların model üzerinde görünümü b) NiTinol açık sarmal yaylar tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	11
Şekil 1.4: Molar distalizing bow'un model üzerinde görünümü	12
Şekil 1.5: Jones Jig apareyinin aktivasyonu	15
Şekil 1.6: Jones Jig apareyinin model üzerinde bukkal ve vestibülden Görünümü	15
Şekil 1.7: Fixed Piston Apareyinin model üzerinde ve ağız içi görünümü	16
Şekil 1.8: Sectional Jig apareyinin şematik görünümü	17
Şekil 1.9: First Class apareyinin şematik görünümü	18
Şekil 1.10: a) Pendulum apareyinin ağız içi görünümü b) Pendulum apareyi tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	21
Şekil 1.11: a) Intraoral Bodily Molar Distalizer apareyinin model üzerinde görünümü b) Intraoral Bodily Molar Distalizer apareyi tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	22
Şekil 1.12: a) Distal Jet apareyinin şematik görünümü b) Distal Jet apareyi tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	25
Şekil 1.13: 3D bimetrik maksiller distalizasyon sisteminin bölümleri	29
Şekil 1.14: 3D bimetrik maksiller distalizasyon sistemi	29
Şekil 1.15: NiTi teller ile oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi	32
Şekil 1.16: A) Begg intraooral distalizasyon arkı B) Begg intraooral distalizasyon arkının pasif halde ağız içi görüntüsü C) Begg intraooral distalizasyon arkının sınıf II elastiklerle aktive edilmiş görüntüsü	34
Şekil 1.17: A) Graz implant B) Mini vida	36
Şekil 1.18: A) Yerleştirilmiş vidanın intraoral fotoğrafı B) Kemik destekli pendulum apareyinin ağız içi fotoğrafı	42
Şekil 2.1: A) Kullandığımız mini vidanın fotoğrafı B) Mini vida yerleştirme aleti	54

Şekil 2.2. Mini vidaların yerleştirilmesinden sonra intraoral fotoğrafları	55
Şekil 2.3. Kullandığımız intraoral distalizasyon apareyinin okluzal fotoğrafı	55
Şekil 2.4. Kullandığımız intraoral distalizasyon apareyinin bukkal bölgeden fotoğrafı	55
Şekil 2.5. Araştırmamızda kullanılan referans noktaları	59
Şekil 2.6. Araştırmamızda kullanılan total horizontal ve vertikal referans düzlemleri	60
Şekil 2.7. Araştırmamızda kullanılan maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri	61
Şekil 2.8. Araştırmamızda kullanılan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri	62
Şekil 2.9. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler	66
Şekil 2.10. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler	67
Şekil 2.11. Araştırmamızda kullanılan maksiller dentoalveolar açısal ölçümler	68
Şekil 2.12. Araştırmamızda kullanılan mandibuler dentoalveolar açısal ölçümler	69
Şekil 2.13. Araştırmamızda kullanılan maksiller dentoalveolar boyutsal ölçümler	70
Şekil 2.14. Araştırmamızda kullanılan mandibuler dentoalveolar boyutsal ölçümler	71
Şekil 2.15. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku ölçümleri	72
Şekil 3.1. Örnek vaka: A-C : tedavi başı D-E: mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu sonrası	99
Şekil 3.2. Örnek vaka: A-D : tedavi başı E-H: mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu sonrası	100

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Araştırmada faydalanılan tüm lateral sefalometrik ve el- bilek filmlerinin dağılımı	49
Çizelge 2.2. Mini vida destekli intraoral distalizasyon ve kontrol Gruplarına dahil olan bireylerin tedavi/kontrol başı el-bilek gelişim dönemleri, tedavi/kontrol başında distalizasyon/kontrol sonunda tamamlamış oldukları gelişim potansiyelleri ve tedavi/kontrol süresince harcamış oldukları gelişim potansiyelleri	51
Çizelge 2.3. Araştırmaya dahil edilen bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımı	51
Çizelge 2.4. Mini vida destekli intraoral distalizasyon ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi/kontrol başı yaşları, distalizasyon ve kontrol sürelerinin ortalamaları, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri	52
Çizelge 3.1. Araştırmamızda kullanılan parametrelere ait tekraralama Katsayıları	75
Çizelge 3.2. Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi	77
Çizelge 3.3. Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkları eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi	86
Çizelge 3.4. Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubu tedavi başı ve distalizasyon sonu farkları ile, kontrol grubu kontrol başı kontrol sonu farklarının ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması	93

1. GİRİŞ

Sınıf II maloklüzyonlar, üst çene ve/veya üst dental arkın ileride konumlanması, alt çene ve/veya alt dental arkın geride konumlanması gibi durumlardan biri veya kombinasyonları ile karakterizedirler. Çürük veya erken çekime bağlı olarak hem üst hemde alt çenede molarların meziale hareketi önemli yer kaybı nedenidir. Üst çenede alt çeneye göre daha fazla yer kaybı görülmektedir. Aynı zamanda ikinci süt moların erken kaybı da daha fazla yer kaybına neden olmaktadır. Üst çenedeki mezializasyon Sınıf II molar ilişki ile sonuçlanabilmektedir. Üst çenede son süren diş olduğu için kaninlerin ark dışında kalması ya da ikinci premolarların gömülü kalması gibi problemlerle de karşılaşılmaktadır.

Son yıllarda ortodontik anomalilerin tedavilerinde çekimsiz tedaviye doğru bir eğilim olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Luppanapornlarp ve Johnston, 1993); dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II maloklüzyona sahip, alt dental arkın düzgün sıralandığı vakalarda tedavi eğilimi üst bukkal segmentin distalizasyonu şeklinde olmaktadır. Bu tür vakalar iki şekilde ortaya çıkabilmektedir. Birincisi; süt ikinci molar dişlerin erken kaybına bağlı olarak gelişen Sınıf II molar ilişki yanında, normal overjet ve overbite ilişkisine sahip, anterior çapraşıklık vakaları; ikincisi, sıklıkla düzgün diş dizilerine sahip, ancak artmış overjetin eşlik ettiği, fonksiyonel ortopedik tedavinin uygun olmadığı dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II vakalarıdır. Bu vakalarda, maksiller molar dişlerin distalizasyonu ile Sınıf I bukkal oklüzyonun sağlanmasının yanı sıra, yer darlığı sonucu oluşan çapraşıklığın ve/veya artmış overjetin de eliminasyonu amaçlanmaktadır.

Bacetti ve Franchi (2001) yaptıkları çalışmalardan birinde maksiller molar distalizasyonu endikasyonlarını şu şekilde sınıflandırmışlar:

- a) İskeletsel problemler: - Maksiller protrüzyon

- Mandibuler retrüzyonun eşlik ettiği maksiller protrüzyon
- b) Dentoalveolar problemler: - Üst dental arkın mezialde konumlanması
 - Üst arkta ark boyu/diş boyu uyumsuzluğu
- c) Dental problemler: - Maksiller birinci moların mezialde konumlanması (erken kayba, cariese, erken rezorbe olmaya veya süt ikinci moların şiddetli infraokluziyonuna bağlı olarak)

Maksiller molar dişlerde distalizasyon sağlamak için günümüze kadar bir çok yöntem geliştirilmiştir. Bu metodların en eski ve yaygın olanı, ağız dışı kuvvetleri molar dişlere ileten headgearlerdir (Kingsley, 1880). Headgearler hedeflenen amaca en kolay ve kısa sürede ulaşabilecek potansiyele sahip olsalar da, hitap ettikleri yaş grubunun sıklıkla ergenlik çağındaki bireyler olması nedeniyle kullanımında kooperasyon güçlüğü çekilmektedir. Headgearlere bağlı olarak gelişen kullanım güçlüğü ve estetik kaygı, molar distalizasyonu hedeflenen tedavi planlamalarını çoğunlukla sonuçsuz bırakabilmektedir (Cureton, 1994; Raineri, 1994). Bunun yanısıra, bu tür ağız dışı komponenti olan aygıtların sebebiyet verebileceği komplikasyonlar, yaralanmalar ve alerjik reaksiyonlar da (Berg, 1974; Rebholz ve Rakosi, 1977; Seel, 1980; Dickson, 1983; Greig, 1983; Booth-Manson ve Birnie, 1988; Brooks ve Curzon, 1991; Burden ve Eedy, 1991; Samuels ve Jones, 1994; Chaushu ve ark., 1997; Brezniak ve ark., 1998) araştırmacıları hastaların daha kolay benimseyebileceği ve kullanabileceği yeni yöntemlerin arayışı içine sokmuştur.

Gelişen teknoloji ile birlikte, ağız dışı kuvvetler ile maksiller molar diş distalizasyonuna alternatif yöntemler geliştirilmiştir. Ağız içi maksiller molar distalizasyon yöntemleri, intramaksiller ve intermaksiller yöntemler olarak iki grupta değerlendirilebilir. İnamaksiller ağız içi distalizasyon yöntemlerinde, molar distalizasyonu için gerekli olan ankraj üst çene dentoalveolar yapılarından, intermaksiller ağız içi distalizasyon yöntemlerinde ise alt çene dentoalveolar yapılarından sağlanmaktadır. İnamaksiller yöntemler; itici mıknatıslar (Blechman ve Smiley, 1978-hayvan deneyi; Blechman, 1985),

aktif transpalatal arklar (Ten Hoeve, 1985), nitinol açık sarmal yaylar (Gianelly ve ark., 1991a), hareketli apareyler (Jeckel ve Rakosi, 1991), Jones jig aygıtı (Jones ve White, 1992), pendulum aygıtı (Hilgers, 1992), K-loop arklar (Kalra, 1995), distal jet aygıtı (Carano ve Testa, 1996b), lingual-palatal distalizasyon sistemleri (Carano ve ark., 1996a), intermaksiller yöntemler ise; kayan jigler (Tweed, 1966), 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkları (Wilson ve Wilson, 1980), süperelastik teller (Locatelli ve ark., 1992), Begg intraoral distalizasyon arkları (Henrikson, 1993)dır.

İmplant materyallerinin ve uygulama alanlarının genişletilmesiyle son yıllarda hasta kooperasyonu gerekliliğini azaltmak ve ağız içi ankraj üniteleri oluşturmak amacıyla, ortodontide mini vidalardan ankraj ünitesi olarak yararlanılmaya başlanmıştır. 1997 yılında Kanomi tarafından tanıtılan mini vidalar değişik çap ve uzunluktadır. Mini vidalar istenilen bölgeye kolayca yerleştirilebilmekte, kuvvet uygulanabilmekte ve tedavi bitiminde kolayca çıkarılabilmektedir (Kanomi, 1997).

Mini vidalar klinik olarak uygulanmaları kolay, büyük bir cerrahi işlem gerektirmeyen, laboratuvar prosedürlerini ortadan kaldıran ve düşük maliyetli uygulamalardır. Mini vidalar alveoler kemikte diş kökleri arasına yerleştirilebilecek kadar küçüktürler. Ayrıca yerleştirildikten sonra osseointegrasyon için beklemeyi gerektirmezler (Costa, 1998).

1.1. Ağız Dışı Kuvvetler İle Molar Distalizasyonu Uygulamaları

Molar dişleri distal yönde hareket ettirmek amacıyla kullanılan en eski ve yaygın yöntem; ağız dışı aygıt uygulamalarıdır. Günümüzde kullanılan ağız dışı apareylere benzer bir sistem ilk kez 1900'lü yılların başında Angle (1889) tarafından şiddetli maksiller prognatizm olgularında uygulanmıştır. Yaklaşık 50 yıl boyunca hemen hemen hiç kullanılmayan ağız dışı apareyler Oppenheim'in (1936) çalışmaları ile yeniden gündeme gelmiş ve rutin ortodontik tedavilerde yerini almıştır. Günümüzde kullandığımız yüz arkını ve

servikal tip headgear ilk defa uygulamaya sokan Kloehn (1947,1953), yaptığı çalışmalarda üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda en çok kendi adıyla da anılan servikal tip headgearlerin etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı ankrajın desteklenmesinde, üst birinci molar dişlerin distalizasyonunda ve üst kesici dişlerin retraksiyonunda headgearlerin başarılı olduğunu bildirmiştir.

Ağız dışı apareyler ile dişsel ve iskeletsel Sınıf II vakaların tedavileri çekim yapılmaksızın başarılmaktadır. Bu apareylerin kullanımları yaygın ve avantajlı olmasına rağmen bu apareylerin oluşturduğu birçok yan etki vardır (Williams, 1995; De Wilde, 1996; Samuels ve DiBiase, 2001; Samuels ve Brezniak, 2002). Headgear ile çok şiddetli kuvvet uygulandığında, saç dökülmeleri, deri irritasyonu, ağız dışı ve ağız içi yaralanmalar (Samuels, 1996), göz ve göz çevresi yumuşak doku yaralanmaları gibi komplikasyonlar oluştuğuna dair çalışmalara literatürde rastlanılmaktadır (Holland, 1985; Chaushu, 1997; Samuels ve Brezniak, 2002). Ayrıca, bu tip aygıtlarla yapılan tedavilerin başarısı büyük ölçüde hasta kooperasyonuna bağlıdır. Hastalar, dış görünüşlerindeki olumsuz etkilerinden dolayı özellikle ağız dışı aygıt kullanımına zayıf uyum göstermektedirler. Ağız dışı aygıtlarla hasta kooperasyonunun bir problem olması, uyuma güçlüğü, boyun kaslarında gerilim ve ağrı, baş ağrısı, yaralanma ve benzeri çeşitli komplikasyon risklerinin bulunması ve artan hayat standartları, gelişen teknoloji kullanılarak ağız içinden uygulanan distalizasyon mekaniklerinin geliştirilmesine ve ortodontistlerin bu mekanikleri tercih etmelerine yol açmıştır.

1.2. Ağız İçi Molar Distalizasyonu Uygulamaları

1.2.1. İntramaksiller Ağız İçi Molar Distalizasyon Uygulamaları

İntramaksiller ağız içi molar distalizasyonu, üst dental arkta ve sert damağın ön bölgesinden destek alarak, üst çenede çeşitli mekanizmalarla oluşturulan kuvveti maksiller posterior bölgeye yönlendirme prensibine dayanmaktadır.

1.2.1.1. İtici Mıknatıslar Kullanılarak Molar Distalizasyonu

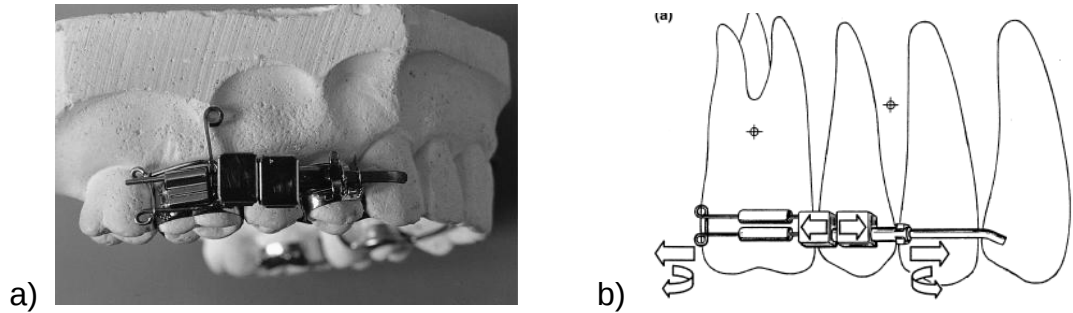
1988 yılında Gianelly ve arkadaşları üst molar distalizasyonu için Samarium-Cobalt itici mıknatısları kullanmışlardır. Ağız içi ankraj amaçlı üst birinci küçükazı bantlarına lehimlenmiş, kesici dişlerin singulumlarına kadar uzanan 0.045" çapında yuvarlak tel ile kuvvetlendirilmiş modifiye Nance apareyi kullanılmaktadır. Mıknatıslar için birinci premolar diş ile birinci molar diş bantlanmaktadır. Itoh ve ark. (1991) ile Bondemark ve Kurol (1992) ise aparey dizaynlarında ikinci premoları bantlamışlardır. Gianelly'nin apareyinde akrilik plak damak ve keserlere dayanmaktadır. Üzerinde itici mıknatısların bulunduğu ark premolar dişin bandına lehimlenir. Bu arkın sonunda, molar bandının distalinde kalacak şekilde looplardan oluşmaktadır. Nance apareyinin birinci premolardan uygulanmasının nedeni ikinci premolarların distal driftini arttırmak, böylece birinci molarların posterior hareketini sağlamaktır. Nance apareyinin 2 fonksiyonu vardır; bunlardan biri magnetlerin aktivasyonudur. Bu amaçla 0.014" ligatür teli öncelikle molar bandının distalinde bulunan looplardan, sonra magnetlerin mezialinde bulunan tieback hooktan geçirilerek sıkıştırılır, böylece magnetler kontak haline gelir. Aygıtın 2. fonksiyonu ise magnetlerin aktivasyonu sonucu oluşan reaksiyon kuvvetini absorbe etmektir (Gianelly,1988). Itoh ve arkadaşları (1991) premolar magnetinin mezialine koydukları sliding yoke'u ligatürle sıkıştırarak itici magnetleri birarada tutmaktadırlar. Bondemark ve Kurol (1992) ise birinci ve ikinci molarların eşzamanlı distalizasyonları için prefabrike samarium-cobalt magnetleri (4x5x2 mm- pole face 2x5 mm) kullanmışlardır.

Bu apareyin en önemli avantajı Gianelly ve arkadaşları (1988) tarafından hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaması olarak bildirilmiştir. Ayrıca magnetlerin nispeten kolay yerleştirildiği, iyi tolere edildiği ve belirgin ankraj kaybı olmaksızın hızlı molar distalizasyonu yapılabildiği belirtilmiştir. Ancak aynı araştırmacılar aparey hasta ağızından çıkartıldığında akrilik modifiye Nance apareyi altında sıklıkla küçük doku irritasyonu olduğunu gözlemlemişlerdir.

Aparey uygulandığında uygulanan kuvvet 200-225 gram olarak ölçülmüş ve distalizasyon sırasında bu kuvvetin azaldığı belirtilmiştir. Magnetler arasındaki aralık 1 mm' ye çıktığında uygulanan kuvvet 75 grama düşmektedir. Bu nedenle magnetlerin molarlara en az 75 gr kuvvet uygulayabilmesi için haftada bir yeniden aktivasyonu gerekmektedir (Gianelly, 1988). Itoh ve arkadaşları (1991) magnetlerle kurdukları sistemde 238 gramlık (8oz) kuvvet uygulandığını fakat hızlı kuvvet kaybı nedeniyle 2 haftada bir magnetlerin aktive edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Deneysel bir çalışma ile magnetler arasında oluşan mesafeye göre ortaya çıkan kuvvetin bir tablosunu çıkaran Bondemark ve Kurol (1992) 3 haftada bir reaktivasyon yapmışlardır. Başlangıç kuvvetlerinin 220 gr olduğunu belirterek, 3 haftada magnetler arası mesafenin 1.5-2 mm olduğunu ve bu nedenle kuvvetin hiçbir şekilde 60 gr altına düşmeyeceğini öne sürmüşlerdir.

Gianelly ve arkadaşları (1988) 2-5 ay süresi sonunda elde edilen boşluğun % 80'nin molar distalizasyonu ile sağlandığını başka bir deyişle 5mm boşluk açıldığında 4mm distalizasyona karşın 1mm premolar ve keserlerin öne hareketi söz konusu olduğunu bulmuşlardır. Itoh ve arkadaşları (1991) molarlarda ortalama 2.1 mm distalizasyon, 7.4 derece distoversiyon ve 6.2 derece distopalatal rotasyon gözlemişlerdir. Keserlerde ise 1.2 mm labial hareket ve 3.8 derece labial devrilme izlenmiştir. Keser labial hareketinin molar distal hareketinin %30-50' si kadar olduğu ifade edilmiştir. Bondemark ve Kurol (1992) ortalama 16.6 haftalık tedavi süresi sonunda moların distal kron hareketinin 4.2mm olup, 8 derece distal tipping ve 8.5 derece distopalatal rotasyon oluştuğunu bildirmektedirler. Anterior dişlerde ise 1.8mm'lik öne hareket ve 6 derecelik labial tipping olduğundan vaka seçiminde bu ankraj kaybını tolere edebilecek vakaların tercih edilmesini, hatta divizyon 2 gibi keser protrüzyonu istenen vakalara uygulanabileceğinden bahsetmektedirler. Ayrıca tedavi süresi kısa olduğundan, molar okluzyonun magnetler ilk çıkarıldığında stabil olmayabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Nance apareyi ile ankrajın sağlandığı çalışmalarda Sınıf I ilişki sağlandıktan sonra molarlara Nance apareyi ve /veya transpalatal ark uygulanarak tedaviye devam edilmektedir. Bu esnada önce kanin ve premolarların distal driftine izin verilmekte sonra retraksiyon ve anterior dişlerin levellingi için geleneksel ortodontik tedaviler uygulanmaktadır (Gianelly ve ark.,1988; Itoh ve ark., 1991; Bondemark ve Kurol, 1992). Magnetlerin boyutlarından dolayı hastalar genellikle yanak mukozalarında rahatsızlıktan şikayetçi olmuşlar ancak apareye alışınca bu şikayetleri sona ermiştir. Ayrıca bazı vakalarda magnetler arasına yiyecek birikimi nedeniyle fırçalama zorluğu bildirmektedirler (Gianelly ve ark., 1988). Bunun yanısıra izolasyonlarının iyi yapılmaması halinde toksik olabilmeleri, kolay kırılabilirlikleri, ağızda fazla yer kaplamaları, hijyenik olmamaları ve yanak mukozasında irritasyonlara neden olabilmeleri, pahalı ve teminlerinin zor olması da sahip oldukları diğer dezavantajlardır (Erdoğan ve Ciğer, 1990).



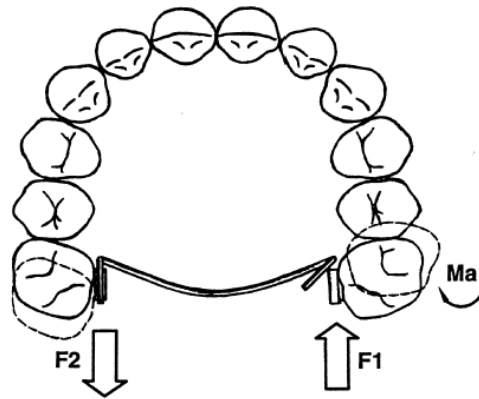
Şekil 1.1: a) İtici mıknatısın model üzerinde görünümü (Erverdi ve ark., 1997) b) İtici mıknatıs tarafından oluşturulan biyomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

1.2.1.2. Transpalatal Ark Kullanılarak Molar Distalizasyonu

Transpalatal ark (TPA) 0,9 mm'lik rijit paslanmaz çelik telden oluşur, ve klinisyenlere rotasyon, ekspansiyon ve molar distalizasyonuyla istenilen ark uzunluğuna ulaşma şansı verir. Mezial ya da distaline bir loop oryante edilir. TPA, molar bantlara lehimlenebilir ya da görevini tamamladığında molar bandını desimante etmeye gerek kalmayacak şekilde direk olarak tüplere takılabilir. Hasta kooperasyonuna dayalı bir yöntem değildir. TPA'nın

biomekanik olarak anlaşılması zordur çünkü bu, sonlarda bulunan 2-braket sistemidir. TPA'nın tek taraflı birinci düzen aktivasyonu tek taraflı Sınıf II dental malokluzyonda, sadece bir maksiller moların distal hareketi istendiğinde yararlıdır. Tek taraflı toe-in bandın slotuna sokulduğunda toe-in aktivasyonunun olduğu molar dişte saat yönünde bir moment (Ma) ve mezial kuvvet ($F1$); kontralateral molar dişte ise distal kuvvet ($F2$) oluşur. Aygıt tarafından oluşturulan moment ve kuvvetlerin klinik olarak ölçümü zordur (Mandurino, 2001; Sfondrini, 2002).

Haas ve Cisneros (2000) şunu rapor etmişlerdir; TPA aktive edilen molarların distal tippingi ve distobukkal rotasyonunun sonucu olarak Sınıf II malokluzyonları düzeltebilmektedir. Ayrıca intermolar ve interpremolar mesafede artış oluşturmaktadır. Distal kuvvetler headgearin 1/4 veya 1/8'i kadardır. Gösterildiği gibi TPA'nın distal hareketi çok limitlidir ve unilateral Sınıf II dental malokluzyonlarda veya bütün molarların çok fazla meziale rotasyonlu olduğu durumların düzeltilmesinde yararlıdır.



Şekil 1.2: Tek taraflı birinci düzen aktivasyonlu TPA'nın biomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

1.2.1.3. Nitinol Açık Sarmal Yaylar Kullanılarak Molar Distalizasyonu

Gianelly ve arkadaşları (1991a), Miura tarafından geliştirilen 100 gr'lık Japon NiTi superelastik coiller ile molar distalizasyonu yapmışlardır. Bu sistemde, pasif 0.016" x 0.022" ark teli üzerinde, üst ikinci premolar dişler

dışında ful braketlenmiş üst dental arkta, birinci premolar ile birinci molar diş arasına yerleştirilen ve 100 gr'lık kuvvet uygulayan NiTi süper elastik coil springler kullanılmaktadır. Buna ek olarak birinci premolar bandlarına lehimlenen telle güçlendirilmiş Nance tipi bir aparey mevcuttur. Ankrajı daha da artırmak için, birinci premolar braketinin üzerindeki vertikal slot'a yerleştirilen 0.018" uprighting spring kullanılabilir. Bu spring premolar kronunu distale yönlendirecek şekilde aktive edilir. Hasta kooperasyonu olmaksızın ayda 1-1.5 mm distalizasyon sağlanmıştır. Posterior okluzyonu açıp tüberkül çatışmasını önlemek amacıyla Nance apareyinde insizal bölge molarlarda kapanışı 1 mm açacak şekilde bite plane de içermektedir. Nancede ikinci premoların apareyde destek diş olarak kullanılmama nedeni, ikinci premolar braketinin ile molar tüpü arasındaki mesafenin az olması olarak açıklanmaktadır. Gianelly 1998 yayınında ise Nance apareyini takılıp çıkarılabilir şekilde dizayn etmiştir.

Coiller birinci premolar ve birinci molar dişler arasına yerleştirilerek 8-10 mm olacak şekilde crimpable hooklar veya kilitler ile sıkıştırılır. Bu coiller pasif konumdayken 20 mm uzunluğundadırlar. Bu tecrübelerle dayanarak belirlenmiş bir aktivasyondur ve amacı molar diş distale hareket ettikçe reaktivasyonu önlemektir. Diğer bir aktivasyon yöntemi ise sliding lock (kayan bir kilit) ile coilin sıkıştırılması olmaktadır. Sıkıştırılan coil ile molar diş ark üzerinde kayacaktır. Kullanılan ark devamlı ya da sectional olabilir. Arkın distal ucu 5 mm uzun bırakılarak moların ark üzerinde kayması sağlanabilir. En son ucu palatine kıvrılarak bukkalde herhangi bir irritasyon olmamasına çalışılır (Gianelly, 1991a).

Gianelly (1998) molarların yaklaşık 2 mm overcorrection olacak şekilde distalizasyon yapılmasını önermektedir. Overcorrection; premolar-kanin ve/veya keserlerin retraksiyonu sırasında ortaya çıkacak ankraj kaybını karşılayacaktır. Bu bir anlamda 'prepared anchorage' olacaktır. Ankraj kaybı premolar ve kaninlerin distale driftine izin verilerek minimize edilebilir. Molar distalizasyonu sırasında tipping meydana gelmekte ve moların kronu köküne

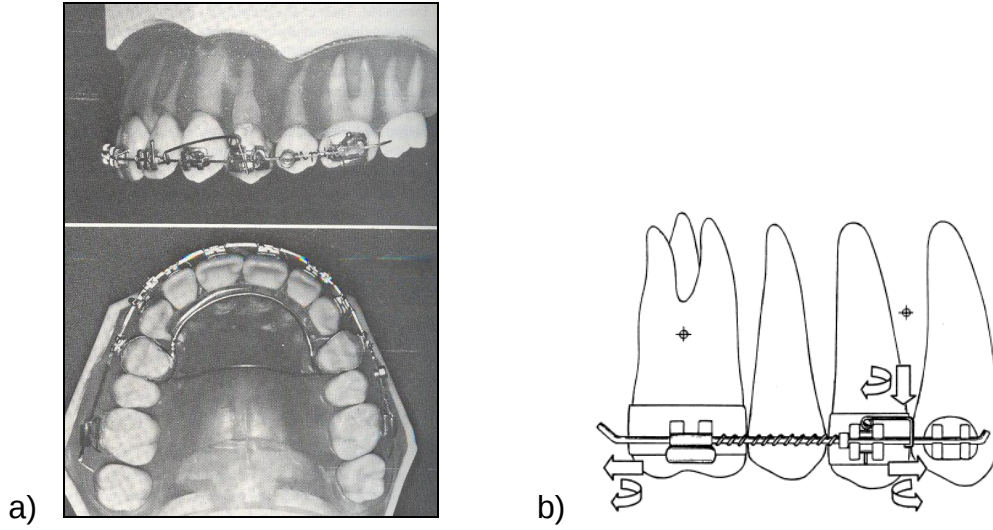
göre daha fazla distale hareket etmektedir. Overcorrectiondan sonra; molarların Sınıf I'e oturmak için ilave öne hareketi dikleşmelerine yardımcı olmaktadır, çünkü molar öne doğru hareket ederken kronun mezial hareketi köke göre daha fazla olmaktadır. Molarların distalizasyon sonrası özellikle de ikinci molarlar mevcutsa , mezialize olma eğilimleri vardır.

Optimum tedavi zamanlaması konusunda Gianelly (1991a), miks dentisyonu hatta tercihen geç miks dentisyonu yani ikinci molarlar sürmeden önce tedavinin yapılmasını önermektedir. Gianelly (1991a) ikinci molarlar sürmeden önceki tedavide molarların daha hızlı hareket ettiğini (bazen 1mm/ay 'ı geçmiş) ve ankraj kaybının en az olduğunu bildirmiştir. İkinci molarların mevcut olduğu vakalarda ise önce sadece ikinci moları distalize etmek bir tedavi alternatifi olabilmektedir. Bu yöntemin ankraj kaybı eğilimi daha az olacağından daha güvenilir olduğu savunulmuştur. Ancak bu durum tedavi süresinde en azından 6 aylık bir uzamaya neden olacaktır. Gianelly (1991a) ikinci bir seçenek olarak kontrendike değilse çekimli tedavinin düşünülmesini önermektedir.

Erverdi ve arkadaşları da (1997) 225 gr kuvvet uygulayan kontak halindeki itici magnetlerle yine aynı miktarda kuvvet uygulayan 0.014"x0.037" NiTi açık coil springleri 15 vakada sağ ve sol molarlara uygulayarak karşılaştırmalı değerlendirmişlerdir. Ankraj amaçlı birinci premolarların kullanıldığı çalışmada 3 ay sonunda her iki tarafta da Sınıf I ilişkinin sağlandığı bildirilmiştir. NiTi coil springler ile magnetlere göre 1.6 mm daha fazla distalizasyon sağlanmıştır. Bu çalışmada coiller ile 3.8 mm distalizasyon, 9.8 derece distal tipping, 8.6 derece distopalatal rotasyon izlenmiştir. Magnetlerle ise 2.1 mm distalizasyon, 7.6 derece distal tipping, 9.9 derece distopalatal rotasyon olmuştur. Magnetlerin pahalı, kaba olmaları ve haftalık reaktivasyon gerektirmeleri nedeniyle dezavantajlı grup olduğu sonucuna varılmıştır.

Bondemark ve arkadaşları (2000) magnetlerle superelastik NiTi coilleri karşılaştırdıkları çalışmalarında başlangıç kuvvetini 225 gr olarak

ayarlamışlardır. Coil springler 3 mm sıkıştırılırken, magnet yüzeyleri temas edecek şekilde aparey dizaynlanmıştır. 4 haftalık aktivasyonlar şeklinde çalışma yürütülürken, magnetlerde kuvvet 100 gr'a, coil tarafında ise 180 gr'a düşmektedir. Ortalama 6 aylık tedavi sonunda coil tarafında 3.2 mm, magnet tarafında 2.2 mm' lik distalizasyon bildirmişlerdir. Keser protrüzyonu ise ortalama 1.5 mm olarak bulunmuştur. Araştırmacılar magnetlerde daha yavaş hızda distalizasyon sağlandığından bahsetmektedirler. Ayrıca araştırmacılar magnet uygulanan tarafla ilgili sıklıkla rahatsızlık şikayetleri olduğundan bahsetmektedirler.

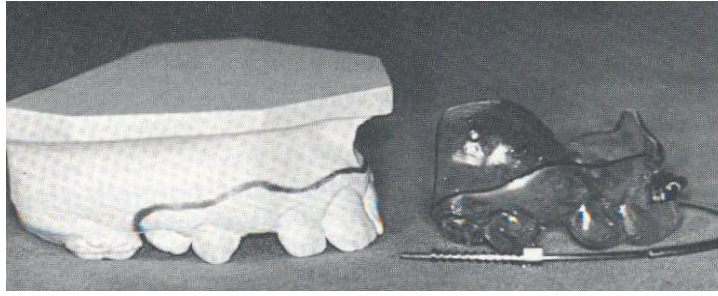


Şekil 1.3: a) NiTinol açık sarmal yayların model üzerinde görünümü (Gianelly ve ark., 1991a) b) NiTinol açık sarmal yaylar tarafından oluşturulan biomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

1.2.1.4. Hareketli Apareyler İle Molar Distalizasyonu

Jeckel ve Rakosi'nin (1991) tanıttığı "Molar distalizing bow" ise ağız içi hareketli bir aparey olarak dizaynlanmıştır. Bukkal sulkuslara uzanan, palatinal bölgeyi ve ikinci premolarlara kadar olan tüm dişleri kaplayan 0.8-1.5 mm' lik termoplastik bir splint ve bu splintin anterior slotuna oturan bir distalizasyon arkı içerir. Distalizasyon arkı molarlara kuvvet uygulayacak olan coil springleri taşır. Distal hareketin miktarı ayarlanabilir stoplarla kontrol edilir. Arkın sonu molarlardaki headgear tüplerine yerleşir. Distalizasyon için

gerekli kuvvet coiller veya looplar aracılığı ile oluşturulurken pasif durumda arkin ön kısmı slotun 2 mm önünde ve 1.5 mm yukarısında seyrederek. Yayın merkez kısmı, springlerin elastik direncine karşı, anterior slotlara manuel olarak yerleştirildiğinde, aparey aktive edilmiş olur. Kuvvet başlangıçta 200 gr, daha sonra 500-600 gr olacak şekildedir. Günlük 17-18 saatlik kullanımla 4-6 haftada 2.3-3.1 mm'lik distalizasyon bildirilmektedir. Splint sayesinde statik bir ankraj sağlanarak anterior dentisyonun ileri yön hareketinin önlenmesi belirtilmektedir. Headgear tedavisinde olduğu gibi transversal kuvvetlerin oluşmadığı için iç kolda crossbite'ı önlemeye yönelik herhangi bir büküme gerek duyulmamaktadır. Apareyin dizaynı unilateral distalizasyona da izin vermektedir. Ayrıca aparey alt molar distalizasyonu için kullanılabileceği gibi, protez öncesi devrilmiş ikinci molarların uprighthinginin de bu apareyle yapılabileceği bildirilmektedir.



Şekil 1.4: Molar distalizing bow'un model üzerinde görünümü (Jeckel ve Rakosi, 1991)

1.2.1.5. Jones Jig Aygıtı ve Benzeri Uygulamalar ile Molar Distalizasyonu

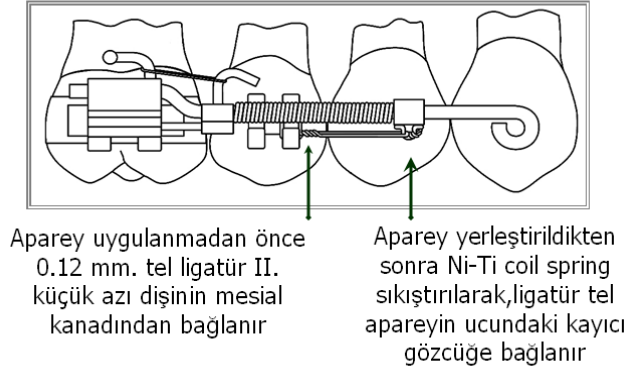
İlk olarak 1992'de Jones ve White tarafından tanıtılan Jones Jig apareyi de parsiyel bir sistem üzerine yerleştirilen açık NiTi coil springler içermektedir. Aparey, ankraj ünitesi ile üst birinci büyük azı dişleri arasında bukkal tarafta bulunan sectional ark ve üzerindeki açık Ni-Ti yaylardan oluşmaktadır. Ni-Ti açık yayların aktivasyonu sectional ark üzerinde bulunan kayıcı gözcüklerle yapılmaktadır. 1–5 mm aktivasyonu ile 70–75 gr kuvvet açığa çıkmaktadır.

Sectional arkın distal tarafı iki bölüme ayrılmaktadır. Oklüzal tarafta kalan uzantı birinci büyük azı dişi bandının headgear tüpüne, gingival tarafta kalan uzantı ise birinci büyük azı dişi bandının ark teli slotuna yerleşmektedir. Distalde yer alan ve büyük azı bandına yerleşen bu iki rehberin görevi, sectional arkın kendi eksenini etrafında dönmesini engellemektir. Ankraji kuvvetlendirmek amacıyla ikinci süt azılarından, birinci küçük azılardan veya ikinci küçük azılardan destek alan modifiye Nance apareyi kullanılmaktadır. Akrilin papile veya dişlere uzatılmaması gerektiği belirtilmiştir. Molarları okluzyondan çıkaracak şekilde bite plane yapımı palatal irritasyona neden olabileceği için önerilmemektedir. Molar tüplerine yerleştirilen jones jig apareyi bantlanan ankraj diş üzerinden ligatürle sıkıştırılarak aktive edilmekte ve başlangıç kuvveti 70-75 gr olarak bildirilmektedir. 4-5 haftada bir yapılan reaktivasyonlar ile 90-180 günde Sınıf II molar ilişkisinin düzeltilmesi mümkün olurken, brakifasiyal vakalarda biraz daha uzun zaman alabilmektedir. Araştırmacılar headgear uygulamalarında olduğu gibi mandibular bukkal segmentte aralanma ve distal hareket tespit etmişlerdir. Alt dentisyonda braketler olup yuvarlak ark teli bağlı olduğunda da benzer değişimler gözlenmiştir. Vertikal büyüme paterni gösteren vakalarda molar ekstrüzyon engellenmediği için apareyin kullanımının kontrendike olabileceği düşünülmektedir. Nance apareyi ile uygulanan vakalarda önemli ankraj kaybı bildirilmezken maksillanın full braketlendiği vakalarda başlangıçta uygulanan yuvarlak seviyeleme arklarının etkisine bağlı olarak anterior dişlerde ilk anda öne hareket eğilimi gözlenmekte ve ankraj dişler öne devrilmektedir.

Runge ve ark. (1999) Jones Jig uygulamasının sonuçlarını verdikleri çalışmalarında bir vakada keserlerde ankraj kaybı gözlemediklerini ve molarlarda rotasyon olmadığını bildirirken ikinci vakada keserlerde hafif öne hareket ve molarlarda 4-6 derecelik rotasyondan bahsetmektedirler. Her iki vakada da tedavi sonrası oluşan molar distal tippinginin sabit tedavi safhasında düzeltilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bir vakada değerlendirilen ikinci premolar mezial tipping değerinin 20 derece olması da göz önünde bulundurulması gereken bir durumdur.

Haydar ve Üner (2000) diğer bir çalışmada Jones Jigle molar distalizasyonu yapılan 10 vakayı servikal headgear ile distalizasyon yapılan 10 vaka ile karşılaştırmışlardır. Öncelikle göze çarpan molar distalizasyon süresinin headgear grubunda 10.7 ayken, intraoral distalizasyonda ortalama tedavi süresinin 2.5 ay olmasıdır. Headgear grubunda gözlenen palatal düzlemin aşağı tipping eğilimi ve SNA açısında azalma gibi iskeletsel etkiler Jones Jig grubunda gözlenmemiştir. Her iki grupta da molar distalizasyonu sağlanırken molarlarda gözlenen distal tipping Jones Jig grubunda daha fazla olmakla birlikte gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli fark gözlenmemiştir. Üst keserler headgear grubunda, headgearin retraksiyon etkisine bağlı olarak ekstrüzyon göstermekte ve premolarda önemli distal tipping tespit edildiği bildirilmektedir. Bu değerler Jones Jig grubunda keserlerdeki labial ve premolardaki mezial tippinge göre önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Jones Jig grubunda keserlerin labial tippingine bağlı olarak göreceli bir intrüzyon da söz konusudur.

Brickman ve arkadaşları (2000) Jones Jig apareyini uygulama sonunda ve ortodontik tedavi bittikten sonra değerlendirip; tedavi sonu değerlerini servikal headgear uygulaması ile karşılaştırmışlar. Distalizasyon sonunda molarlarda meydana gelen 7 derecelik distal tipping tedavi sonunda yaklaşık 2 derece upright olurken, premolardaki 4 derecelik mezial tipping 0.36 derece upright olmuştur. Molardaki 2.5 mm' lik distalizasyon 1.5 mm'lik mezializasyonla sonuçlanmıştır. Molar ve premolarda ekstrüzyon gözlenmiştir. Maksiller keserlerde ise 2.21 derecelik labial tipping olmuştur. Haydar ve Üner'in (2000) çalışmasındaki gibi headgear ile arasındaki en belirgin farkın SNA açısındaki azalma olduğu bildirilmiştir. Molar distalizasyonu bakımından fark olmaması nedeniyle, kooperasyon gerektirmemesi ve fabrikasyon olup uygulama kolaylığı Jones jig'in avantajları olarak belirtilmiştir.



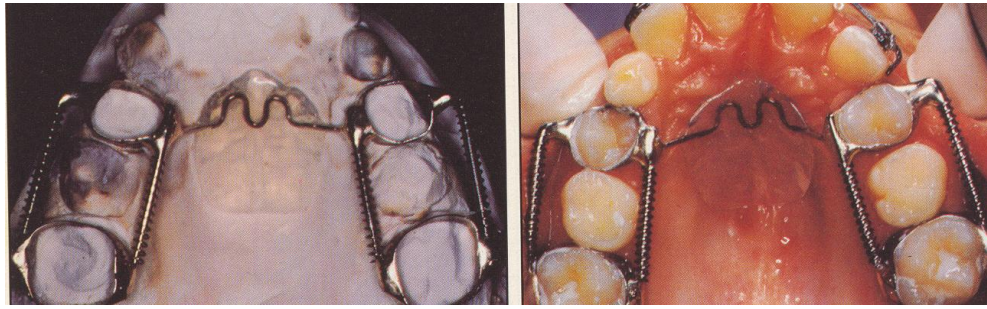
Şekil 1.5: Jones Jig apareyinin aktivasyonu(American Orthodontics company®)



Şekil 1.6: Jones Jig apareyinin model üzerinde bukkal ve vestibülden görünümü (American Orthodontics company®)

Greenfield (1995) de hızlı molar distalizasyonu için tanıttığı “ Fixed Piston Aparey”inde 0.055” ’lik açık NiTi coil springlerden yararlanmıştır. Araştırmacı çoğu molar distalizasyon apareyinin kronu distale kökü meziale hareket ettirerek Sınıf I ilişkisinin sağlandığını belirtmekte ve kökleri distale hareket ettirecek bir moment sistemi kurulmadığı takdirde moların uprighthinginin ciddi ankraj kaybına neden olacağını bildirmektedir. Birinci premolar ve birinci molar dişler bantlamışlardır. Nance apareyi’nden çıkan 0.040” tel birinci premolar dişin palatinaline lehimlenir. Birinci premoların vestibül ve palatinal yüzeylerine 0.036”lik tüpler ve birinci moların vestibül ve palatinal yüzeylerine 0.030”lik teller lehimlenerek bir piston sistemi oluşturulmaktadır. Piston sisteminin kayabilirliği elektrolitik polisher uygulaması ile arttırılmıştır. Vestibül ve palatinal taraftan uygulanan piston sisteminin üzerindeki açık coil springler sıkıştırılarak distalizasyon kuvveti oluşturulmuştur. Molar diş distalize

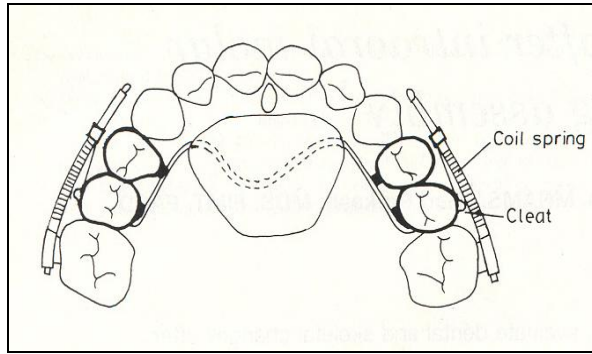
oldukça, molar dişe lehimli olan tel piston sisteminin içinden kayar ve hareketin devam etmesine imkan vermiştir. 2 mm'lik split ring stopların ilavesi ile 6-8 haftalık aktivasyonlar yapılmış, her bir piston sisteminin 25 gr.'lık kuvvet yaratarak tek dişe etkiyen kuvvet toplam 50 gr olarak bildirilmiştir. Bu uygulama ile molarların gövdesel hareketinin sağlandığı ve posterior ankraj kaybı olmadığı bildirilmiştir. Molar distalizasyonu için hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmamaktadır. Aylık 1 mm'lik molar distalizasyon hızı ile overcorrection dahil 6-9 ayda distalizasyon tamamlanabilmektedir. Okluzal düzlemi etkilemediği için vertikal boyutun korunmasını kontrol edebilmektedir. Fakat yapılan çalışmada keser ve premolarlar bakımından distalizasyon sonrası değerlendirmelerden bahsedilmemiş, sadece sabit tedavi sonrası sefalometrik bulgular verilmiştir. Tedavi sonu bulgulara göre ise 2.4 mm'lik maksiller keser protrüzyonu söz konusudur.



Şekil 1.7. Fixed Piston Apareyinin model üzerinde ve ağız içi görünümü (Greenfield,1995)

Gulati ve arkadaşları 1998 yılında Jones Jig apareyinin tasarımına dayanan "Sectional Jig" apareyini geliştirmişlerdir. Ancak bu apareyde distalizasyon için kullanılan coil springler 3 mm daha gingivalde konumlandırılmıştır. Bunu sağlayabilmek için double tüpler yuvarlak tüp gingivalde olacak şekilde lehimlenmiştir. Köşeli tüpe girecek olan 0.022"x0.028" lik köşeli tel, yuvarlak tüpe girecek olan 0.040"lik yuvarlak tel lehimlenecek şekilde bükülmüştür. Her iki tel de distalde 3 mm uzun olacak şekilde kesilmiştir. 0.040" lik telin ön kısmı 0.028" olacak şekilde inceltirilmiştir. Böylece 15 mm uzunluğunda ve 0.030" çapındaki coiller sürtünme olmaksızın sıkıştırılarak 150 gr kuvvet uygulayacak şekilde 4 haftada bir aktive edilmiştir. Yaklaşık 120 günde, aylık 0.83 mm'lik molar distalizasyon hızı ile Sınıf I ilişki sağlanmıştır. Toplam 2.75

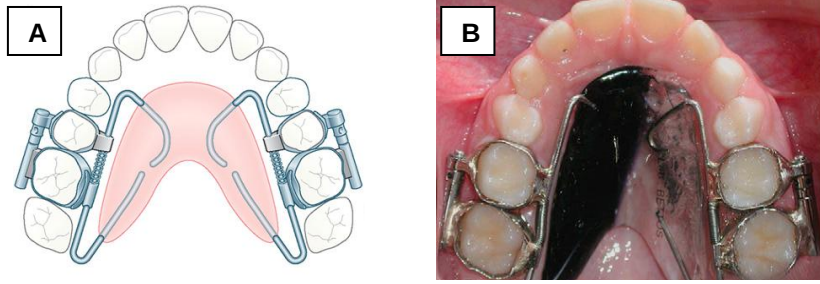
mm distalizasyon ve 1.1 mm'lik keser protrüzyonu bildirilmektedir. Molar rotasyonu 3.4 ve 2.1 derece olarak bildirilen rotasyonun diğer çalışmalara göre az olması ise uygulanan çift tüp sisteminin sağladığı bir kontrol olarak yorumlanmıştır. Maksiller birinci molarda 3.5 derece, ikinci molarda ise 3.3 derecelik distal tipping bulunmuş ki bu da diğer çalışmalara göre daha kontrollü bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Molar tüpünün daha gingivale yerleştirilmesi sonucunda kuvvetin uygulanma noktasının direnç merkezine yaklaştığı ve bu nedenle tippingin kontrolünün mümkün olduğu düşünülmüştür. Jones ve White (1992) hiç ankraj kaybı bildirmezken bu çalışmada izlenen ankraj kaybı kuvvet miktarının daha fazla olmasına bağlanmıştır. Bu çalışmada da mandibular düzlem açısında yaklaşık 1.3 derecelik bir artış tespit edilmiştir.



Şekil 1.8. Sectional Jig apareyinin şematik görünümü (Gulati ve ark., 1998)

Fortini ve arkadaşları (1999) hızlı molar distalizasyonu için “First Class Apareyi” ni tanıtmışlardır. Aparey, bukkal ve palatinal olmak üzere iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Palatinal bölgede, ankraj amaçlı olarak damağın ön bölgesine kadar uzanan ve kelebek şeklinde geniş bir Nance apareyi ile birlikte, kuvvet kaynağı olarak 1.1 mm yuvarlak çelik tel üzerinde 0.10”X0.45” Ni-Ti süper elastik yaylar bulunmaktadır. Apareyin vestibül kısmında ise, ikinci küçük azılar ile birinci büyük azılar arasında lehimlenmiş vida yer almaktadır. Yazarlar, palatinal bölgedeki Ni-Ti yayların vestibüldeki vidanın etkisini dengeleyeceğini, molar rotasyonunu engelleyeceğini, dolayısıyla yan çapraz kapanışın oluşma riskini azaltacağını iddia etmişlerdir.

2004 yılında Fortini ve ark., First Class apareyinin etkilerini inceledikleri retrospektif çalışmada, apareyi Sınıf II maloklüzyonu olan 17 hastaya (10 erkek, 7 kız) uygulamışlardır. Tedavi başında yaş ortalaması 13.4 olan hastalarda Sınıf I molar ilişkisi 2.4 ayda elde edilmiştir. Üst birinci büyük azılarda 4 mm distalizasyon, 4.6° distale devrilme ve 1.2 mm uzama meydana gelmiştir. Bununla birlikte, ikinci küçük azılarda 1.7 mm mezializasyon, 2.2° meziale devrilme ve 1 mm uzama meydana gelmiştir. Üst kesici dişler 1.3 mm labiale hareket ederken, eksen eğimleri 2.6° artmış ve overjet 1.2 mm artmıştır. Araştırmacılar, ikinci küçük azı ile birinci büyük azı dişler arasında oluşan boşluğun %70'inin molar distalizasyonu, %30'unun ise ankraj kaybına bağlı olduğunu söylemişlerdir .



Şekil 1.9. A)First Class apareyinin şematik görünümü B) First Class apareyinin ağız içi görünümü (Papadopoulos ve ark., 2010)

1.2.1.6. Pendulum Aygıtı İle Molar Distalizasyonu

1992 yılında Hilgers uyumsuz hastalarda üst molar dişleri distalize etmek için geliştirdiği Pendulum apareyinin uygulanmasında premolarlara bant veya okluzal tırnaklar yardımı ile Nance apareyi takmıştır. Nance plağından birinci ve ikinci küçük azı dişlerine uzanan teller, dişlerin oklüzal yüzeylerine yapıştırılabileceği gibi, küçük azı bantlarına lehimlenebilmektedir. Nance'den üst molar bantlarının palatinalindeki 0.036" lik palatinal sheatlere oturan 0.032" lik TMA'dan zemberekler apareyin aktif elemanlarını oluşturmaktadır. Zemberekler, küçük ve yatay bir loop, kuvveti oluşturan kapalı bir heliksten oluşmaktadır. Damağın orta hattı üzerinde sağ ve sol zemberekler arasında 2

mm boşluk kalacak şekilde zemberekler yerleştirilir. Zembereklerin damak mukozasına temasından kaçınılmalıdır. Akril yapılmadan önce zemberekler mumla sabitlenir , böylece akrille teması engellenir. Ağız içi uyum kontrolü sonrası aktive edilerek simantasyon yapılır. TMA zemberekler 90 derece aktive edilir. Zemberekler sheatlere yerleştirilirken aktivasyonun %30'u kaybolduğundan 60 derece net aktivasyon kalmaktadır. Hilgers'in kuvvet diyagramına göre 60 derece net aktivasyon ile tek tarafta 230 gr kuvvet meydana gelmektedir. Bu zemberekler ile hafif ve devamlı kuvvet elde edilmektedir. Her bir zemberekteki horizontal loop ekspansiyon yapmak veya palatinal hareketi engellemek için uyumlama olanağı sağlamaktadır. Ayrıca bu horizontal loop bir miktar sıkışmaya izin vererek zembereğin yerleştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Gerekli durumlarda Nance apareyine veren ilavesi ile ekspansiyon da sağlanabilmektedir. Hilgers 3-4 ayda 5mm' den fazla distalizasyon bildirmektedir.

Rondeau (1995) birinci molar distalizasyonu için 45 derece (net aktivasyon 30 derece olmakta), birinci ve ikinci moların eşzamanlı aktivasyonunda ise 60 derece (net aktivasyon 40 derece olmaktadır) aktivasyon önermiştir. TMA zemberekler ayda bir ağız dışında aktive edilerek 3-4 ayda 5 mm distalizasyon bildirmiştir.

Bu apareyin avantajları şöyle sıralanabilir: Yapımının kolay olması, kooperasyona gerek duyulmaması ve hasta tarafından kolay kabul edilmesidir (Hilgers, 1992).

Ghosh ve Nanda (1996) 60-70 derecelik net aktivasyonun etkilerini 41 bireyde değerlendirmişlerdir. Yaklaşık 6 aylık tedavi sonucunda 3.37mm distalizasyon ile 8.36 derece distale devrilme izlemişlerdir. Üst birinci molarda 0.1 mm intrüzyon tespit edilmiştir. Birinci premolar dişte 2.25 mm resiprokal mezial hareket ve 1.29 derecelik meziale devrilme tespit etmişlerdir. Aynı zamanda bu diş 1.7 mm ekstrüze olmuştur. İntermolar mesafede (meziobukkal tüberküller arası) 1.40 mm' lik artış bulmuşlardır. Üst keser

dişlerde ise 2.4 derece protrüzyon görülmüştür. Alt yüz yüksekliğinin 2.79 mm arttığını bulmuşlardır. Bu yükseklik mandibuler düzlem açısı yüksek bireylerde daha fazla artış eğilimi göstermektedir.

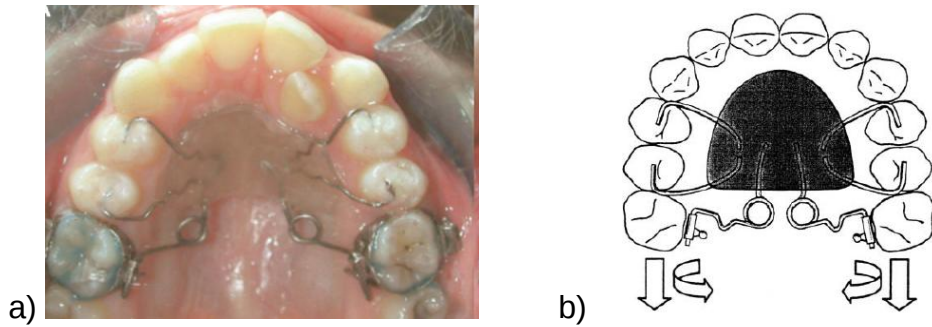
Byloff ve Darendeliler (1997) ikinci premolarda 1.63 mm mezializasyon, keserlerde de 0.92 mm protrüzyon belirlemişler ve elde edilen yerin %71'nin molar distalizasyonu ile sağlandığını belirtmişlerdir. 45 derecelik aktivasyon ile yaklaşık 200-250 gr kuvvet uygulayarak 16.6 haftada 3.39 mm distalizasyon ile 1.68 mm intrüzyon belirlemişlerdir. Ancak molar dişte 14.5 derecelik distale devrilme bulmuş ve buna dikkat çekmişlerdir. Pendulum apareyi ile oluşan önemli distal devrilme miktarını düzeltmek için distalizasyon tamamlandıktan sonra sheatlere yerleşen uç ile uzun kol arasına okluzal yönde 10-15 derece açı verilerek yerleştirilmesini önermektedirler. Bu büküm daha az devrilmeye neden olmakla birlikte tedavi süresinin uzamasına ve keser bölgesinde ankraj kaybının artmasına neden olmuştur.

Joseph ve Butchart (2000) Pendulum Apareyi ile Sınıf II malokluzyona sahip yaşları 9 yıl 3 ay ile 13 yıl 4 ay arasında değişen 7 hastada üst molar distalizasyonu yaparak apareyin etkilerini incelemişlerdir. Vakanın ihtiyacına göre distalizasyon 1,5 ila 5 ay arasında değişmiş, üst birinci molarlar ortalama 5,1 mm distalize olurken 15,7 derece distal yönde devrilmiştir. Araştırmacılar üst kesici dişlerin ortalama 1,7 mm ve 4,9 derece öne hareket etmesiyle bir miktar ankraj kaybı olduğunu bildirmişlerdir.

Kinzing ve arkadaşları 2000 yılında yayınladıkları bir çalışmada periodontal dokular ve ortodontik diş hareketinde yaşa bağlı farklılıkların göz önüne alınmasını savunmaktadır. Buna göre dokuları korumak ve kök rezorpsiyonu riskini minimize etmeye uygun bir appozisyon/rezorpsiyon remodelling processi kurmak gerekmektedir. Buna dayanarak başlangıç kuvvetlerinin azaltılmasını savunmaktadırlar. Daha önceki pendulum çalışmalarında her iki moların aynı anda distalizasyonunun anterior ankraj bloğuna aşırı yüklenme

ve resiprokal olarak premolar ve kaninlerde belirgin mezial driftin yanı sıra keser protrüzyonuna da yol açmasından hareketle birinci ve ikinci molarların ayrı ayrı distalizasyonuna yönelik bir pendulum apareyi planlamışlar. Endikasyona göre hem unilateral (bipendulum ile) hem de bilateral (quadpendulum ile) distalizasyon sağlanabilmektedir.

Bu çalışmada önce yalnızca ikinci molarlar nispeten daha düşük kuvvetlerle distalize edilmiş ve mümkünse birinci molarlar ankraja dahil edilmemelidir ki bu durum transseptal fibriller yardımı ile birinci molarlar ikinci molarları takip edebilir. İkinci molarlar yeterince distalize olunca pendulumları deaktive edilir ve birinci molar distalizasyonu için ankraj bloğunu genişletir. Kinzinger ve arkadaşları (2000) yaptıkları çalışmada Nance'in akrilik kısmına palatal sheatler ilave ederek pendulum springlerini takılır çıkarılır şekilde dizaynlamışlardır. Spring takılırken uprighting aktivasyonu, distal kök torku ve distal kron tippingi kombinasyonları uygulanarak tamamen bodily molar distalizasyonunun sağlandığı bildirilmektedir. Ankraj için gerekirse endosseous implantlar (Orthosystem , Straumann, Waldenburg, Switzerland) ya da titanium implantlar önerilmiştir.

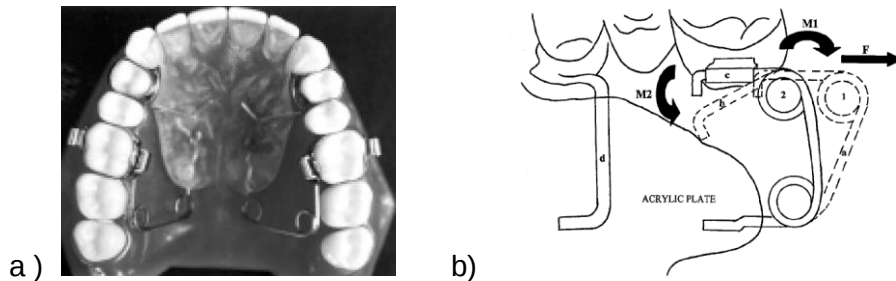


Şekil 1.10. a) Pendulum apareyinin ağız içi görünümü (Ghosh ve ark.,1996) b) Pendulum apareyi tarafından oluşturulan biomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

Hilgers (1991), üst arkın genişletilmesi gereken durumlarda Nance plağına bir genişletme vidasının eklenebileceğini belirtmiş ve vidanın 3 günde bir çeyrek tur çevrilmesini önererek, apareyin bu şekline 'Pende-X' adını vermiştir.

Taner ve arkadaşlarının (2003) pende-x ve servikal headgeari karşılaştırdıkları çalışmada birinci ve ikinci molarların distalizasyonu ve distal tipping değerleri bakımından gruplar arasında fark gözlenmezken, pende-x grubundaki premolar ankraj kaybına, pende-x'in hasta kooperasyonu gerektirmemesine ve headgear uygulamasında distalizasyon süresinin uzunluğuna dikkat çekilmiştir. Maksiller molarların pende-x ile vertikal hareketi gözlenmezken headgear ile ekstrüzyonu olduğu bildirilmiştir.

Pendulum apareyine benzer olarak Keleş ve arkadaşları (2000) " Intraoral Bodily Molar Distalizer "(IBMD) apareyini geliştirmişlerdir. Bu aparey bütün halinde molar distalizasyonu sağlamak, molarların distal tippingine engel olmak, hasta kooperasyonuna ihtiyacı ortadan kaldırmak, tedavi süresini kısaltıp tedavinin etkinliğini arttırmak için geliştirilmiştir. IBMD 2 üniteden oluşur: ankraj ünitesi ve distalizasyon ünitesi. Ankraj ünitesi; geniş nance butonundan ve aktivasyon ünitesi ise distalize edici yaylardan oluşmaktadır. Yaylar da iki komponente sahiptir: yayın distalize edici bölümü krona tipping kuvveti uygular, uprighting bölümü ise birinci molarlar üzerine kök uprighting kuvveti uygular. 2 tarafta da toplam 230 gr. distalizasyon kuvveti uygulanır. 7.5 aylık tedavi sonunda alınan sefalometrik radyografiler, üst birinci molar dişlerde devrilme olmaksızın, 5.23 mm gövdesel distalizasyon, birinci premolar dişlerde 4.33 mm mezializasyon, 3.33 mm uzama ve 2.73° meziale devrilme, kesici dişlerde ise 4.77 mm ankraj kaybı ve 6.73° labiale devrilmenin meydana geldiğini göstermiştir.



Şekil 1.11. a) Intraoral Bodily Molar Distalizer apareyinin model üzerinde görünümü b) Intraoral Bodily Molar Distalizer apareyi tarafından oluşturulan biomekanik kuvvet sistemi (Keleş ve ark., 2000)

1.2.1.7. Distal Jet Aygıtı İle Molar Distalizasyonu

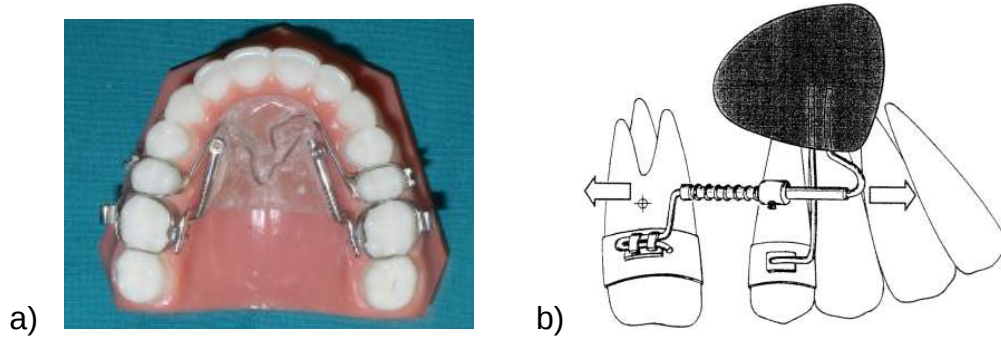
Uygulanan pek çok apareyde kron tippingi ve rotasyonu olduğu belirtilerek Carano ve Testa (1996) tarafından birinci moların palatinalinden ve dişin direnç merkezi olan trifurkasyon hattından olacak şekilde NiTi veya paslanmaz çelik coillerin kullanıldığı “Distal Jet apareyi” tanıtılmıştır. Palatinal taraftan uygulanan sabit apareyde, ankraj olarak ikinci süt azı dişi, daimi birinci veya ikinci küçük azılar kullanılmaktadır. Ankraj olarak alınan dişlere uygulanan bantların palatinal tarafına lehimlenmiş teller, birinci küçük azı ile kanin dişlerin palatinalinden geçerek sert damak bölgesinde geniş bir Nance apareyine bağlanmaktadır. Nance plağından arkaya doğru uzanan iki adet tüpün içine yerleştirilen 0.36” tel, birinci büyük azı dişlerinin direnç merkezinden geçerek, büyük azının palatinalindeki ataşmana basamak bükümü yaparak yerleşmektedir. Tüplerin üzerinde Ni-Ti veya paslanmaz çelikten açık yay ve kayıcı vida yerleştirilmiştir. Ayrıca, açık yayların basamak bükümlerinden yukarı kaymasını engelleyen stoplar bulunmaktadır. Aktivasyon, vidanın distale doğru kaydırılarak sıkıştırılmasıyla yapılmaktadır. Distalizasyon sırasında molarların linguale hareket etmemesi, kolaylıkla rutin Nance apareyine çevrilebilmesi ve daha az tipping, daha çok paralel hareket elde edilebilmesi apareyin avantajları olarak bildirilmiştir (Carano ve Testa, 1996). Ngantung ve arkadaşları (2001) da estetik ve konfor, basit yerleştirme ve aktivasyon ve full bonding ile kullanılmasını avantaj olarak bildirmektedirler. Akrilik Nance butonuna tel uzantılarıyla bağlanan tüp sisteminde bulunan vida ayda bir coili tamamen sıkıştıracak şekilde aktive edilmiştir. Telin arka ucuna verilen bayonet bükümü ile tel molar bantların palatinalindeki sheatlere oturtulmaktadır. Tüp birinci molar ve okluzal düzleme paralel, palatal dokulara komşu biçimde distale uzanır. Çocuklarda 150 gr, erişkinlerde (yani hem birinci hemde ikinci molar distalize ediliyorsa) 250 gr kuvvet uygulanması önerilmiştir. Kuvvet doğrultusu dişin direnç merkezinden geçtiği için tipping olmadığı ve rotasyon da gözlenmediği belirtilmektedir. Ankraj kaybının toplam açılan yerin % 20’sini oluşturduğu belirtilmiştir. %80 molar distalizasyonu ile yer sağlanmıştır (Carano ve Testa, 1996). Distalizasyon

bitince spring çıkarılıp aktivasyonun yapıldığı vida t p piston birleşimine kilitleniyor ve birinci molarlardan Nance apareyine rijid destek sağlanıyor (Carano ve Testa, 1996).

Anterior dişlerin distalizasyonu sırasında Nance'in pasif olarak molarların konumunu korumak için kullanılabileceği belirtilirken tedavinin bu ikinci fazında molarlarda mezial relapsdan kaçınmak için yalnızca Sınıf II elastik kullanımı önerilmektedir.

Ngantung ve arkadaşları (2001) 33 vakada distal jet ile molar distalizasyonu yapmışlardır. Tedavide Sınıf I'e oturma süresi 6.7 aydır. Distalizasyon sonrasında maksiller birinci molarlarda ortalama 2 mm distalizasyon, 3 derece distal tippinge karşılık ikinci premolarlarda ortalama 2.5 mm mezializasyon ve 4 derece distal tipping bulunurken keserlerin vestibül versiyonu, alt yüz yüksekliğinde ve overjetle artış araştırmanın bulguları arasında yer almıştır.

Ngantung ve arkadaşları (2001) bu araştırmanın bulgularına dayanarak distal jetin paralel hareket sağladığını savunmaktadırlar. Bu çalışmadaki diğer önemli bir bulgu ise diğer apareyler ile ikinci premolarlarda meziale tipping izlenirken bu çalışmada ikinci premolarlarda distal tipping bulunmasıdır. Coil ile Nance'e anterior yönde iletilen kuvvet sert damağın direnci ile karşılaşmakta ve belki de kuvvetin bir kısmı daha superiorda konumlanan lingual kola iletilmektedir. Bu da premolarlarda rotasyon ve distal kron tippingine yol açmaktadır.



Şekil 1.12. a) Distal Jet apareyinin model üzerinde görünümü (American Orthodontics company®) b) Distal Jet apareyi tarafından oluşturulan biomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

1.2.2. İntermaksiller Ağız İçi Molar Distalizasyon Uygulamaları

İntermaksiller ağız içi molar distalizasyonu; çeşitli mekanizmalar ile oluşturulan kuvveti maksiller posterior bölgeye yönlendirirken, aynı kuvvetin maksiller ön bölge üzerine etkilerini nötralize etmek, bu bölgenin ankrajını korumak için alt dental arkta destek alınarak Sınıf II elastiklerin kullanılması prensibine dayanır.

İlk defa 1846 yılında Tucker tarafından tanıtılan kauçuk elastikler daha sonra Case ve Baker tarafından intermaksiller kuvvet ve intermaksiller ankraj olarak kullanılmıştır. Case, 1893'te meziodistal intermaksiller ankrajı tanımladığından bugüne, malokluzyonların tedavisinde elastiklerin kuvvetlerinden yararlanılmaktadır. Diş çekimini çok benimsemiş olan Angle'ın intermaksiller ankraj ile tanışması ile birlikte, çekimsiz tedaviler büyük bir hızla yaygınlaşmıştır (Graber ve Vanarsdall, 1994; Altuğ ve Erdem, 1999).

İntermaksiller Sınıf II elastiklerin kullanımının çok sınırlı olması gerektiğini savunan Haas (2000), yaptığı çalışmada iskeletsel veya dişsel tüm Sınıf II malokluzyonları Sınıf II elastikler ile tedavi eden meslektaşlarını eleştirmiş, Sınıf II elastiklerden faydalanılabilecek tek malokluzyon türünün, iskeletsel Sınıf I ilişkide bulunup, maksiller dental yapıların iskelet kaidelerine göre ileride, mandibuler dental yapıların iskelet kaidelerine göre geride

konumlandığı durumlar olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı, özellikle iskeletsel alt yapıya sahip Sınıf II malokluzyonlarda Sınıf II elastiklerin kullanımını çok hatalı bulduğunu ve Sınıf II elastiklerden iskeletsel bir etki beklemenin çok yanlış olduğunu bildirmektedir. Ancak, Sınıf II malokluzyonların tedavisinde sabit mekanikler ve Sınıf II elastikler ile fonksiyonel ortopedik aygıtların etkilerini karşılaştıran çalışmalarda, SNB açısında, B noktasının vertikal referans düzlemine olan uzaklığında ve total mandibuler uzunlukta artış bulunmuş ve meydana gelen bu değişikliklerin gruplar arasında istatistik olarak birbirine benzer olduğu gösterilmiştir (Gianelly ve ark., 1984; Remmer ve ark., 1985). Meistrell ve ark. (1986), Begg sabit mekanikleri ile çekimsiz olarak tedavi ettikleri 42 bireyin tedavi sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, uygulanan çok hafif kuvvetteki Sınıf II elastiklerin etkisi ile mandibulanın sagittal yönde gelişiminin istatistik olarak önemli düzeyde artmış olduğunu saptamışlardır.

1.2.2.1. Kayan Jigler İle Molar Distalizasyonu

Tweed (1966), üst birinci molar dişleri, ark teli üzerinde kayan jigler ve alt dental arktan destek alarak uygulanan intermaksiller Sınıf II elastikler yardımı ile distalize etmiştir. Owen (1985), Crozat apareyinin bukkal kollarının uzatılıp, kaninler hizasında hazırlanan çengellere alt çeneye uygulanan bir plaktan asılan intermaksiller Sınıf II elastikler ile üst molar distalizasyonu elde ettiği bir çalışma yapmıştır.

1.2.2.2. 3D Bimetrik Maksiller Distalizasyon

Wilson'un (1980) 3D Bimetrik distalizasyon arkları ile gerçekleştirilen "hızlı molar distalizasyon tekniği" Wilson'ın "modüler ortodonti" olarak adlandırdığı felsefesinin bir parçasıdır. Molar distalizasyonunun 6-10 hafta gibi kısa bir sürede tamamlanabilmesi, üst ikinci molarların tamamen sürmesinin molar

distalizasyonu için bir engel oluşturmaması, aktivasyon için hasta başında harcanan sürenin kısa olması bu tekniğin avantajlarından birkaçıdır.

Wilson arkının 0.022" kalınlığında Tru-Chrome materyalden oluşan ön bölümü, kolay şekil verilebilen, deformasyon özelliği az ve çeşitli fonksiyonlara uyum sağlamak amacıyla oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Arkın 0.040" kalınlığındaki posterior bölümü ise intermaksiller Sınıf II elastiklerin uygulandığı intermaksiller çengelleri ve ayarlanabilir omega loopları içerir. Anterior barın braket slotlarına oturabilmesi için bu sistem uygulanırken 0.022" slotluk braket setinin üst anterior dişlere uygulanması gerekmektedir. Sınıf II divizyon 1'lerde 4 keser braketlenirken divizyon 2'lerde yalnız üst santrallerin braketlenmesi düşünülebilir. Molar dişte ise 0.018"x0.025" veya 0.022"x0.028" kombine tüplerle birlikte 0.045" lik gingivalde yerleştirilmiş yuvarlak tüpleri bulunur. Bukkal tüplerin mezialine Omega looplar gelecek şekilde ark boyutu belirlenir. Ön bölgede 0.022"lik ön ark kanin orta hattan diğer kanin orta hatta uzanacak şekilde uygulanır. Omega loop uyumunda 5 derece mukoza irritasyonunu önleyecek şekilde açılandırma yapılır (Wilson ve Wilson, 1988).

Boyu 5 mm, çapı 0.010"x0.045" olan elgiloy telden yapılmış open coil springler, molar tüplerle omega loop arasına boyu 3 mm olacak şekilde sıkıştırılır (2mm'lik aktivasyon ve hareket için). Sistemin keser protrüzyonuna neden olmadan molar distalizasyon etkisinden faydalanmak için kanin hooklardan alt molarlara Sınıf II elastikler uygulanır (Wilson ve Wilson, 1988).

Alt çene ankrajı için Wilson (1980) 3D lingual arkı önermekte ve ön bölgede biraz daha ankraj kuvvetlendirilmek isteniyorsa 0.018" yuvarlak telin braketlere bağlanmasını önermiştir. Altuğ (2002) 0.019"x0.025" köşeli arkla ankraj sağlarken, Harnick (1998) 0.017"x 0.025" paslanmaz çelik ile, Muse ve arkadaşları (1993) 0.016"x0.016" utility ark ya da full arkta 0.016"x0.022" lik ark teli ile ankraj sağlamaya çalışmışlardır.

Wilson ve Wilson (1980, 1984, 1988) Sınıf II elastiklerin kullanımı için önerdikleri “elastik load reduction” prensibinin ankraj kontrolünde çok önemli olduğunu savunmaktadırlar. İlk 5 gün 3 adet 2oz elastik, ikinci 5 günde 2, son 11 günde bir lastik şeklinde kullanımını önermişlerdir. Aktivasyon işlemi en geç 3 hafta sonra tekrarlanır. Bu işlem için arkın sökülmesine gerek yoktur. Aktivasyon işlemi için Tweed pensinin konkav ucu, omega stopun konkav kenarına yerleştirilerek sıkıştırılır ve böylece açılan omega stop, 2 mm daha aktive olmuş olur. Muse ve arkadaşları (1993) 7 günlük periodlar halinde elastik kuvvetini azaltmışlardır. ¼” lik elastikler kullanılmıştır. Üçem ve arkadaşları (2000) ark önde slotlara oturacak şekilde Sınıf II elastik kuvveti ayarlamışlardır.

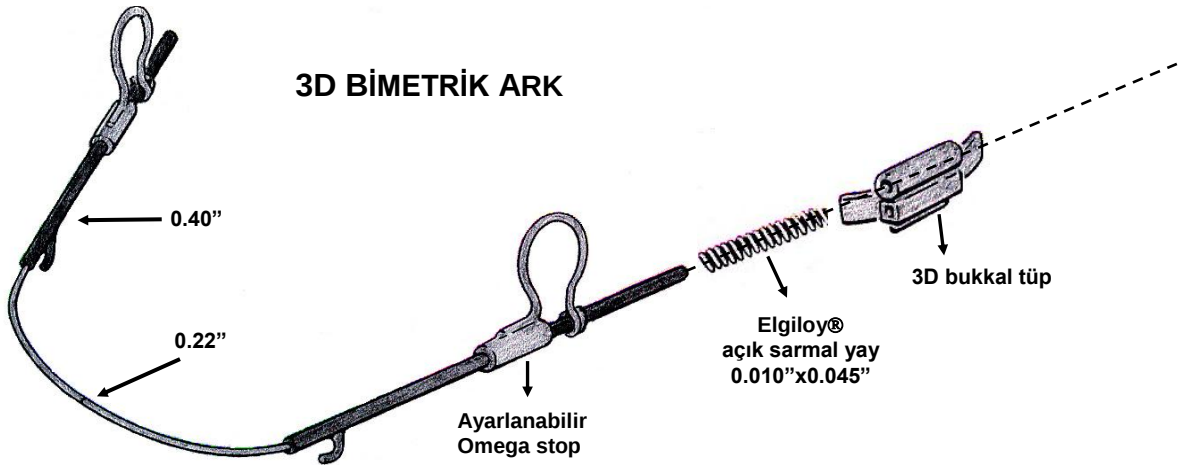
Apareyin üst keser dişler üzerine yaptığı protrüzyon etkisini kompanze etmek için uygulanan Sınıf II elastik yeterli düzeyde olmazsa üst keserlerde protrüzyon görülür. Alt keserlerde meydana gelen protrüzyon da bu apareyin uygulanması sonucu elde edilen bulgular arasındadır. Keser protrüzyonuna bağlı olarak alt dudak ileri yönde hareket göstermektedir.

Muse ve arkadaşları (1993) Sınıf II ilişkinin düzeltilmesinde %50.7 üst molar distalizasyonu rol oynarken , % 39.8 alt molar mezializasyonunun (1.38mm) etkili olduğunu bildirmişlerdir. Üst molarlarda 2.16 mm distalizasyon ve 7.87 derece tipping bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada alt keserlerin pozisyon değişikliğiyle ilgili net bir bilgi vermemişlerdir.

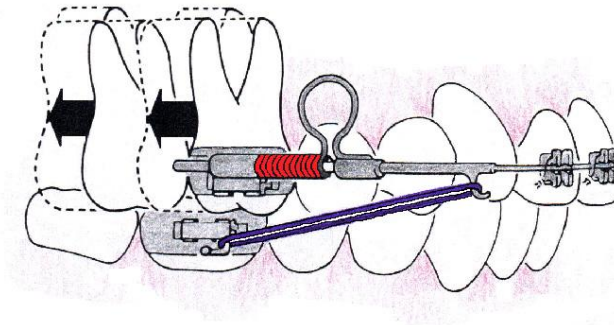
Üçem ve ark. (2000) üst molar dişlerde 3.6 mm distalizasyonla birlikte 1.8 derece tipping oluştuğunu bildirmişlerdir. Premolar ve kaninlerde ortalama 2 mm distalizasyon görülmüştür. Premolar ve ikinci molarlarda da tipping gözlenmiştir. Ancak en çok tipping kaninlerde bulunmuştur (4.6 derece) ki bu da daha çok kaninlerin sürme aşamasında olmasına ya da vestibülde sürüp arka inmeleri sırasında distale doğru hareketine bağlanabilir. Ayrıca üst keser dişlerde 3.6 derecelik bir protrüzyon görülmüştür. Alt molar ve keser dişlerle

ilgili bir ölçüm yapılmadığı için ankraj kaybı ile ilgili bir bilgi verilmemektedir. SN/GoGn açısında artış bildirilmiştir.

Ayşe Altuğ'un (2002), Altuğ-Ataç ve Erdem (2007) 'in sonuçlarına göre ise Sınıf I ilişkiye 3.4 ayda ulaşılmış, maksiller birinci molar dişte 3.55 mm distalizasyon, 5.5 derece distale devrilme olmuştur. Mandibuler birinci molar dişte 2.16 mm mezializasyon, 6.06 derece mezial tipping; mandibuler keser dişlerde ise 2.82 mm'lik protrüzyon görülmüştür. Maksiller keser dişlerde ise istatistiksel olarak önemli bir değişiklik olmamıştır. SN/GoGN açısında da değişiklik olmamıştır. Bunu maksiller birinci molar dişte 0.70 mm'lik intrüzyon, mandibuler birinci molar dişte 0.93 mm'lik ekstrüzyon meydana gelmesine bağlamaktadırlar.



Şekil 1.13. 3D bimetrik maksiller distalizasyon sisteminin bölümleri (Wilson ve Wilson, 1988).



Şekil 1.14 . 3D bimetrik maksiller distalizasyon sistemi (Wilson ve Wilson, 1988).

Ayşe Altuğ (2002), Altuğ-Ataç ve Erdem (2007) 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile servikal headgearin etkilerini karşılaştırmışlardır. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda 21 hasta (12 kız,9 erkek), servikal headgear grubunda 18 hasta tedavi edilmiştir. Molarların Sınıf I ilişkisine ulaşma süresi 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda 3.4 ay, servikal headgear grubunda ise 4.56 aydır. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda maksiller birinci molar dişte 3.55 mm distalizasyon, 5.51 derece distal tipping; servikal headgear grubunda ise 3.54 mm distalizasyon, 6.16 derece distal tipping olmuştur. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda mandibuler birinci molar dişte 2.16 mm mezializasyon ve 6.06 derece mezial tipping, servikal headgear grubunda ise mandibuler birinci molar dişte 0.32 mm distalizasyon görülmüştür. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda alt keserlerde 2.82 mm protrüzyon, servikal headgear grubunda ise 0.75 mm retrüzyon olmuştur. SN/GoGn açısında 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda önemli bir değişiklik olmazken, servikal headgear grubunda ise 0.48 derecelik bir artış olmuştur. Alt dudak 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı grubunda 1.66 mm protrüze olurken, servikal headgear grubunda ise 0.72 mm retrüze olmuştur.

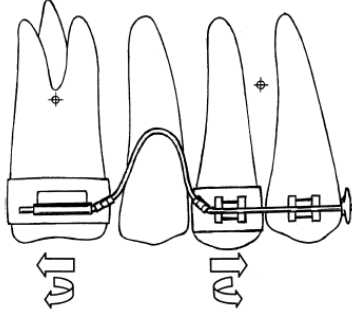
1.2.2.3. Süperelastik Teller İle Molar Distalizasyonu

Locatelli ve arkadaşları (1992) ise molar distalizasyonu için şekil hafızası olan süperelastik NiTi ark telinden yararlanmışlardır. 100 gr'lık NeoSentalloy ark teli üzerine , birinci premolar braketinin distaline ve birinci molar tüpün mezial noktasının 5-7 mm daha distaline iki stopper lehimlenir. Ark teli uygulanırken anteriordaki stopper birinci premolar braketinin distaline, posteriordaki stopper ise birinci molar tüpün mezialine dayandırılır. Bu uygulama şekli sonucunda braket ve tüp arasındaki mesafeden 5-7 mm daha uzun olan ark teli parmakla desteklenerek bağlanırken gingivale doğru eğim alır ve bir çeşit loop oluşur. Uygulama öncesi telin buzla soğutulması ile ark yumuşar ve yerleştirilmesi kolaylaşır. Eski şekline dönmeye çalışan tel, “U”

bükümünü düzleştirmeye çalışmakta ve bu da üst birinci molar dişin distal yönde hareketini sağlamaktadır. Ark telinin düzleşmesi ile distalizasyon sağlanırken bu sistemin sürtünmesiz bir ortam yarattığı göz önüne alınmalıdır. Molar dişte 100 gr.'lık distal kuvvet, premolar, kanin ve keserlerde aynı oranda mezial reaksiyon kuvveti oluşturur. Mezial reaksiyon kuvvetini engellemek için ark teli üzerinde kanin ve lateral dişler arasına crimpable hook lehimlenir ve Sınıf II elastik uygulanır. Eğer hasta kooperasyonu iyi değilse ankraj için 1. premolar arasına Nance apareyi uygulanır. Locatelli ve ark. (1992) ikinci molarları sürmemiş olan vakalarda bu sistemle ortalama 4 ayda 1-2 mm distalizasyon elde edilebileceğini bildirmişlerdir. İkinci molarları sürmüş vakalarda ise distalizasyonun daha uzun süreceği ve ankraj kaybının daha fazla olacağını öne sürmüşlerdir. Bu nedenle ikinci molarları sürmüş olan vakalarda alt dental arkta 200 gr.'lık 0.018"x0.025" lik NeoSentallooy ark teli kullanılmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında alt molar ve keser dişlerle ilgili bir ölçüm yapmadıkları için ankraj kaybı ile ilgili bir bilgi vermemişlerdir.

Giancotti ve Cozza (1998), bu sistemi modifiye ederek ikinci molarları sürmüş vakalarda uygulamışlardır. Araştırmacılar, ikinci molarları sürmüş olan vakalarda distalizasyonun daha güç olacağını ve daha uzun süreceğini ve ankraj kaybının da daha fazla olacağını savunmuşlardır. Birinci molarlarla beraber ikinci molarların eşzamanlı distalize edilebilmesi için 80 gr.'lık Noesentalloy ark telini Locatelly ve arkadaşlarının (1992) uyguladığı biçimde ağza tatbik etmişler ve ayrıca parsiyel bir Neosentalloy ark teli de crimpable stopperlar yardımıyla bantlanan ikinci premolar ve ikinci molar dişler arasına 5 mm aktivasyonla sıkıştırılmıştır. Ankrajı sağlamak için birinci premolarlardaki vertikal slotlara uprighting springler yerleştirilmiştir. Ayrıca alt birinci molarlardan üst kaninlere yaklaşık 160-170 gr.'lık Sınıf II elastik uygulanmıştır. Bu sırada mandibular dişlerin ekstrüzyonu ya da protrüzyonu gibi sorunlarla karşılaşmamak için; mandibular ikinci premolar, birinci ve ikinci molarlar bantlanıp diğer mandibular dişler braketlenerek köşeli ark teli ve lip bumper uygulanmıştır. Araştırmacılar, ikinci molarların anatomik kök

biçimlerinin farklı olması ve posteriorlarında bir hareket engeli bulunmaması nedeniyle birinci molarlara göre daha kolay distalize edilebileceği görüşüne yer verirken; transseptal liflerde oluşan gerilme sayesinde ise birinci molarların 100-200 gr.lık kuvvetler yerine daha hafif 80 gr.lık kuvvetlerle kolaylıkla distalize olabileceğini bildirmişlerdir.



Şekil 1.15. NiTi teller ile oluşturulan biomekanik kuvvet sistemi (Sfondrini ve ark., 2002)

1.2.2.4. Begg İnteraoral Distalizasyon Arkları İle Molar Distalizasyonu

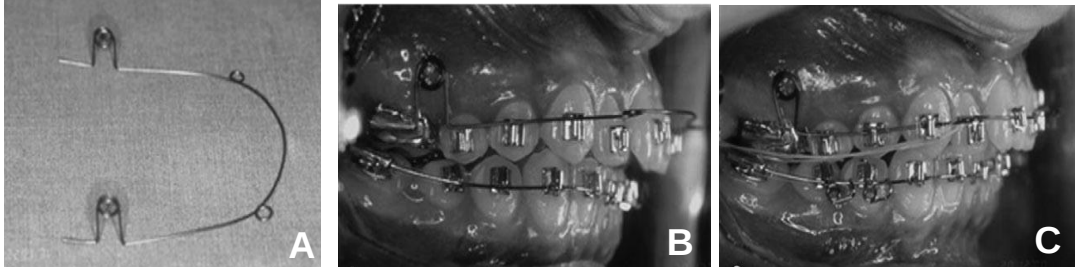
Henrikson (1993), üst molar distalizasyonu amacı ile kullandığı ve hem Begg, hem de Edgewise sabit mekaniklerine uyumlandırılabilen distalizasyon arklarını tanıttığı çalışmasında, üst birinci molar tüpünün hemen mezialinde konumlandığı distalizasyon amaçlı çift loopun maksiller anterior bölgede sebep olacağı protrüziv etkiyi ortadan kaldırmak amacı ile intermaksiller Sınıf II elastiklerden faydalanmış ve elastiklerin kullanımında alt ikinci molar dişlerin de bantlanmış olduğu alt dental arkta ankras almıştır. Araştırmacı, düzgün sıralanmış alt ve üst dental arklara sahip bireylerde, üst molar distalizasyonuna hemen başlamış, çapraşıklık olan bireylerde önce sıralama yapmış sonra distalizasyon aşamasına geçmiştir. İntermaksiller Sınıf II elastikler, elastığın oluşturacağı kuvvetin ekstrüze edici vertikal bileşenini azaltıp, horizontal bileşenini arttırmak amacı ile alt ikinci molar dişlerden uygulanmıştır. Elastik kuvveti, Begg sabit mekanikleri uygulanan bireylerde, bireyin yaşına bağlı olarak 55-85 gram arasında değişmiştir. Araştırmacı, 17 bireye Begg sabit mekanikleri, 25 bireye ise straight wire mekanikleri ile

intraoral distalizasyon arkları uygulamıştır. Distalizasyon arklarının straight wire tekniği ile uygulandığı bireylerde, Begg sabit mekanikleri ile uygulandığı bireylere göre mandibulada daha fazla posterior rotasyon izlenmiştir. Tüm bireylerin 28'inde (%67) mandibuler posterior rotasyon, 14'ünde (%33) ise anterior rotasyon meydana gelmiştir. Tüm bireyler değerlendirildiğinde, alt kesici dişlerde ortalama 10°'lik protrüzyon meydana geldiği belirtilmiştir. İntermaksiller Sınıf II elastiklerin etkisi ile alt birinci molar dişlerde meydana gelen değişiklikler değerlendirildiğinde, her iki tedavi grubunda da alt molar dişlerin mezialize olduğu, mezializasyon miktarının (ortalama 1.48 mm) her iki tedavi grubu için benzer olduğu belirtilmiştir. Yine Begg ve straight wire grupları karşılaştırıldığında, Begg sabit mekanikleri ile uygulanan distalizasyon arklarının, straight wire grubuna oranla daha etkili distalizasyon elde ettikleri vurgulanmıştır. Araştırmacı bunun sebebinin, Begg sabit mekaniklerindeki 0.36" çapındaki molar tüplerinin, straight wire tekniği ile kullanılan daha dar tüplere göre daha kolay hareket sağlayabilmesi olabileceğini belirtmiştir.

Alaçam'ın (2003) Begg intraoral molar distalizasyon arklarıyla yaptığı tez çalışmasında ankrajı arttırmak için mandibular ikinci molar dişler bantlanmış ve mandibuler premolar dişlere uprighting spring uygulanmıştır. Çalışmalarının sonuçları ise şöyledir: maksiller birinci moların ortalama 3.15 mm distalizasyonu ve mandibuler birinci molar dişin ortalama 1.32 mm mezializasyonu ile Sınıf I ilişkisi 6.5 ayda ulaşılmıştır. Maksiller birinci molar dişte 4.02 derecelik distale devrilme, keser dişlerde ise 0.68 derecelik retrüzyon görülmüştür. Mandibuler keser dişlerde ise 10.87 derecelik labial tipping meydana gelmiştir.

Altuğ-Ataç ve ark. (2008) 3D bimetric maksiller distalizasyon arkı ile Begg intraoral distalizasyon sisteminin etkilerini karşılaştıran bir çalışma yapmışlardır. 3D bimetric maksiller distalizasyon arkı ile 3.4 ayda , Begg intraoral distalizasyon sistemi ile 6.5 ayda Sınıf I molar ilişkisi ulaşılmıştır. Bu çalışmada 3D bimetric maksiller distalizasyon arkı ile maksiller birinci molar

dişte 3.55 mm, Begg intraoral distalizasyon sistemi ile 3.27 mm distalizasyon olduğu bildirilmiştir. Mandibular keser dişlerde 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile 2.82 derece, Begg intraoral distalizasyon sistemi ile 10.87 derece protrüzyon meydana gelmiştir. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile maksiller birinci molar dişte 5.5 derece distale devrilme, mandibuler birinci molar dişte 2.16 mm mezializasyon; Begg intraoral distalizasyon sistemi ile maksiller birinci molar dişte 4.02 derecelik distale devrilme, mandibuler birinci molar dişte 1.32 mm mezializasyon görülmüştür. 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile maksiller keser dişlerde ise istatistiksel olarak önemli bir değişiklik görülmezken, Begg intraoral distalizasyon sistemi ile 0.68 derecelik retrüzyon görülmüştür.



Şekil 1.16. A) Begg intraoral distalizasyon arkı B) Begg intraoral distalizasyon arkının pasif halde ağız içi görüntüsü C) Begg intraoral distalizasyon arkının Sınıf II elastiklerle aktive edilmiş görüntüsü (Altuğ ve ark., 2008)

1.3. İntraoral Molar Distalizasyonunda İmplant Uygulamaları

Ağız dışı apareylerin kullanılması sırasında karşılaşılan kooperasyon problemleri araştırmacıları çeşitli ağız içi molar distalizasyon mekaniklerini geliştirmeye teşvik etmiştir. İntramaksiller ağız içi distalizasyon yöntemlerinde hijyen korunumu dışında hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmamaktadır. Hasta kooperasyonuna ihtiyaç göstermeyen bu yöntemlerin en büyük dezavantajı üst birinci molar dişleri distale hareket ettirmek amacı ile uygulanan intramaksiller kuvvetin maksiller ön bölgeden destek alması ve buna bağlı gelişen şiddetli ankraj kaybıdır. Destek dişler

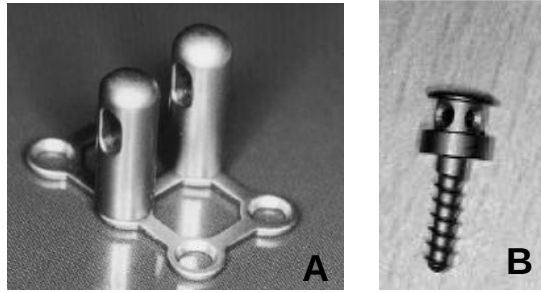
olan üst birinci ve ikinci premolar dişlerde mezializasyon ve meziale devrilme, üst kesici dişlerde protrüzyon, overjetle artış ile kendini gösteren ankraj kaybı meydana gelmektedir. İntermaksiller ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinde elastiklerin düzenli kullanımı bakımından hasta kooperasyonuna gerek olması bu yöntemin dezavantajlarından biridir. Bu yöntemde Sınıf II elastiklerin etkisiyle alt keser dişlerde protrüzyonla karakterize ankraj kaybı olmaktadır. Ankrağı arttırmak amacıyla alt çenede lingual ark ,utility ark, kalın köşeli teller kullanılmıştır fakat bunlar bile ankraj kaybını engelleyememişlerdir. Ayrıca Sınıf II elastiklerin diğer bir dezavantajı ise üst keser ve alt molar dişlerde ekstrüzyona sebep olmasıdır.

Son yıllarda implant teknolojisinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte klinisyenler ağız içi molar distalizasyonu sırasında oluşan ankraj kayıplarını implantlar ile önleme yoluna gitmişlerdir. Günümüzde ortodonti literatüründe bu tip çalışmalar çok sık yer almaya başlamış, implantlar ortodonti kliniğinde rutin kullanılan malzemeler arasına girmiştir.

Bu nedenle ankraj amaçlı implant kullanımına yönelik pek çok çaba harcanmıştır. 1980'lerin sonlarına doğru yalnızca alveolar process yerleştirilebilen implantlar vardı. Sert damağa yerleştirilmeye uygun olmadığından yeni dizaynlara ihtiyaç duyulmuştur. Costa ve ark. (1998) ortodontik ankraj amaçlı mini screw kullanımını araştırmak için maksilla ve mandibulada (palatal ve retromolar bölgelerde) farklı lokalizasyonda kortikal kemik kalınlığını değerlendirmişlerdir. Triaca ve ark. (1992)'nin palatal implantı geliştirmesinin ardından; Wehrbein ve ark. (1996) osteointegrasyona dayalı başka bir palatal implant geliştirmiştir. Bunun anlamı implanta kuvvet uygulamasının yani ortodontik tedavinin implantasyondan 3 ay sonra başlayabileceğidir. Ancak Costa'nın (1998) geliştirdiği mini screw'e hemen kuvvet uygulanabilmektedir.

Kärcher ve ark. (2002) maksillofasiyal cerrahideki osteosentez tecrübelerine dayanarak etkin bir palatal implant için aşağıdaki kriterleri belirtmişlerdir:

- Osteointegrasyonu beklenmeden yerleştirilmesini takiben hemen kuvvet verilebilmeli
- Rotasyona dirençli olmalı (screw ya da mini screw yalnızca limitli rotasyon stabilitesine sahip olmalı)
- Molar distalizasyonu için ihtiyaç duyulan basınca dayanabilmeli



Şekil 1.17. A) Graz implant (Karcher ve ark., 2002) B) Mini vida (Gelgör ve ark., 2007)

Byloff ve ark. (2000) pendulum apareyinin çalışma felsefesini kullanarak Graz implant destekli pendulum (GISP: Graz implant supported pendulum) apareyini tanıtmışlardır. GISP apareyi sabit ankraj plağı kısmı ve hareketli pendulum kısmı olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. 10 mm uzunluk ve 3.5 mm çapında iki silindir ve dört vida deliğinden oluşan ankraj plağı kısmı 4 tane mini vida yardımıyla dik açıyla damağın ortasına cerrahi olarak yerleştirilmiştir. Cerrahi işleminden bir hafta sonra, hareketli pendulum kısmı bu iki silindirin üzerine oturacak şekilde yerleştirilmiştir. TMA yayların aktivasyonu 250 gr distalizasyon kuvveti uygulayacak şekilde yani 45° yapılmıştır. TMA yayların uç kolları ağızda birinci molarların lingual sheatlerine yerleştirilmiştir. Ni-Ti açık sarmal yaylar ise vestibuldeki çelik sectional arklar üzerinde birinci ve ikinci molarlar arasına yerleştirilerek, 100 gr kuvvet ile ikinci molarları distale iterler. TMA yay, Ni-Ti açık sarmal yaydan daha fazla kuvvet uyguladığı için birinci molarlar üstündeki net kuvvet distale doğru olmuştur. TMA sarmal yaylar 4 haftada bir aktive edilir. Bu şekilde 8 ayda distalizasyon sağlanmıştır.

Karaman ve arkadaşları (2002) molar distalizasyonu için palatal implanttan destek alan modifiye distal-jet apareyini geliştirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 11 yaşında miks dentisyon döneminde bir erkek hasta kullanmışlardır. Bu hastada sol tarafta Sınıf II molar ilişki, sağ tarafta süper Sınıf I molar ilişki mevcuttur. 3 mm genişliğinde ve 14 mm uzunluğundaki vida incisiv kanalın 2-3 mm arkasına gelecek şekilde anterior palatal sutura yerleştirilmiştir. Aygıtın yapımı ise şu şekildedir: 1mm 'lik çelik tel implanta sabitlenmiştir. Apareyde akrilik bir parça bulunmamaktadır. Birinci premolarların okluzal tırnakları için 0.8 mm'lik ankraj telleri seçilmiştir, bu tel implanttan posteriora uzanan 1 mm'lik tele lehimlenmiştir. 1. premolarlar hizasında 1 mm'lik tele 0.9 mm'lik çelik tel lehimlenmiştir, 0.9 mm'lik tel birinci molar bandın palatal tüpüne yerleşecek şekilde uzatılmıştır. Kuvvet uygulamak için 0.76 mm'lik NiTi açık coil springler 0.9 mm'lik telin üzerinde uygulanmıştır. Tedavi 4 ay sürmüştür. Ankraj olan premolar dişlerin anteriora hareketi olmadan sol maksiller birinci molar diş 5 mm distale hareket etmiştir ve aynı dişte 2 mm intrüzyon görülmüştür. Sağ koldaki coil springler aktive edilmediği için sağ moların pozisyonunda hiçbir değişiklik olmamıştır. Mandibuler plan anterior yönde 2.5° rotasyona uğramıştır fakat alt ön yüz yüksekliğinde değişiklik olmamıştır. Üst ve alt keser pozisyonları da stabil kalmıştır. Hastadaki oral hijyen yetersizliğinden dolayı palatal mukozanın irritasyonu ve gingival hiperplazi görülmüştür. Yapılan çalışmanın sonuçları göstermiştir ki; implant destekli distal-jet apareyi etkili ve maksiller molar distalizasyonu için güvenilir bir apareydir. Bu apareyin avantajları minimum hasta uyumu gerektirmesi, rotasyonel kuvvetlere karşı stabil olması, yerleştirme seansında implanta yükleme yapılabilmesi, aktif bilateral ve unilateral kuvvet uygulanabilmesi, yerleştirilmesinin ve uzaklaştırılmasının kolay olmasıdır. Bu tedavide ankraj kaybı olmadan molar dişlerde yeterli distal hareket gözlenmiştir.

Kärcher ve ark. (2002) çalışmalarında pendulumla birlikte 250 gr/molar kuvvete dayanıklı, mini plağa dayanan bir implant kullanmışlardır (Graz implant supported pendulum). Mini plağın seçilme nedeni, miniplakların

maksilla ve mandibula fraktürlerinde tamiri takiben çiğneme sırasında büyük kuvvetlere maruz kalması olarak açıklanmaktadır. Yeni implant (Mondeal, Tuttlingen, Germany) %100 titanium, 4 delikli titanium plağa iki adet 9 mm'lik pin fikse edilmiş. Bu plak 4 adet 5 mm'lik mini screw ile yerleştirilmektedir. 7 vakaya uygulanmıştır. Cerrahisinde, anterior sert damakta mukoperiosteal flep kaldırılır. İmplant orta hatta, birinci premolar hizasına iki pin şeklinde lokalize edilir. Palatal mukozada iki insizyonu takiben pinler açığa çıkacak şekilde flap yerine yerleştirilir. Nazal kavite perforasyonunun operasyon açısından zararlı olmadığı belirtilmiştir. Tedavi sonunda, implantlar lokal anestezi altında kolayca çıkarılmaktadır. Cerrahiden 1 hafta sonra maksilladan ölçü alıp, implantın pinlerine göre mukozaya basınç yapmadan hafifçe temas edecek şekilde pendulum bükülür. Pendulumun springlerinin hemen aktive edilebileceği, istenildiği zaman pendulumun çıkarılıp kolayca reaktifte edilebileceği bildirilmektedir. Tek molar için 250 gr'ın gerekli kuvvet olarak bildirildiği çalışmada hastaların 4 haftada bir görülüp ihtiyaca göre reaktivasyon yapılması önerilmektedir. Vakalarda tüm 20 yaş dişleri palatal implantların yerleştirildiği seans çekilmiştir. 8 ayda molarlar istenilen konuma gelirken toplam ortodontik tedavi süresi 22 ay olarak bildirilmiştir. 7 vakada gerçek molar distalizasyonu sağlanıp keserlerde protrüzyona rastlanmamıştır.

Keleş ve arkadaşları (2003) 17 yaşında Sınıf II divizyon 1 maloklüzyonu olan bir vakada molar distalizasyonu için palatal implantları ankraj olarak kullandıkları bir vaka raporu yayınlamışlardır. Palatal bölgeye 4,5 mm çapında 8 mm uzunluğunda implant yerleştirmişlerdir. Osseointegrasyon için 3 ay beklendikten sonra post ve molar bantların modele transferi için ölçü alınmıştır. Bantların palatinaline tüpler lehimlenmiş ve implanta bağlanan çelik tel birinci molarların gingival marjininin 5 mm apikalinden seyrederek, tüplerden geçecek şekilde uyumlandırılmıştır. Tel üzerideki stop ile tüp arasına yaklaşık 200 gr kuvvet uygulayan 2 cm uzunluğunda nitinol coil spring yerleştirilmiştir. Uygulanan kuvvetin molar direnç merkezine yaklaşmasıyla, 5 ay sonunda molarlarda 3 mm bodily distalizasyon

sağlanmıştır. Distalizasyon bitiminde coil springler çıkartılarak aparey pasif ankraj apareyi olarak kullanılmıştır. İmplant çıkartıldıktan sonra 5 günde tamamen iyileşen damak mukozasında skar dokusu oluşumu görülmemiştir. Tedavinin 2. basamağı 12 ay sürmüştür ve tedavi sonunda molarlarda paralel distalizasyon görülmüş ve ankraj kaybı olmamıştır.

Park ve arkadaşları (2004b) yayınladıkları bir vaka raporunda Sınıf I molar ilişkisi ve her iki arkta çapraşıklığı olan bir hastada, çekimsiz lingual ortodontik tedavi sırasında mikro vidaları ankraj olarak kullanmışlardır. Maksillada 8 – 10 mm uzunluğunda mikro vidalar bukkal alveolar kemikte ikinci premolar ve birinci molar arasına yerleştirilmiştir. Mandibulada ise 6 mm uzunluğunda vidalar ikinci moların distobukkalinde alveolar kemiğe (retromolar bölge) yerleştirilmiştir. Mikro vidaların yerleştirilmesinden 2 hafta sonra nitinol coil spring kullanılarak implantlardan maksiller kaninlerdeki butona ve mandibulada elastik treadler ile implant ile kaninler arasına kuvvet uygulanmaya başlanmıştır. Anterior dişlerin sıralanması, posterior dişlerin distalizasyonu ile boşluk sağlandıktan sonra tek tek yapılmıştır. 17 aylık tedavi süresi sonunda mandibular posterior dişlerde distal uprighting ve maksiller anterior dişlerde posterior hareketle birlikte, maksiller ve mandibular posterior dişlerde 3 mm distalizasyon gözlenmiştir.

Gelgör ve arkadaşları 2004 yılında yayınladıkları çalışmalarını dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I malokluzyona sahip, çekimsiz bir tedavi planı yapılmış, yaşları 11 yıl 3 ay ile 16 yıl 6 ay arasında değişen 9 kız 2 erkek toplam 11 birey üzerinde yürütmüşlerdir. 1,8 mm çapında 14 mm uzunluğunda kemik içi vidayı üst çenede palatinal bölgede incisiv kanalın yaklaşık 0,5 mm gerisinden, orta hatta maksiller sütüre denk gelmeyecek şekilde bir tarafa daha yakın olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Kullandıkları aparey ise şöyledir: 0.018"x0.030" slot Roth Sistem ataşmanlar seçilerek maksiller birinci molar ve ikinci premolar dişler bantlanmıştır. 0.9 mm paslanmaz çelik telden bükülmüş transpalatal bar, U kısmı kemikiçi vidaya gelecek şekilde premolar bantların palatinal kısmına lehimlenmiştir. Transpalatal barın kemikiçi vidaya

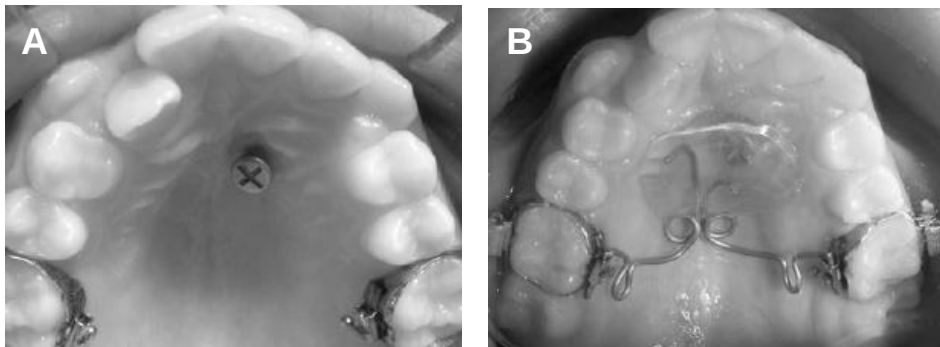
gelen kısmının ışıkla sertleşen akrilikle vidaya tespiti sağlanmıştır. Maksiller moların distale hareketini sağlamak için, premolar braketle molar tüpü arasına yerleştirilen 0.016 x 0.022 inch'lik paslanmaz çelik tel üzerine 0.036 inch ağır Ni-Ti açık coil spring, ortalama 250 gr. kuvvet verecek şekilde aktive ederek yerleştirilmiştir. Hastalar ayda bir kez çağrılmış ve her seferinde open coil spring 2 mm aktive edilmiştir. Birinci ve varsa ikinci molarların distalizasyonu süper Sınıf I ilişki sağlanana kadar sürdürülmüştür. Distalizasyon süresi ortalama 4,6 aydır. Uygulama sonucu görülen değişiklikler, distalizasyon öncesi ve sonrası alınan sefalometrik film ve üst çene alçı modeller üzerinde incelenmiştir. Yapılan ölçümlerde üst 1. büyükazı dişlerinin sefalometrik olarak ortalama 10°'lik distal tipping ile 3,6 mm distalize olduğu saptanmıştır. Model ölçümlerine göre üst birinci büyükazı dişlerinde distalizasyon sağlanırken aynı zamanda distopalatal yönde bir rotasyon meydana gelmiştir. Distalizasyon sonrasında santral kesici dişler ortalama 0,7 mm protruziyona uğramıştır, bu distalizasyon sırasında ankrajın korunduğunu göstermektedir. Overjet ve overbite'ta herhangi bir artış olmazken mandibuler düzlem açısında bir değişiklik gözlenmemiştir. Kemikiçi vidanın yerleştirilmesindeki kolaylık, hasta şikayetlerinin minimal olması, distalizasyon sisteminin kolay uygulanır olması, laboratuvar ve hasta başında fazla zaman almaması, hastanın ekstraoral ve kooperasyon gerektirecek hiçbir apacey kullanmaması, kemik içine yerleştirildikten sonra vidaya hemen kuvvet uygulanabilmesi, distalizasyon esnasında ve retansiyon sırasında vidanın stabilitesinin bozulmaması, komşu dokularda olumsuz bir reaksiyon meydana getirmemesi, çıkarılmasının basit ve ağrısız olması bu sistemin en büyük avantajlarıdır. Bu apacey tek taraflı molar distalizasyonu için de kullanılabilir. İstenildiği zaman bir nance tip ankraj sistemine dönüşebilmektedir. Distalizasyon sonrası oluşan molar tippingi ve rotasyonu ise dezavantajlarıdır.

Park ve arkadaşlarının 2005 yılında bu konuyla ilgili başka bir çalışması yayınlanmıştır. Bu çalışmanın amacı mini vidalar kullanılarak yapılan distalizasyon işleminin mandibuler ve maksiller dişlerdeki etkilerini

incelemektir. Çalışma ortalama yaşları 17.9 olan 13 hasta üzerinde yürütülmüştür. 11 hastaya mandibuler vida, 4 hastaya maksiller vida, 2 hastaya ise hem mandibuler hem maksiller vida uygulanmıştır. Maksillada bukkal alveolar kemiğe ikinci premolar ve birinci molar diş arasına, palatal alveolar kemiğe birinci ve ikinci molar dişler arasına yerleştirilmiştir. Mandibulada ise ikinci molar dişin distaline, retromolar bölgeye, 2 implant ise alveolar kemiğe birinci ve ikinci molar dişler arasına yerleştirilmiştir. 0.022 mm slota sahip straight wire braketleri bütün hastalarda kullanılmıştır. Ortalama 200 gr kuvvet; elastikler ve maksiller arkta NiTi kapalı coil springler kullanılarak, maksiller veya mandibuler vidalardan kanin veya premolar dişlere uygulanmıştır. Maksillada 0.016x0.022mm, mandibulada ise 0.018x0.025mm'lik ark telleri kullanılmıştır. Bütün hastalar aynı klinisyen tarafından tedavi edilmiştir. Tedavi sonunda maksiller birinci premolar ve birinci molar dişlerde önemli bir distal hareket gözlenmiş fakat keser dişlerde önemli bir distal hareket gözlenmemiştir. Mandibuler birinci premolar, birinci ve ikinci molar dişlerde önemli bir distal hareket gözlenmiş; fakat keser dişlerde aynı şekilde distal hareket gözlenmemiştir. Ortalama 12.3 ay süren tedavi %90 başarı oranı ile sonuçlanmıştır. Bu sonuçlara göre bir grup dişin distalizasyonu için mikrovida implantların ankraj olarak kullanımı uygundur.

Kırçelli ve arkadaşları (2006) ankraj kaybı olmadan ve etkili molar distalizasyonu için kemik ankrajlı pendulum apareyini geliştirmiş (Bone-anchored pendulum appliance: BAPA) ve bununla ilgili bir çalışma yapmışlardır . Bu çalışma Sınıf II molar ilişkiye ve 13.5 yaş ortalamasına sahip 10 hasta üzerinde yürütülmüştür. 2.0 mm genişlik ve 8.0 mm uzunluğundaki titanyum intraosseoz vida median palatal suturun anterior paramedian bölgesinde; incisiv foramenin 7-8 mm arkasında, median çizginin 3-4 mm lateralinde olacak şekilde yerleştirilmiştir. Pendulum apareyi Hilgers'in tanımladığı gibi birinci ve ikinci premolarların okluzal yüzeyine uzanan yardımcı teller olmadan dizayn edilmiştir. Yani konvansiyonel bir pendulum apareyi ankrajı premolarlar yerine intraosseoz vidadan alacak şekilde modifiye edilmiştir. Apareyin yayları median palatal sutura paralel

olacak şekilde aktive edilmiştir. Akrilik plaka vidaya metilmetakrilat kullanılarak yapıştırılmıştır. Aktive edilen yaylar birinci molar bantlarının lingualindeki tüpe sokulmuştur. İskeletsel ve dental değişimler sefalogramlardan ölçülmüş, dental mesafeler ise distalizasyondan önce ve sonra tespit edilmiştir. Süper Sınıf I molar ilişkiye 7.0 ayda ulaşılmıştır. Maksiller birinci molarlar 6.4 mm distalize edilmiştir, fakat kronlarında ortalama 10.9° distale tipping görülmüştür. Ayrıca maksiller ikinci premolar ve birinci premolar dişler sırası ile yaklaşık 5.4 mm ve 3.8 mm distale hareket etmiştir ve bu dişlerde önemli derecede distale tipping görülmüştür. Anterior kesici dişlerde hareket gözlenmemiştir. Posterior bölgede yer kazanılmasının yanında anterior bölgede nicel bir yer kazanılmış ve anterior bölgedeki çapraşık dişler distalizasyon sırasında spontan şekilde sıralanmışlardır. Palatal planda değişiklik olmamış ama mandibular plan 0.9° posterior rotasyon göstermiştir. BAPA efektif, minimal invaziv, molar ve premolar distalizasyonunu da ankraj kaybı olmadan yapan uygun bir distalizasyon apareyi olarak bulunmuştur. Bu apareyin tek güçlüğü apareyin çıkarılması senasında akrilik plakanın vidadan uzaklaştırılmasının zorluğudur. Ayrıca üst molar ve premolar dişlerde görülen distale tipping de dezavantajdır. Bu çalışmada unilateral vida uygulanmıştır, Herhangi olumsuz bir sonuç doğurmamasına rağmen araştırmacılar bilateral vida kullanılmasını önermişlerdir. Bunu yayların aktivasyonu sırasındaki rotasyonel yer değiştirmeleri ve yumuşak doku irritasyonlarını azaltmak ve istenilen sonuca daha iyi ulaşılmasını sağlamak için önermişlerdir.



Şekil 1.18: A) Yerleştirilmiş vidanın intraoral fotoğrafı B) Kemik destekli pendulum apareyinin ağız içi fotoğrafı (Kırçelli ve ark., 2006)

Önçağ ve arkadaşları (2007a) pendulum yayları ile kombine tek osteointegre implant uygulaması yapmışlardır (orthosistem implant). Çalışmalarında irregüler anterior dişleri ve gülümseme estetiği iyi olmayan 15 yaşında bir kız çocuğu tedavi etmişlerdir. Hasta iskeletsel olarak Sınıf I dişsel olarak bilateral Sınıf II molar ilişkiye sahiptir. İmplantı yerleştirmek için kemik desteğini arttırmak amacıyla palatal suturu değil suturun lateralini tercih etmişlerdir. Anterior palatal bölgeye 3.8 mm genişliğinde 9 mm uzunluğunda implant silindiri yerleştirilmiştir, aynı seansta iyileştirme başlığını da yerleştirmişlerdir. 10 hafta sonra, osteointegrasyon tamamlandıktan sonra, abutment yerleştirilmiştir; ve bunun üzerine Hilgers'ın tarif ettiği şekilde pendulum apareyi yapılmıştır. Klasik pendulum apareyi ya anterior dişlerden ya da nance butondan ankraj alır; bu çalışmadaki pendulum apareyi ise implanttan ankraj almıştır. Maksiller birinci molar distalizasyonu 6 hafta sürmüştür. Toplam tedavi süresi ise 21 haftadır. Maksiller birinci molar dişte 7 mm distalizasyon, 25 derece distal tipping, birinci premolar dişte 1 mm distalizasyon, 2 derece distal tipping olmuştur. Maksiller ve mandibuler keser dişlerde hareket görülmemiştir. Tedavinin sonucu olarak fasial estetik düzelmiştir. Bu aygıt molar distalizasyonu için güvenilir bir aygıttır, kesin ve iyi bir ankraj istendiğinde uygulanabilir. Fakat özellikle maksiller molar dişlerde görülen distale tipping bu aygıtın dezavantajıdır.

Escobar ve ark (2007), 15 hasta üzerinde palatal bölgeye iki adet kemik içi vida yerleştirmiş ve modifiye ettikleri pendulum apareyinin etkilerini araştırmışlardır. Uyguladıkları sistemde daha önceki çalışmalardan farklı olarak premolar dişlerden değil, direkt vidadan destek almışlardır. Ortalama distalizasyon süresi 7,8 ay olarak saptanmış, molar dişlerde ortalama 11,3 derece devrilme ile birlikte 6 mm distalizasyon, premolar dişlerde ise ortalama 8,6° devrilme ile birlikte 4,85 mm distalizasyon gerçekleştirilmiştir. Üst keser dişlerde ortalama 0,5 mm retrüzyon ve 1.27° palatine devrilme gözlenmiş, distal hareket sırasında dental ankraj kaybına rastlanılmamıştır.

Gelgör ve arkadaşları (2007) intraosseoz vidalarla desteklenen 2 distalizasyon sistemini karşılaştıran bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma 40 iskeletsel Sınıf I , dental Sınıf II hasta üzerinde yürütülmüştür. Bu hastalar 2 gruba bölünmüştür: 1. grupta 8 kız, 12 erkek; 2. grupta 11 kız, 9 erkek bulunmaktadır. Grup 1 'deki aygıt daha önceki çalışmalarındaki gibidir ve şu şekildedir: 0.018"x0.030" slot Roth Sistem ataşmanlar seçilerek maksiller birinci molar ve ikinci premolar dişler bantlanmıştır. 0.9 mm paslanmaz çelik telden bükülmüş transpalatal bar, U kısmı kemikiçi vidaya gelecek şekilde premolar bantların palatinal kısmına lehimlenmiştir. Transpalatal barın kemik içi vidaya gelen kısmının ışıkla sertleşen akrilikle vidaya tespiti sağlanmıştır. Maksiller moların distale hareketini sağlamak için, bukkal tarafta premolar braketle molar tüpü arasına yerleştirilen 0.016 x 0.022 inch'lik paslanmaz çelik tel üzerine 0.036 inch heavy Ni-Ti open coil spring, ortalama 250 gr. kuvvet verecek şekilde aktive ederek yerleştirilmiştir. 2. grupta kullanılan aparey ise KELEŞ'in apareyine benzemektedir. Bu apareyde ankrajı arttırmak için vidanın çevresinde nance apareyine benzeyen akrilik plaka kullanmışlardır, nance apareyinden çıkan transpalatal bar molar tüplerin palatinaline lehimlenmiştir, bu barın üzerine yerleştirilen coil springler de sıkıştırılarak palatinal kuvvet vektörü ile distalizasyon yapılmışlardır. 1.8 mm genişliğinde, 14 mm uzunluğunda titanyum vidalar insiziv kanalın arkasında güvenli bir mesafeyle midpalatinal sutura yerleştirilmiştir. Vidalar maksiller birinci molar ve varsa ikinci molarları distalize etmek için yerleştirilmiştir ve aynı seansta yükleme yapılmıştır. Her iki grupta da 250'şer gr kuvvet uygulanmıştır. İskeletsel ve dental değişimler sefalogramlarda ölçülmüş, dental modeller distalizasyondan önce ve sonra alınmıştır. Ortalama distalizasyon süresi grup 1 için 4.6 ay; grup 2 için 5.4 aydır. Sefalogramlar üzerinde yapılan ölçümlere göre maksiller birinci molarlar 1. grupta 9.05° , 2. grupta ise 0.75° tipping yapmışlardır. Ortalama distal hareket 1. grupta 3.95 mm, 2.grupta 3.88 mm'dir. Dental modeller üzerindeki ölçümlerde distalizasyon miktarı 1. grupta 4.85 mm, 2. grupta ise 3.70 mm'dir. Grup 1'de molarlar distopalatal rotasyon göstermişlerdir, grup 2'de ise bu durum önemsiz sayılacak kadar azdır. Maksiller santral keserler grup 1'de hafif

protruze olmuştur, grup 2’de yine önemsiz bir değişim olmuştur. 2 grupta da overjet, overbite ve mandibuler açıda değişiklik olmamıştır. Hemen yükleme yapılan vida destekli ankraj ünitesi 2 grupta da başarılı sonuçlar almıştır. Grup 2’de molar tipping ve rotasyon gibi durumlar daha azdır; fakat distalizasyon süresi daha uzun ve hijyen kontrolü daha zordur.

Choi ve ark. (2007) iskeletsel Sınıf II maksiller protrüzyon ve her iki çenede maksimum çapraşıklığı olan 20 yaşında bir kız hastada maksiller ikinci premolar ve birinci molar dişler arasına uyguladıkları mini vidayla distalizasyon yapmış; daha sonra birinci premolar dişlerin çekimiyle sabit tedavi uygulamışlardır. 7 mm uzunlukta, 1.8 mm çapında mini vidaları maksiller ikinci premolar ile birinci molar dişler arasına yerleştirmişlerdir. Distalizasyonu mini vida ankrajlı ve NiTi coil springlerle gerçekleştirmişlerdir. Birinci premolar dişleri braketleyip, birinci ve ikinci molar dişleri bantlamışlar; bu dişler arasına NiTi coil springler uygulamışlardır. birinci premolar diş ile 2. molar dişler arasından geçen sectional 18x22 çelik tel üzerine yerleştirdikleri crimpable hooklara mini vidalardan power chainlerle 200 gr distalizasyon kuvveti uygulamışlardır. Çalışmalarının sonuçlarında 8 ay süre sonunda 8 mm maksiller molar distalizasyonu ; 0.5 mm birinci premolar mezializasyonu bildirmişlerdir. Keser dişlerin konumlarını sabit tedavi sonu sonuçlarında vermişlerdir. Distalizasyon sonrası, diş çekimiyle birlikte sabit tedavi yaptıkları için maksiller keserlerde 5 mm, mandibular keserlerde 2 mm retrüzyon görülmüştür.

Geleneksel pendulum apareyi ile osseointegre implantlardan ankraj alınan pendulum apareyinin karşılaştırıldığı 30 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada (Önçağ ve ark., 2007), pendulum grubunda birinci molar dişlerde önemli derecede distal, premolar dişlerde ise mezial devrilme görülmüştür. Ayrıca yapılan lineer ölçümlerde molar dişler distalize olurken premolar dişlerin mezialize olduğu, keserlerin ise protrüze olduğu saptanmış, implant grubunda ise üst birinci molarlar ile birinci premolarlardaki distal devrilme ve SN-GoGn, FMA açıları ve Na-Me, Na-ANS boyutlarındaki artışların

istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar palatal osseointegre implantların kullanımının güvenilir olduğu ve mutlak ankraj sağladığını ortaya koymuşlardır.

Polat - Özsoy ve ark. (2008) geleneksel pendulum apareyi (CPA=conventional pendulum appliance) ve kemik ankrajlı pendulum apareyininin (BAPA=bone anchored pendulum appliance) dentoalveolar ve iskeletsel etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında kemik ankrajlı pendulum apareyini 22 birey, geleneksel pendulum apareyini 17 birey üzerinde uygulamışlardır. BAPA 2 mm çap, 8 mm uzunluğunda titanyum intraosseoz vida içermiştir. Vida oral cerrahlar tarafından median palatal suturun anterior paramedian bölgesine, insiziv foramenin 4-6 mm posterioruna, 3-4 mm orta çizginin lateraline uygulanmıştır. Vida yerleştirilmesinden 1 hafta sonra pendulum apareyi yerleştirilmiş, 60-70 derece aktivasyon uygulanmış ve 230 gr distal kuvvet oluşturulmuştur. BAPA grubunda distalizasyon ortalama 6.8 ay, CPA'da 5.1 ay sürmüştür. Maksiller birinci molar dişlerde BAPA grubunda 4.8 mm distalizasyon , 9.1 derece tipping; CPA' da 2.7 mm distalizasyon , 5.3 derece tipping görülmüştür. CPA'da premolar dişlerde mezializasyon ve keserlerde protrüzyon görülmesine rağmen, BAPA grubunda premolarlar spontan olarak distalize edilmiş, keserlerde retrüzyon görülmüştür.

Polat - Özsoy (2008) 19 yaşında sol tarafta Sınıf I , sağ tarafta Sınıf II molar ilişkiye sahip bir kız hastada intraosseoz vida destekli molar distalizasyonu yapmış ve vaka sunumu olarak yayınlamıştır. 2 mm çap 14 mm uzunluktaki mini vidayı palatal suturun anterior paramedian bölgesine , insiziv foramenin 4-5 mm arkasına, orta çizginin 3-4 mm yanına yerleştirmiştir. Palatal bölgedeki mini vida üzerine birinci premolar dişlere tırnak uzanan nance apareyini yapıştırmıştır. Birinci premolar diş braketlenip, birinci molar diş bantlanmış ve bu dişler arasına uygulanan 16x22" sectional çelik tel üzerine 0.036 inch açık coil springi sıkıştırarak yerleştirmiştir. Bu şekilde her iki tarafta 250'şer gr distalizasyon kuvveti uygulamıştır. 6 ay sonunda molarlar

3.5 mm distalize olarak super Sınıf I molar ilişkiye ulaşmıştır. Üst birinci premolar ve keser dişlerde anterior hareket gözlenmemiştir.

Kinzing ve ark. (2009) mini vida destekli distal jet apareyiyle maksiller molar distalizasyonunun etkilerini araştırmışlardır. Palatinal bölgenin anterior kısmında paramedian bölgeye 9 mm uzunlukta, 1.6 mm çapında 2 mini vida yerleştirmişlerdir. Birinci premolar dişlere okluzal tırnaklar uzatılmış, transpalatal bar mini vidalara kompozitle yapıştırılmıştır. Transpalatal bar üzerindeki coil springler sıkıştırılarak birinci molar dişlere 200 gr distalizasyon kuvveti uygulanmıştır. Çalışmalarının sonucunda maksiller birinci molarlarda translasyonel olarak 3.92 mm distal hareket, birinci premolar dişlerde 0.72 mm mezial hareket gözlenmiştir. Santral dişlerde ise 0.36 mm'lik protrüzyon olmuştur.

Oberti ve ark. (2009) mini vida destekli dual force apareyiyle maksiller molar distalizasyonu yapmışlardır. Araştırmalarını Sınıf II malokluzyona sahip 16 birey üzerinde yürütmüşlerdir. 2 mm çapında 11 mm uzunluğunda 2 mini vidayı anterior paramedian palatal bölgeye yerleştirmişlerdir. Kullandıkları dual force apareyinde 2 mini vida üzerine yerleştirdikleri nance apareyinden 0.028 inch kalınlığında 2 tel uzanmıştır. Bu tellerden biri premolar dişlerin mezialinden bukkale uzanıp, premolar dişlerin bukkal yüzeylerini teğet geçerek molar tüpüne girmiştir; palatinal bölgeden uzanan tel ise premolar dişlerin palatinal yüzeylerini teğet geçerek palatinal molar tüpüne girmiştir. Bukkal ve palatinal teller üzerinde bulunan 2 stop iki taraftan açık NiTi coil springleri sıkıştırarak 250-300 gr distalizasyon kuvvet uygulayacak şekilde ayarlanmıştır. Distalizasyon süresi toplam 5 ay olarak bildirilmiştir. Maksiller birinci molar distalizasyonunun 5.9 mm , ikinci premolar distalizasyonunun 4.26 mm, keser dişlerin retrüzyonunun ise 0.53 mm olduğu görülmüştür.

Nalçacı ve ark. (2010) mini vida destekli yeni bir distalizasyon apareyi tanıtmışlar ve bunun etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarını dişsel Sınıf II malokluzyona sahip 21 birey üzerinde yürütmüşlerdir. 2 mm çapında 11 mm

uzunluğunda 2 mini vida insiziv foramenin hemen arkasına palatal suturun sağ ve soluna yerleştirilmiştir. Kullandıkları distalizasyon apareyinde molar dişler bandlanmış ve molar dişlerin palatinaline Teucher tüpleri lehimlenmiştir. Mini vidalar üzerine nance apareyi yapıştırılmıştır. Nance apareyinden çıkan 1.1 mm kalınlığında paslanmaz çelik tel okluzal plana paralel olacak şekilde Teucher tüplerinin içinden geçip ikinci molar dişlerin distal yüzeyine kadar uzatılmış ve 'U' bend yapıp telin ucu tekrar nance apareyine girmiştir. Teucher tüplerine giren telin üzerine açık coil springler yerleştirilmiş ve bu coil springler 300 gr distalizasyon kuvveti oluşturacak şekilde stopperlar yardımıyla sıkıştırılmıştır. Sınıf I molar ilişkiye ortalama 9.61 ayda ulaşılmıştır. Maksiller molar distalizasyonu 3.95 mm, distal tipping miktarı 1.49 derece olarak bildirilmiştir. Birinci ve ikinci premolarlarda 5.8 mm distalizasyon, 3 derece distal tipping ise belirtilen sonuçlar arasındadır. Maksiller keserlerde de 1.33 derece retrüzyon görülmüştür.

Ağız içi molar distalizasyon uygulamalarında, intramaksiller ve intermaksiller yöntemlerin ikisinde de mini vidalardan yararlanılmıştır. Bilinen intramaksiller yöntemlerin bir kısmında mini vidalar destek alınarak; ankraj kaybı önlenmeye çalışılmıştır. Bizim araştırmamızda ise bilinen intramaksiller apareyler dışında, kendi geliştirdiğimiz bir distalizasyon apareyi mevcuttur. Araştırmamızın amacı; iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II , dişsel Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde palatinal ve bukkal bölgeye yerleştirilen mini vidalardan ve açık sarmal yaylardan yararlanılarak maksiller birinci molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde palatinal ve bukkal taraftan kuvvet uygulayarak, hasta kooperasyonuna gerek kalmadan yapılan intramaksiller intraoral molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılara olan etkilerinin incelenmesidir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına, tedavi olmak amacı ile başvuran ve mini vida destekli intraoral molar distalizasyon apareyi ile tedavi edilen 18 bireyden; tedavi öncesi, distalizasyon sonrası alınan ve yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen 10 bireyden oluşan kontrol grubundan kontrol öncesi ve kontrol sonrası alınan toplam 56 lateral sefalometrik film üzerinde yürütülmüştür. Ayrıca, tedavi/kontrol başı ve distalizasyon/kontrol sonu el-bilek filmlerinden de yararlanılmıştır .

Çizelge 2.1. Araştırmada faydalanılan tüm lateral sefalometrik ve el-bilek filmlerinin dağılımı

	Tedavi/ Kontrol Başı		Distalizasyon / Kontrol Sonu		
Gruplar	Lateral sef. Film	El-bilek filmi	Lateral sef.film	El-bilek filmi	Toplam
Mini vida destekli aparey	18	18	18	18	72
Kontrol	10	10	10	10	40
Genel toplam					112

Araştırmada tedavi grubunu oluşturan bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterler esas alınmıştır:

- İskeletsel Sınıf I veya Sınıf II malokluzyona sahip olması ve dişsel olarak hem sağ hem sol tarafta Angle Sınıf II ilişki göstermesi,
- Mandibuler dental arkta yer darlığının minimum düzeyde olması veya hiç olmaması,
- Bireylerin çekimsiz olarak tedavi edilmesine karar verilmiş olması,
- Maksiller ikinci molar dişlerin tam olarak sürmüş olması,
- Sınıf II divizyon I monobloğu kullanımı endikasyonunun olmaması.

Bu amaçla klinik olarak bireylerin kapanışları incelenmiş ve maksiller birinci molarların meziobukkal tüberkül tepelerinin, mandibular ikinci premolar ve mandibular birinci molar dişlerin interproksimal aralığında konumlandığı tam Sınıf II (bir premolar Sınıf II) vakalar çalışmaya dahil edilmiştir. Tedavi grubundaki bireylerin hepsi tam Angle Sınıf II dişsel ilişkiye sahip olmakla birlikte, bireylerin bir bölümünde düzgün bir maksiller dental ark fakat artmış overjet, diğer bir bölümünde ise normal overjet ilişkisi fakat bununla birlikte maksiller çapraşıklık bulunmaktaydı.

Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubundakine benzer gelişim kriterlerine sahip, dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I bireyler seçilerek kontrol grubu oluşturulmuştur. Mini vida destekli intraoral distalizasyon ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi ve kontrol başında bulundukları el-bilek gelişim dönemleri Çizelge 2.2'de verilmektedir. Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubundaki bireyler tedavi başında gelişimlerinin ortalama %91,44'ünü, distalizasyon sonunda ise gelişimin ortalama %92,86'sını tamamlamışlardır. Tedavi süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalama %1,42'dir. Kontrol grubundaki bireyler kontrol dönemi başında gelişimlerinin ortalama %91,17'sini, kontrol dönemi sonunda ise gelişimin ortalama %93,12'sini tamamlamışlardır. Kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalama %1,95'dir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Mini vida destekli intraoral distalizasyon ve kontrol gruplarına dahil olan bireylerin tedavi/kontrol başı el-bilek gelişim dönemleri, tedavi/kontrol başında ve distalizasyon/kontrol sonunda tamamlamış oldukları gelişim potansiyelleri ve tedavi/kontrol süresince harcamış oldukları gelişim potansiyelleri.

	Tedavi n=18		Kontrol n=10	
Tedavi/Kontrol Başı El-bilek Gelişim dönemleri	Kız (n=9)	Erkek (n=9)	Kız (n=5)	Erkek (n=5)
MP3 ₌	—	2	—	—
S	2	1	2	2
MP3 _{cap}	4	3	1	1
DP3 _u	1	3	2	2
PP3 _u	—	—	—	—
MP3 _u	2	—	—	—
R _u	—	—	—	—
	X ± Sx		X ± Sx	
Tedavi/kontrol başı tamamlanmış olan gelişim potansiyeli ortalaması	%91,44 ± 5,86		%91,17 ± 5,60	
Distalizasyon/kontrol sonu tamamlanmış olan gelişim potansiyeli ortalaması	%92,86 ± 5,29		%93,12 ± 5,55	
Harcanan gelişim potansiyeli ortalaması	% 1,42		% 1,95	

Çizelge 2.3. Araştırmaya dahil edilen bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımı.

	Kız	Erkek	Toplam
Mini vida destekli İntraoral Distalizasyon Grubu	9	9	18
Kontrol Grubu	5	5	10

Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları Çizelge 2.3’de verilmiştir. Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi ve kontrol başı ortalama, minimum ve maksimum yaşları ise Çizelge 2.4’te sunulmuştur. Mini vida destekli intraoral distalizasyon aparatı ile üst birinci molar distalizasyonu elde edilen grubu, distalizasyon başı

yaşları 12,09 yıl ile 16,58 yıl arasında değişen, yaş ortalamaları $13,85 \pm 1,16$ yıl olan 9 kız 9 erkek, toplam 18 birey oluşturmuştur. Kontrol grubunu ise, kontrol başı yaşları 12,50 yıl ile 15,97 yıl arasında değişen, yaş ortalamaları $13,77 \pm 1,06$ olan 5 kız, 5 erkek, toplam 10 birey oluşturmuştur (Çizelge 2.4). Tedavi grubundaki bireylerin distalizasyon; kontrol grubundaki bireylerin kontrol sürelerinin ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri Tablo 2.4’de verilmiştir. Mini vida destekli intraoral distalizasyon apareyi uygulanan grupta Sınıf I molar ilişkiye ulaşma süresi minimum 0,25 yıl, maksimum 0,60 yıl, ortalama $0,43 \pm 0,02$ yıldır (5,2 ay). Kontrol süresi ise minimum 0,96 yıl, maksimum 1,00 yıl, ortalama $0,98 \pm 0,03$ yıldır (11,87 ay).

Çizelge 2.4. Mini vida destekli intraoral distalizasyon ve kontrol gruplarındaki bireylerin tedavi/kontrol başı yaşları, distalizasyon ve kontrol sürelerinin ortalamaları, standart hataları, minimum ve maksimum değerleri.

Gruplar	N	Tedavi/kontrol başı kronolojik yaş (yıl)				Distalizasyon süresi (yıl)				kontrol süresi (yıl)			
		X	Sx	min	max	X	Sx	min	max	X	Sx	min	max
Mini vida destekli Intraoral Distalizasyon Grubu	18	13,85	1,16	12,09	16,58	0,43 (5,2 ay)	0,02	0,25	0,60				
Kontrol Grubu	10	13,77	1,06	12,50	15,97					0,98 (11,87 ay)	0,03	0,96	1,00

X: Ortalama değer (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

Sx: Standart hata (Yıl ve yılın ondalık kesirleri olarak verilmiştir.)

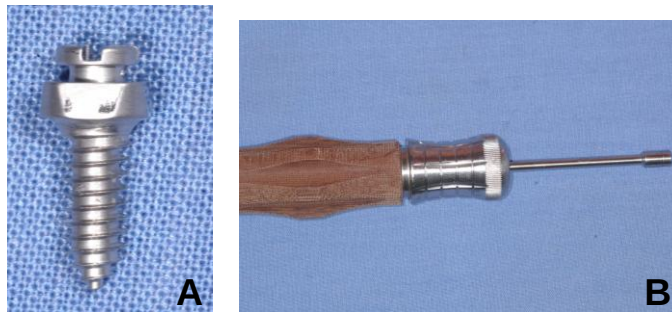
min: minimum değerler

2.1. Mini Vida Destekli İntramaksiller İntraoral Distalizasyon Sisteminin Tanıtılması

Bu araştırmada Mondeal Medikal tarafından (Mondeal Medical Systems GMBH, Tuttlingen, Germany) ortodontide ağız içinde kullanılmak amacı ile titanyumdan üretilmiş, çapları 2 mm, boyları 7 mm (bukkal bölgeye yerleştirilen) ve 9 mm (palatinal bölgeye yerleştirilen) olan Lomas Standard Screw regular model mini vidalar kullanılmıştır. Mini vidalar Ankara

Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde, aynı hekim tarafından lokal anestezi ile hastalara yerleştirilmiştir. Mini vidaların yerleştirilmesi öncesinde, periapikal, panoramik ve okluzal radyografiler kullanılarak yerleştirilecek bölge değerlendirilmiş ve diş köklerinin ve komşu anatomik yapıların birbirleri ile ilişkileri belirlenerek, en uygun bölge seçilmiştir. Enfeksiyon kontrol protokolü diş çekimine benzemektedir. Sterilizasyon tam anlamıyla sağlandığı takdirde mini vida yerleştirilmesini takiben enfeksiyon görülmemektedir. Hekimin steril eldiven, bone ve maske kullanması gerekmektedir. Vida yerleştirilen bölgelere lokal anestezi uygulanmış (0.2-0.5 ml), daha sonra vidanın yerleştirileceği alanlar %0.02'lik klorheksidin solüsyonuyla yıkanmıştır. Otoklavda steril edilmiş mini vidalar; bukkal bölgede, sağ ve sol birinci daimi molar dişler ile ikinci premolar dişler arasına serbest dişeti - yapışık dişeti birleşim sınırında, palatinal bölgede ise anterior paramedian palatal bölgeye, insiziv foramenin 4-5 mm arkasına, sutura palatina medianın 0.5 mm sağına manuel olarak yerleştirilmiştir. Primer stabilitenin bozulmaması amacıyla vidalama aleti (screw driver) titreşim uygulamadan mini vidadan uzaklaştırılmıştır. Hastalara, ağrı kesici ve ağız gargarası kullanmaları önerilmiştir. Vida yerleştirme süresi 3 vida için lokal anestezi dahil olmak üzere yaklaşık 20-25 dakikadır. Mini vida uygulamasını takiben hastanın üst çenesinin mini vidalı ve üst birinci molar dişlerde bant olacak şekilde modelleri elde edilmiştir. Alçı model elde edildikten sonra molar bantlarının palatal kısmına 0.045 inçlik Teusher (aktivatör) tüpleri (Leone Firenze Italy A076-45) molar dişlerin direnç merkezine denk gelecek ve palatal mukozaya paralel olacak şekilde lehimlenmiştir (Dentaurum Ispringen Germany 380-604-50). Teusher tüpleri lehimlendikten sonra alçı model üzerinde 1,1 mm çaplı paslanmaz çelik telden molar dişin üzerinde hareket edebileceği distalizasyon arkı bükülmüştür. Teusher tüpleri lehimlenmiş molar bantları, 0.055-inç çapında Ni-Ti açık sarmal yay (Leone C1214-55) ve apareyin aktivasyonunda kullanılan sliding lock (American Orthodontics, Orthodontic Products, Sheboygan, WI, 53082) aparatı rehber tel üzerine yerleştirilmiştir. Ni-Ti açık sarmal yaylar 20 mm uzunluğunda kesilerek her hastada standart olarak

yaklaşık 200 gr devamlı kuvvet uygulanabilmesi sağlanmış oldu. Alçı model üzerinde, kemik içi vidanın etrafına ve palatal mukozaya denk gelecek bölgelere blok out yapıp Nance aпараты sınırlarında akril tepilmiştir. Tesviye ve polisaj işlemi tamamlanıp dezenfekte edildikten sonra, aпарey uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. İmplant uygulamasından 5 gün sonra ağız içi aygıt hasta ağızına tatbik edilmiştir. Hastanın üst molar dişleri ve palatal vida izole edilip, palatal vidanın etrafına kompozit (3M Unitek, Orthodontic Products, Monrovia, Calif, 712-035) yerleştirilmesinin ardından bantlar cam iyonmer siman (Ketac Cam Germany) ile simante edilmiştir. Aпарey yerleştirildikten sonra vida akril arasındaki kompozit halojen ışık kaynağı ile sertleştirilmiştir. Aпарeyin son uyumu gözden geçirilmiştir. Bukkal bölgede ise 16x22 mm'lik çelik telden bir lever arm bükülmüştür. Lever arm aslında sectional bir arktır. Aпарeyimizde sadece molar dişler bantlı olduğundan ve sabit tedaviye distalizasyondan sonra geçileceğinden lever arm sadece molar dişten geçer. Uyguladığımız lever armda birinci molar diş bandının bukkal tüpünün önüne tie back bükülür, lever arm önde kanin diş kadar uzanır; uç kısmına ise kapalı sarmal yayın gözcük kısmı geçecek şekilde bir çengel bükülür. Böylece kapalı sarmal yay uzatılarak bir ucu lever armdaki çengelin ucuna geçirilmiştir. Diğе ucu ise bukkal bölgedeki implanta bağlanır. Bukkal bölgeden lever armlar birinci molar diş üzerine 150 gr, palatinal bölgeden ise NiTi açık sarmal yayların sıkıştırılmasıyla birinci molar diş 200 gr olmak üzere toplam 350 gr kuvvet uygulanmıştır. Hastalar 4 haftada bir defa kontrole çağırılmış ve sarmal yayların aktivasyonu 4 haftada 1 kez yapılmıştır.



Şekil 2.1. A) Kullandığımız mini vidanın fotoğrafı B) Mini vida yerleştirme aleti



Şekil 2.2. Mini vidaların yerleştirilmesinden sonra intraoral fotoğrafları



Şekil 2.3. Kullandığımız intraoral distalizasyon apareyinin okluzal fotoğrafı



Şekil 2.4. Kullandığımız intraoral distalizasyon apareyinin bukkal bölgeden fotoğrafı

2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Tedavi grubuna dahil edilen bireylerin filmleri Sirona Orthopos XG Plus Ds/Ceph aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların filmleri dişler sentrik okluzyonda ve Frankfurt Horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde alınmıştır. Tedavi grubunu oluşturan bireylerden dijital olarak elde edilen lateral sefalometrik filmler bilgisayar ekranında görüntülenmiş ve Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünce hazırlanmış olan Pordios for Windows (Purpose on Request Digitizer Input Output System For Windows) bilgisayar

programı ile belirlenen sefalometrik noktalar ekran üzerinde işaretlenmiştir. Pordios programında gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için bir program yazılmış ve belirlenen ölçümler referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak bilgisayar tarafından hesaplanmıştır.

Çalışmada kullanılan kontrol grubuna ait filmler Siemens –Orthoceph 10 röntgen aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların filmleri , dişler sentrik okluzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde alınmıştır. Lateral sefalometrik film çekilirken hastanın başı sefalostat çubuğu ile sabitlenmiş ve röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaset arasındaki mesafe ise 12.5 cm olarak standardize edilmiştir. Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden elde edilmiş olan kontrol grubu lateral sefalometrik filmleri üzerine asetat kağıtları yerleştirilmiş ve 0.3 mm hassasiyetteki kalemler ile daha önceden belirlenen sefalometrik noktalar işaretlenmiştir. İşaretlenen referans noktaları Genius Newsketch 1212 digitizer ile bilgisayara aktarılmış ve Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsünce hazırlanmış olan PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programında gerekli olan ölçümlerin hesaplanması için bir program yazılmıştır. Son aşamada belirlenen ölçümler digitize edilmiş olan referans noktalarına ait koordinatlar kullanılarak bilgisayar tarafından hesaplanmıştır.

2.2.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.1)

1. Sella (S): Sella tursikanın geometrik orta noktası.
2. Nasion (N): Orta oksal düzlemde, frontal kemikle nasal kemiğin birleşim noktası.
3. Spina Nasalis Anterior (ANS): Orta oksal düzlemde, maksillanın en ileri noktası.
4. Spina Nasalis Posterior (PNS): Orta oksal düzlemde, sert damağın en arka noktası.

5. A noktası (A): Orta oksal düzlemde, spina nasalis anteriordan üst keser dişe uzanan kemik konkavitenin en derin noktası.
6. B noktası (B): Orta oksal düzlemde, alt keser dişten çene ucuna uzanan alt çene kemiği konkavitesinin en derin noktası.
7. Pogonion (Pg): Orta oksal düzlemde, alt çene ucunun en ileri noktası.
8. Menton (Me): Orta oksal düzlemde, mandibulanın simfiz bölgesi ile korpusun birleştiği en alt nokta.
9. Gnathion (Gn): Mandibula simfizi üzerinde en alt ve ileri noktadır.
10. Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına çizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına çizilen teğetin kesişme noktasının kemik üzerindeki izdüşümü.
11. Condylion (Co): Mandibuler kondilin en üst noktası.

2.2.2. Dental Noktalar (Şekil 2.5)

12. U1i noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarı.
13. U1a noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kök apeksi.
14. U6t noktası: Üst birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi.
15. U6a noktası: Üst birinci molar dişin mezial kök apeksi.
16. U7t noktası: Üst ikinci molar dişin mezial tüberkül tepesi.
17. U7a noktası: Üst ikinci molar dişin mezial kök apeksi.
18. L1i noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarı.
19. L1a noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksi.
20. L6t noktası: Alt birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi.
21. L6a noktası: Alt birinci molar dişin mezial kök apeksi.

2.2.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.5)

22. Yumuşak doku nasion (N'): Sella-Nasion doğrusunun yumuşak dokuyu kestiği nokta.

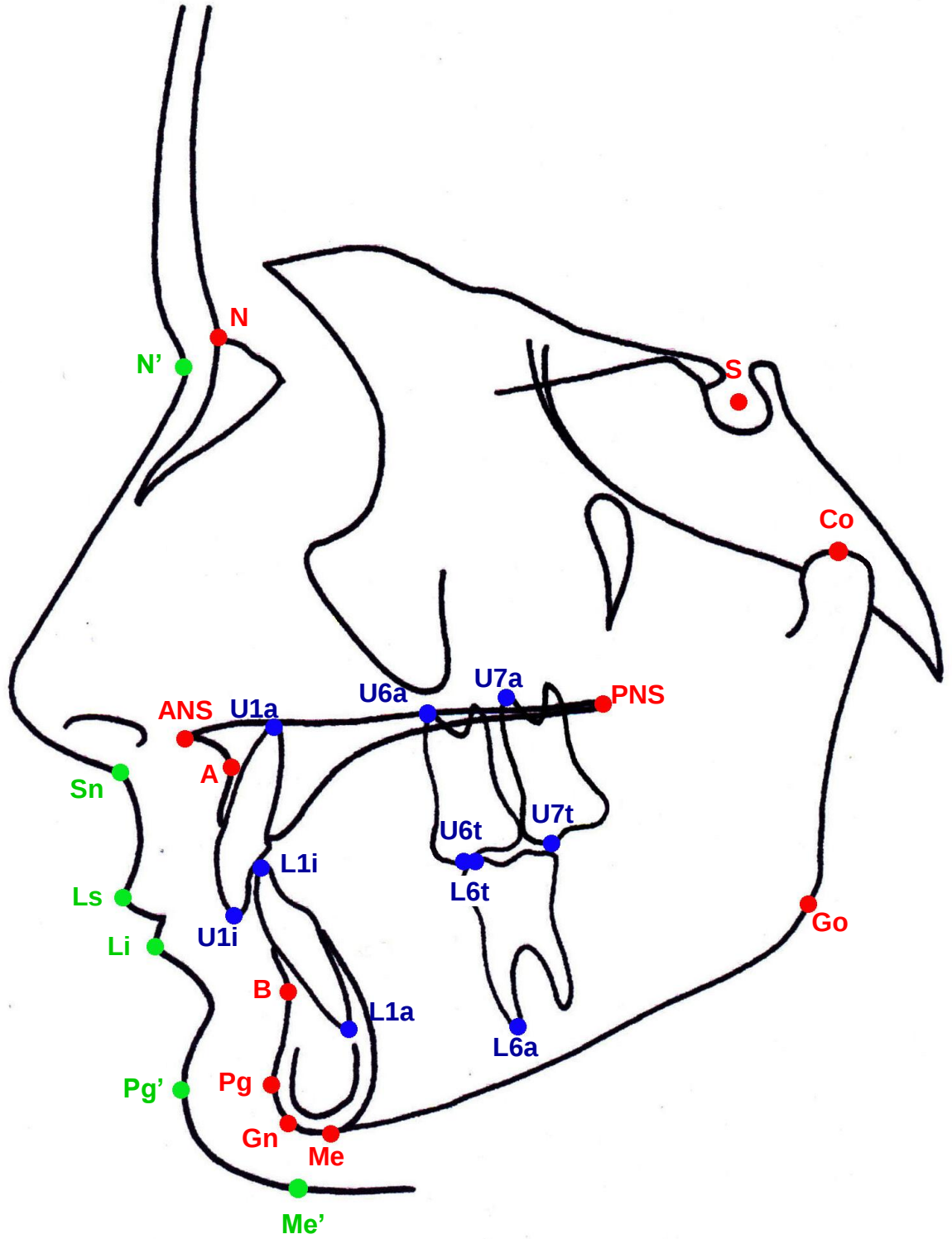
- 23. Subnasale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktası.
- 24. Labiale superior (Ls): Orta oksal düzlemde, üst dudağın en çıkıntılı noktası.
- 25. Labiale inferior (Li): Orta oksal düzlemde, alt dudağın en çıkıntılı noktası.
- 26. Yumuşak doku pogonion (Pg'): Çene ucunun sagital düzlemdeki en ileri noktası.
- 27. Yumuşak doku menton (Me'): Çene ucunun en alt noktası.

2.3. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri

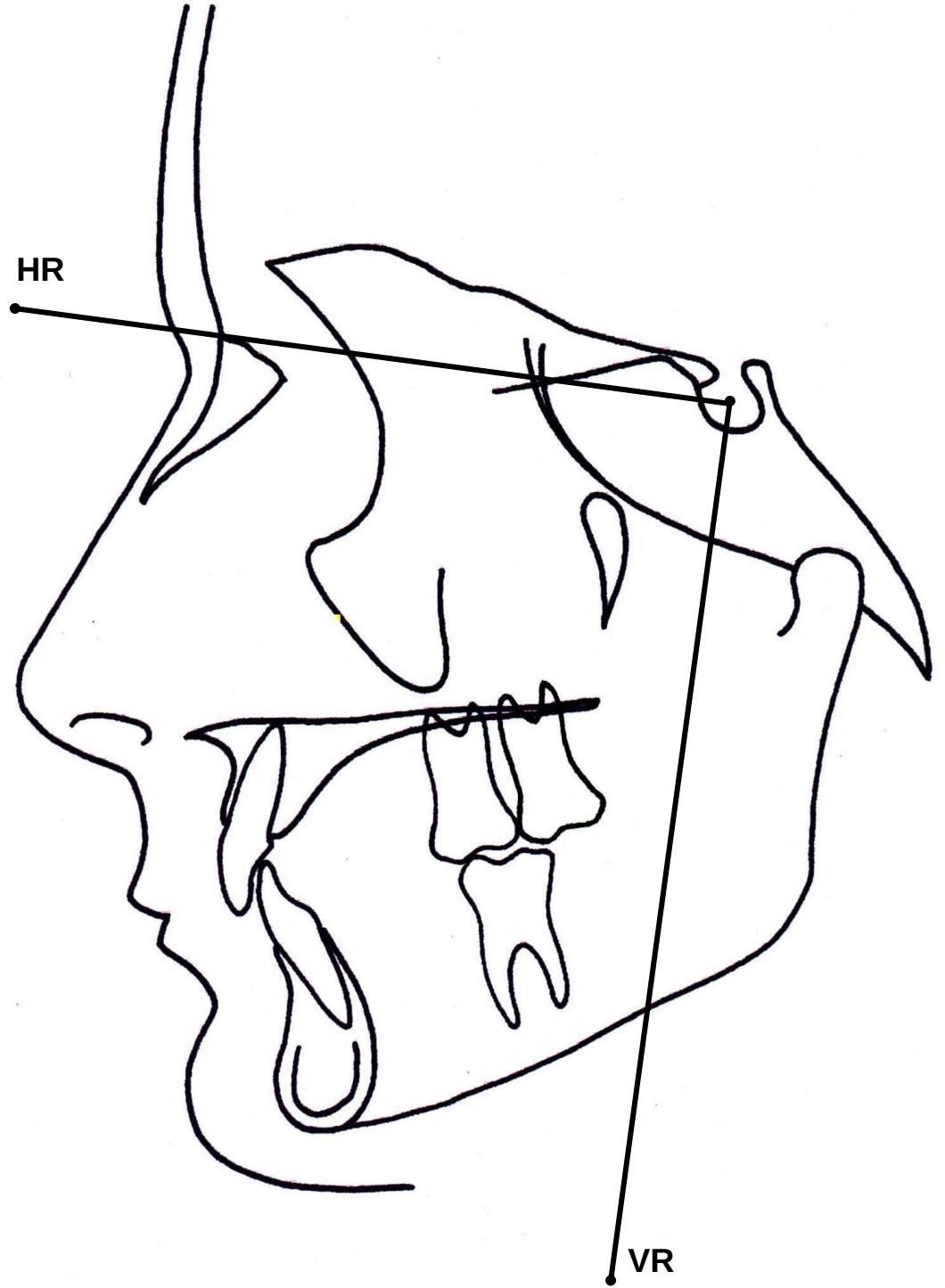
Araştırmamızda, total ölçümlerde, Sella–Nasion düzlemi horizontal referans düzlemi (HR) olarak kullanılmıştır. Bu düzleme, Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemini (VR) oluşturmuştur. Tedavi/kontrol başı ve distalizasyon/kontrol sonu filmlerindeki ölçümler referans düzlemlerine göre yapılmıştır (Şekil 2.6).

Maksiller ölçümlerde, ANS–PNS düzlemi maksiller horizontal referans düzlemi (max.HR) olarak görev yapmış, bu düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, maksiller vertikal referans düzlemini (max.VR) oluşturmuştur (Şekil 2.7).

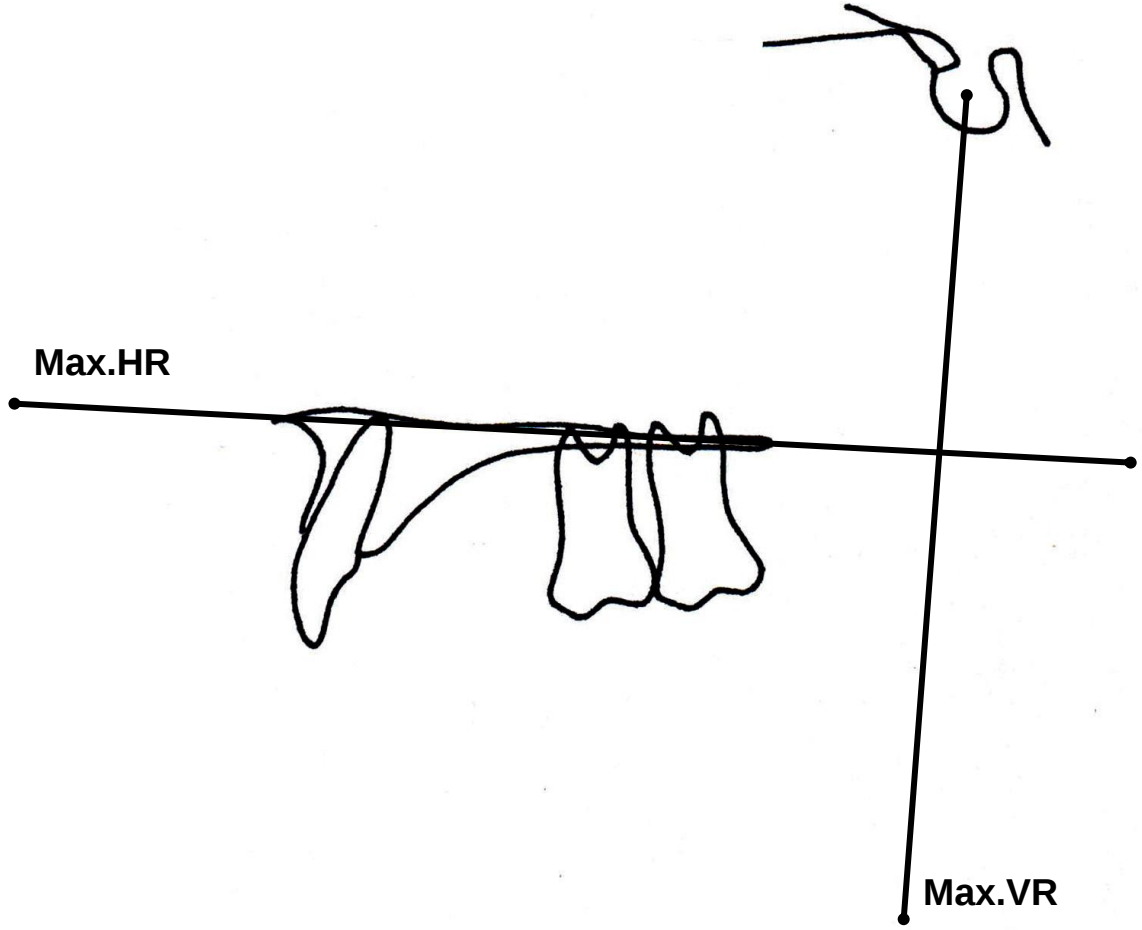
Mandibuler ölçümler için, Menton–Gonion düzlemi mandibuler horizontal referans düzlemi (mand.HR) olarak görev yapmış, bu düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru mandibuler vertikal referans düzlemini (mand.VR) oluşturmuştur (Şekil 2.8).



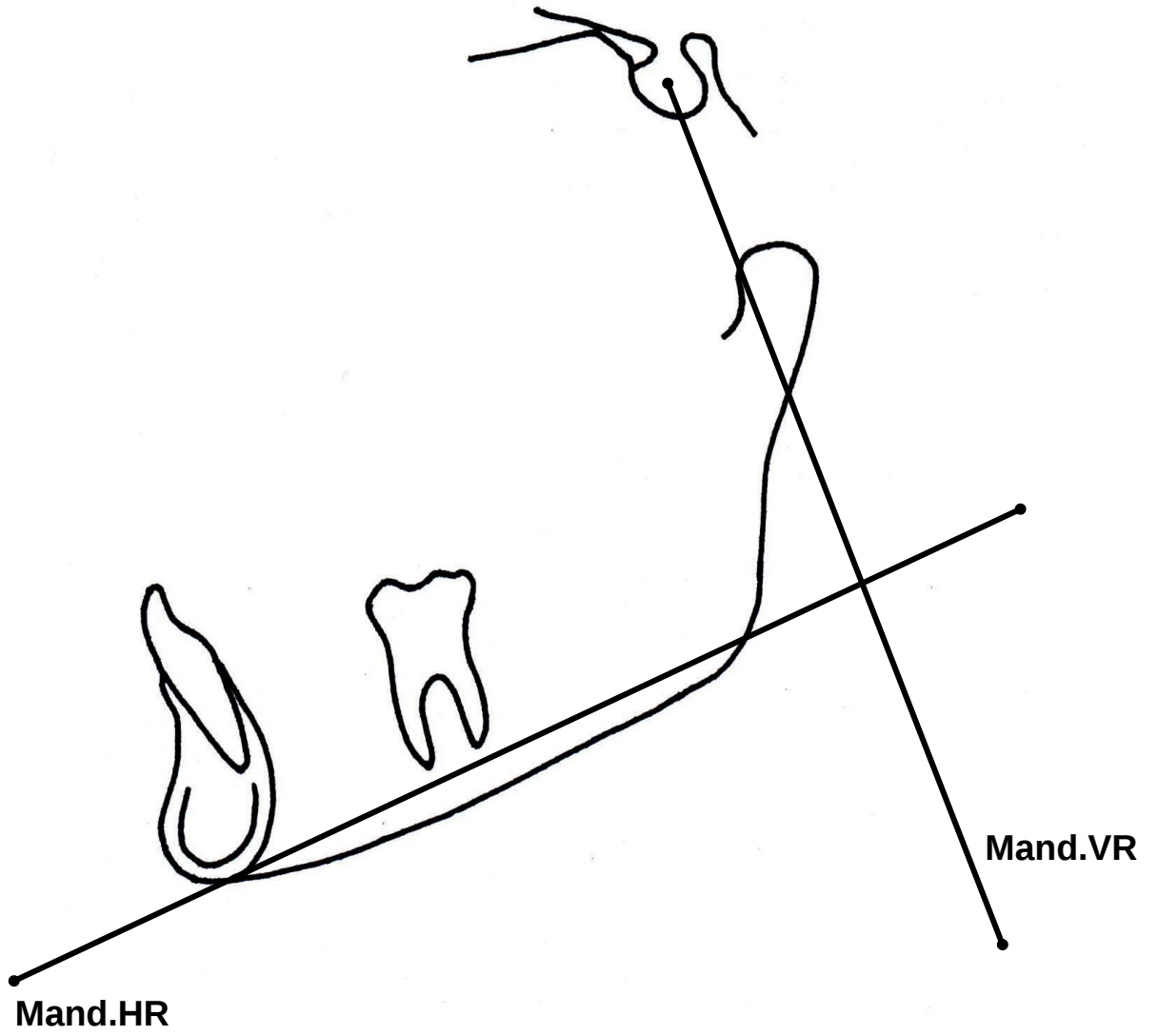
Şekil 2.5. Araştırmamızda kullanılan referans noktaları.



Şekil 2.6. Araştırmamızda kullanılan total horizontal ve vertikal referans düzlemleri



Şekil 2.7. Araştırmamızda kullanılan maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri



Şekil 2.8. Araştırmamızda kullanılan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri.

2.4.Araştırmada Kullanılan Ölçümler

2.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.9)

1. SNA: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve A noktaları arasındaki açıdır.
2. SNB: Nasion merkez olacak şekilde S, N ve B noktaları arasındaki açıdır.
3. ANB: Nasion merkez olacak şekilde A, N ve B noktaları arasındaki açıdır.
4. SN/GoGn: Ön kafa kaidesi (S–N düzlemi) ile gonion ve gnathion noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
5. SN/PP: Ön kafa kaidesi ile palatal düzlem (ANS–PNS düzlemi) arasındaki açıdır.

2.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.10)

6. A–VR: A noktasının total vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
7. A–max.VR: A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır (Şekil 2.13).
8. B–VR: B noktasının total vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
9. B–mand.VR: B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır (Şekil 2.14).
10. Pg–VR: Pogonion noktasının total vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
11. PNS–HR: Posterior nasal spinanın total horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
12. ANS–HR: Anterior nasal spinanın total horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
13. N–Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
14. N–ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
15. ANS–Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.

16.S–Go: Total arka yüz yüksekliğidir.

17.Co–A: Efektif maksiller uzunluk. Condylion ile A noktası arasındaki uzaklıktır.

18.Co–Gn: Efektif mandibuler uzunluk. Condylion ile gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır.

2.4.3. Orantısal Ölçümler

19. Jarabak oranı: Total arka yüz yüksekliğinin (S-Go), total ön yüz yüksekliğine (N-Me) bölünmesi ile elde edilen orandır.

20. N'–Sn/Sn–Me': Yumuşak doku üst ön yüz yüksekliğinin, yumuşak doku alt ön yüz yüksekliğine bölünmesi ile elde edilen orandır.

2.4.4. Dentoalveolar Açısal Ölçümler (Şekil 2.11 ve Şekil 2.12)

21. SN/Occ: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile okluzal düzlem arasındaki açıdır (Şekil 2.9).

22. U1/max.HR: Üst kesici dişin uzun eksenini ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.

23. U6/max.HR: Üst birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi ile mezial kök apeksini birleştiren doğrunun maksiller horizontal referans düzlemi ile yaptığı açıdır.

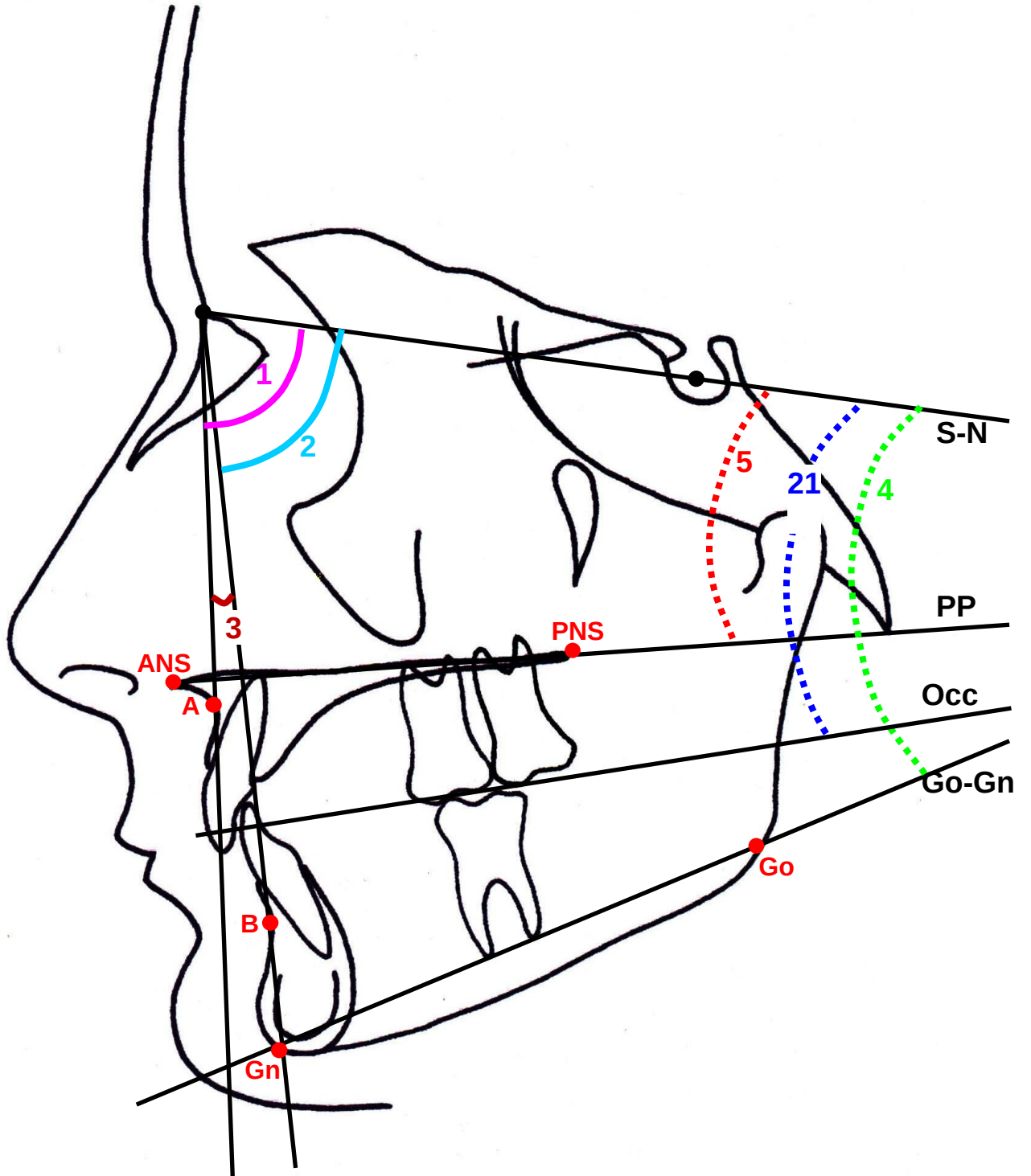
24. U7/max.HR: Üst ikinci molar dişin mezial tüberkül tepesi ile mezial kök apeksini birleştiren doğrunun maksiller horizontal referans düzlemi ile yaptığı açıdır.

25. L1/mand.HR: Alt kesici dişin uzun eksenini ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.

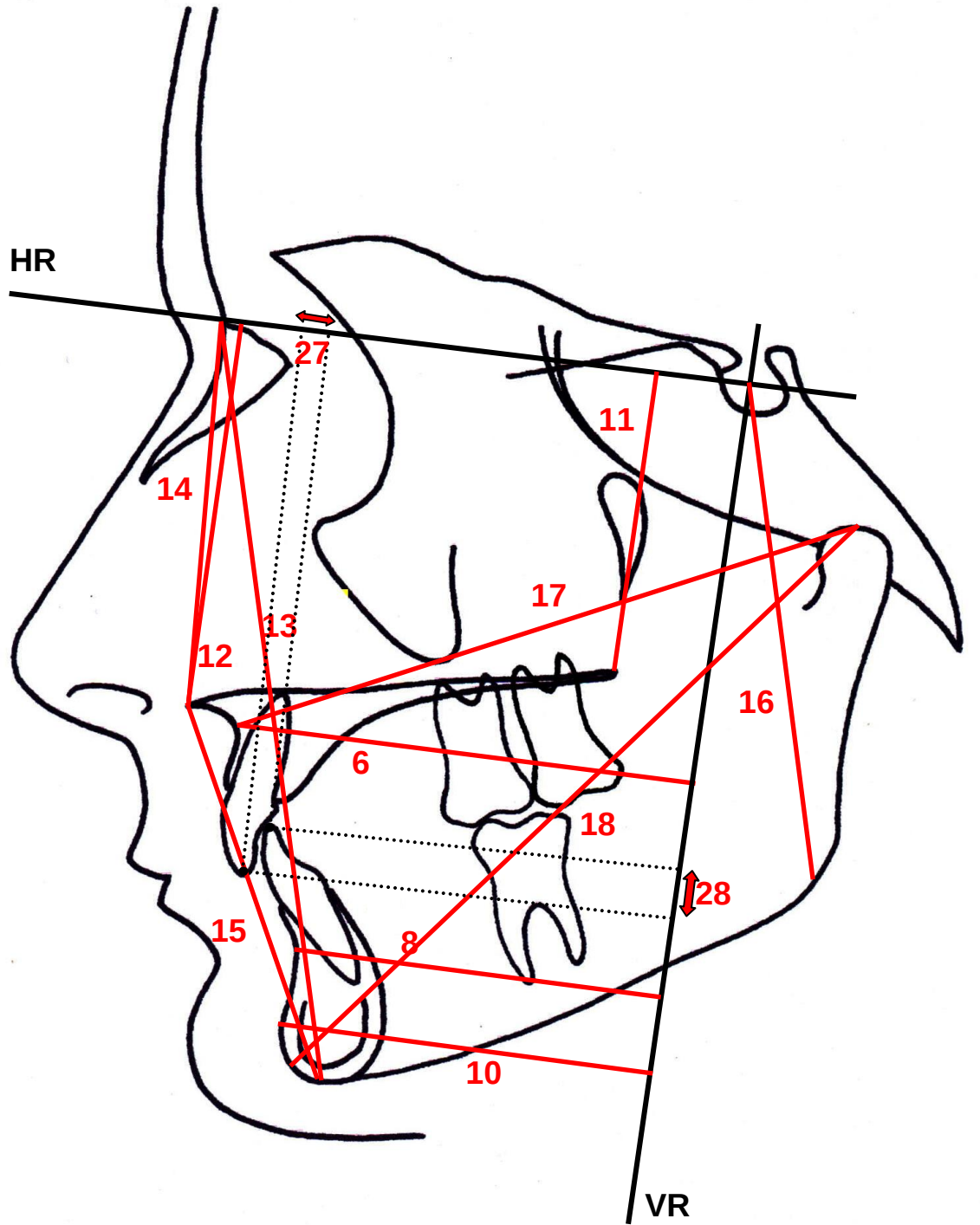
26. L6/mand.HR: Alt birinci molar dişin mezial tüberkül tepesi ile mezial kök apeksini birleştiren doğrunun mandibuler horizontal referans düzlemi ile yaptığı açıdır.

2.4.5. Dentoalveolar Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.13 ve Şekil 2.11)

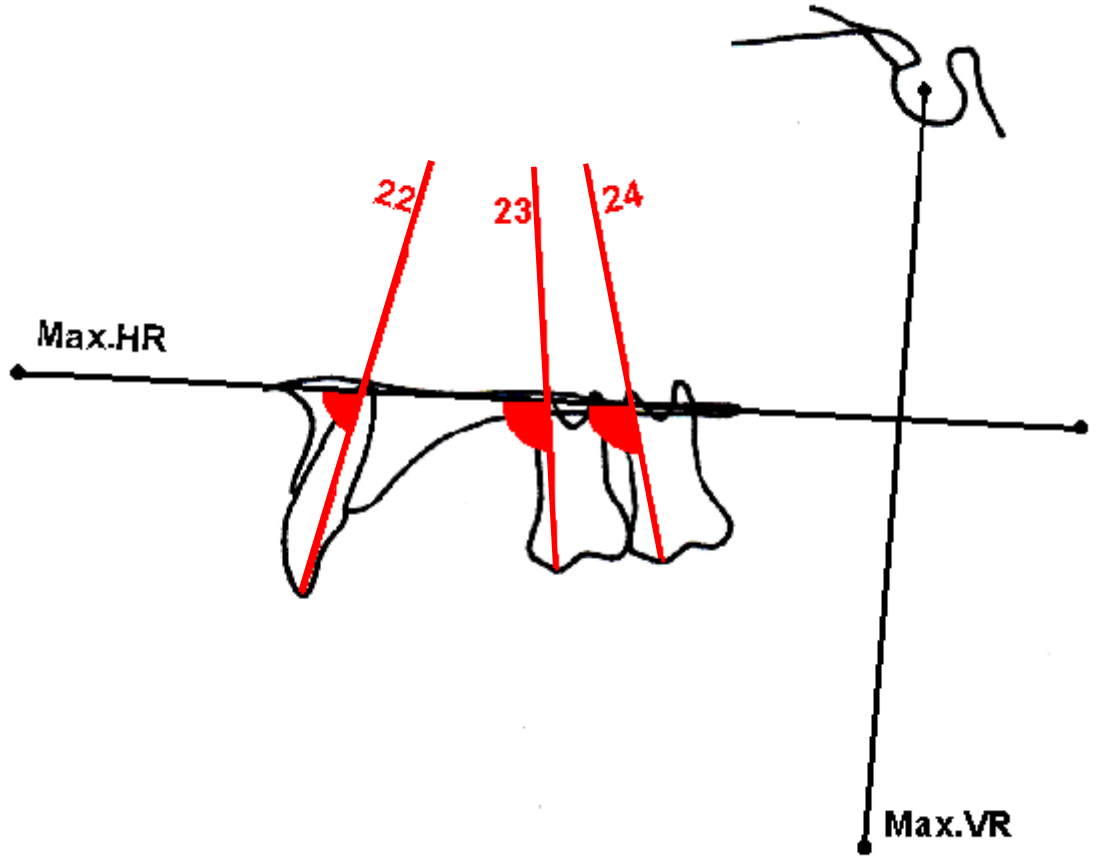
27. Overjet: Üst kesici dişin kesici kenarı ile alt kesici dişin kesici kenarı arasındaki horizontal mesafedir (Şekil 2.10).
28. Overbite: Üst kesici dişin kesici kenarı ile alt kesici dişin kesici kenarı arasındaki vertikal mesafedir (Şekil 2.10).
29. U1i-max.VR: Üst kesici dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
30. U6t-max.VR: Üst birinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
31. U7t-max.VR: Üst ikinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
32. U1i-max.HR: Üst kesici dişin kesici kenarının maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
33. U6t-max.HR: Üst birinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
34. U7t-max.HR: Üst ikinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
35. L1i-mand.VR: Alt kesici dişin kesici kenarının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
36. L6t-mand.VR: Alt birinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
37. L1i-mand.HR: Alt kesici dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
38. L6t-mand.HR: Alt birinci molar dişin mezial tüberkül tepesinin mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.



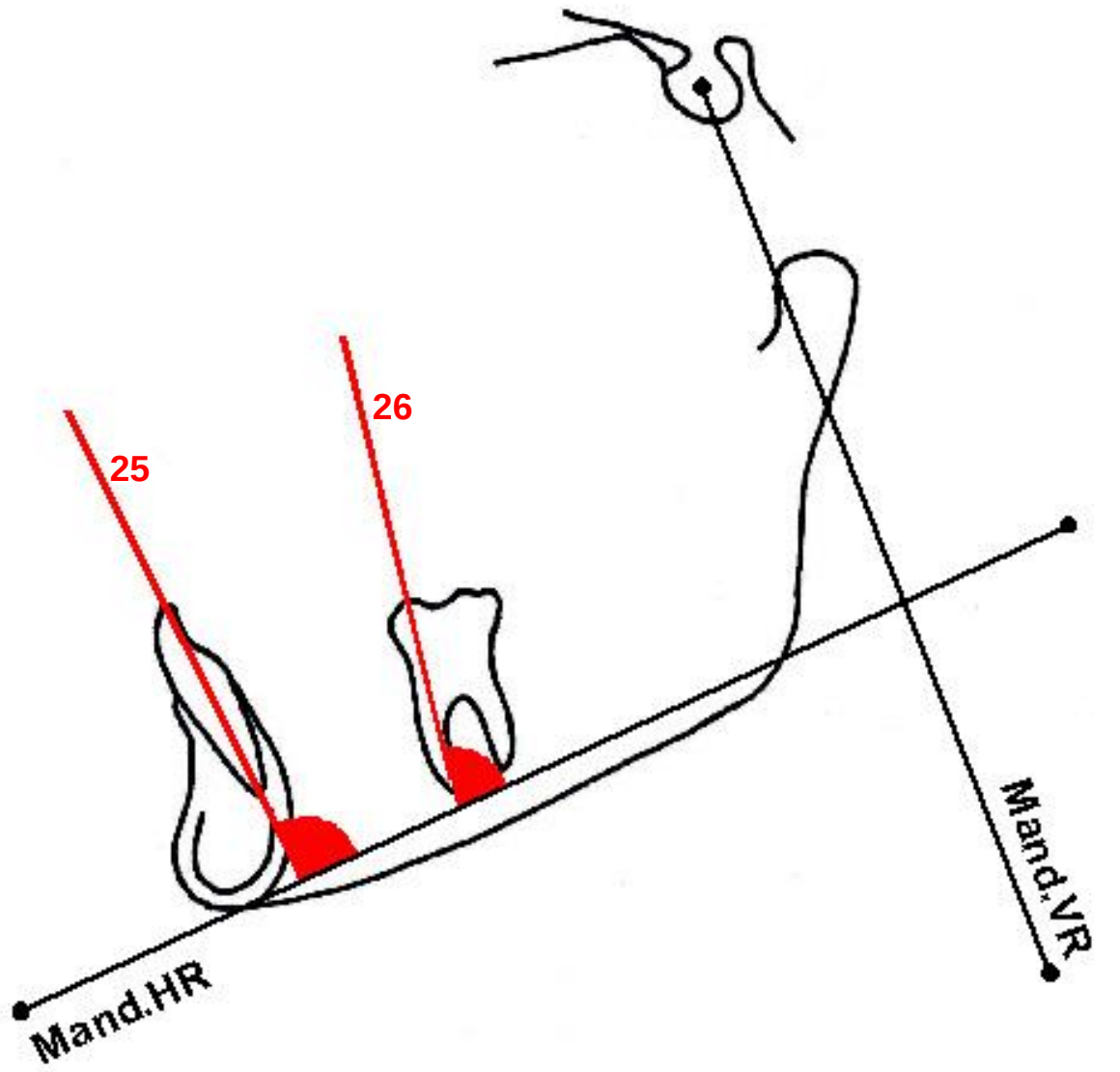
Şekil 2.9. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.



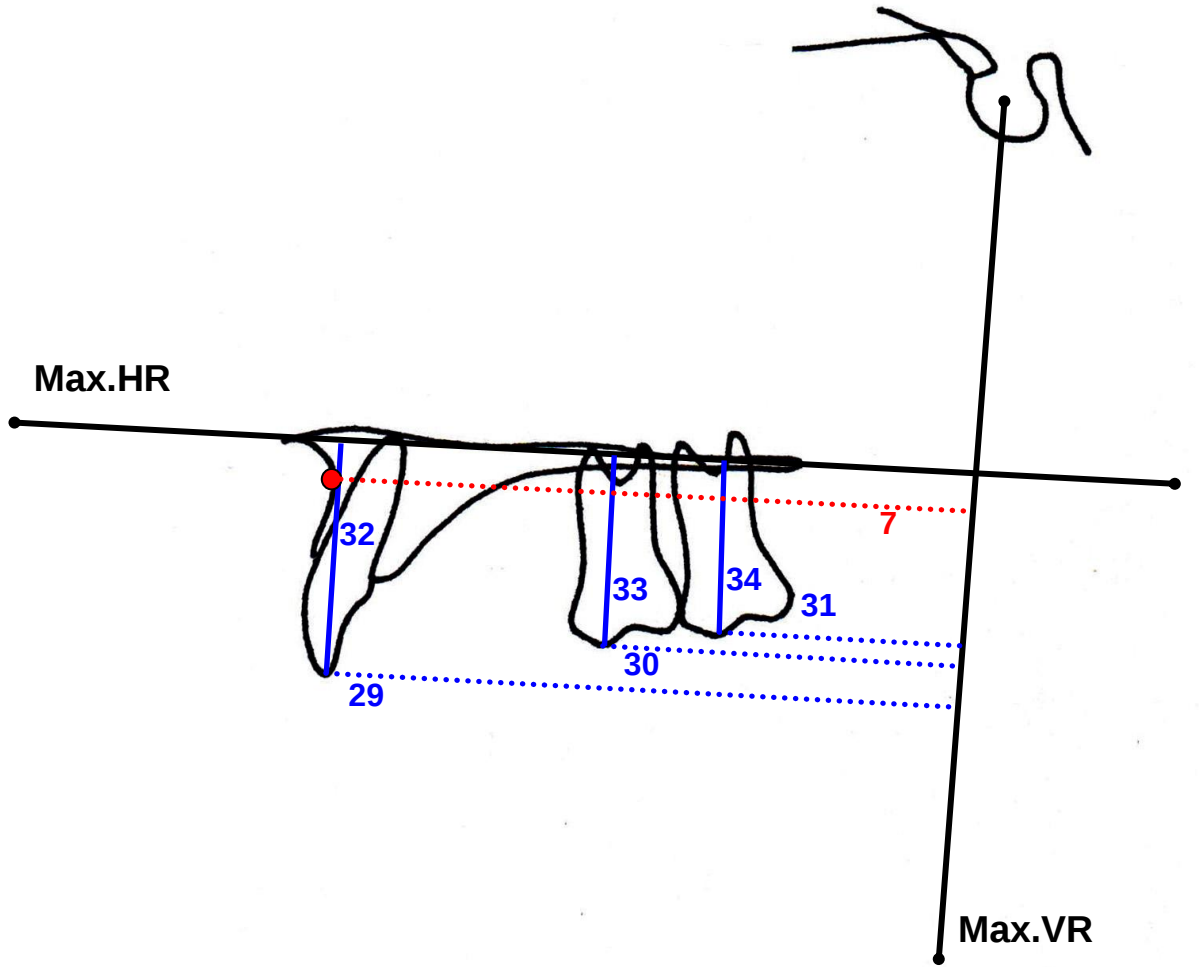
Şekil 2.10. Araştırmamızda kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler.



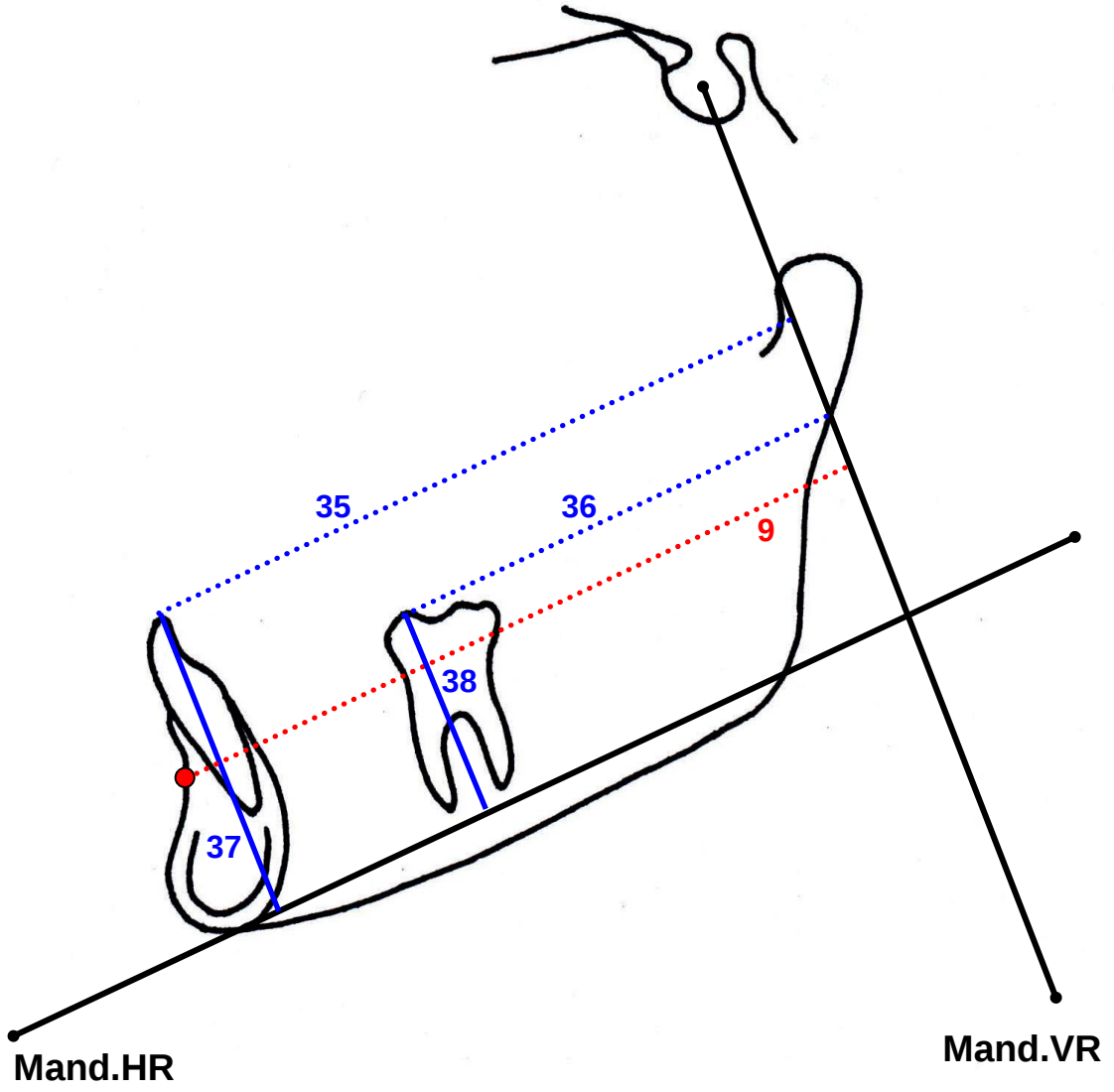
Şekil 2.11. Araştırmamızda kullanılan maksiller dentoalveolar açısal ölçümler



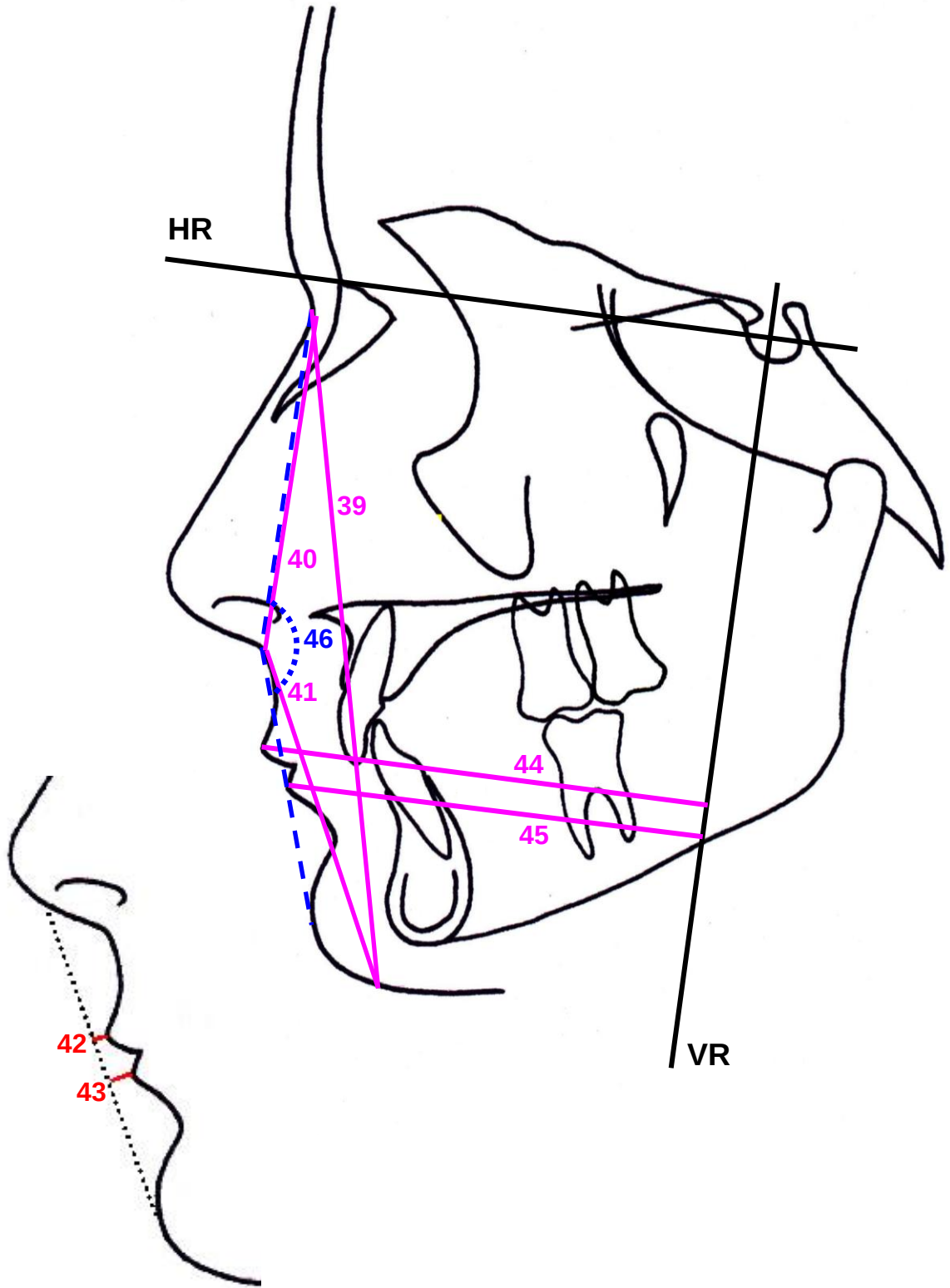
Şekil 2.12. Araştırmamızda kullanılan mandibuler dentoalveolar açısal ölçümler



Şekil 2.13. Araştırmamızda kullanılan maksiller dentoalveolar boyutsal ölçümler.



Şekil 2.14. Araştırmamızda kullanılan mandibuler dentoalveolar boyutsal ölçümler.



Şekil 2.15. Araştırmamızda kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

2.4.6. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 2.15)

- 39. N'–Me': Yumuşak dokuda total ön yüz yüksekliğidir.
- 40. N'–Sn: Yumuşak dokuda üst ön yüz yüksekliğidir.
- 41. Sn–Me': Yumuşak dokuda alt ön yüz yüksekliğidir.
- 42. Ls–(Steiner): Üst dudağın Steiner'in tanımladığı S düzlemine olan uzaklığıdır.
- 43. Li–(Steiner): Alt dudağın Steiner'in tanımladığı S düzlemine olan uzaklığıdır.
- 44. Ls–VR: Üst dudağın total vertikal referans düzlemine olan uzaklığıdır.
- 45. Li–VR: Alt dudağın total vertikal referans düzlemine olan uzaklığıdır.
- 46. N'SnPg': Yumuşak doku konveksite açısıdır.

2.5. İstatistik Yöntem

Araştırmada uygulanan istatistik yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktaların belirlenmesinde hata olup olmadığını kontrol etmek amacıyla tedavi ve kontrol gruplarından rastgele seçilen 20 bireye ait tedavi/kontrol başı filmlerindeki sefalometrik noktalar ilk noktalamadan 1 ay sonra tekrar işaretlenerek digitize edilmiş ve elde edilen ölçümler ile ilk ölçümler arasındaki tekraralama katsayıları hesaplanmıştır.
2. Tedavi periyodu süresince gözlenen değişikliklerin önemli olup olmadığını test edilmesi amacıyla eş yapma t- testi kullanılmıştır.
3. Kontrol periyodu süresince gözlenen değişikliklerin önemli olup olmadığını test edilmesi amacıyla eş yapma t–testi uygulanmıştır.
4. Mini vida destekli intramaksiller intraoral distalizasyon ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ve distalizasyon/kontrol sonu farklarını karşılaştırmak amacıyla Student's t-testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bu araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, tedavi ve kontrol gruplarına dahil 28 bireyden rastgele seçilen 20 bireye ait, tedavi ve kontrol başı lateral sefalometrik röntgen filmleri üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler 1 ay sonra tekrarlanmış, ölçüm tekrarlama katsayılarının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmamızda kullanılan parametrelere ait tekraralama katsayıları.

Parametre (Tedavi grubu)	Tekrarlama katsayısı (r)
SNA	0.98
SNB	0.99
ANB	0.96
SN/GoGn	0.98
SN/PP	0.99
A–VR	0.99
A–max.VR	0.99
B–VR	0.99
B–mand.VR	0.99
Pg–VR	0.99
PNS–HR	0.99
ANS–HR	0.99
N–Me	0.99
N–ANS	0.99
ANS–Me	0.97
S–Go	0.99
Jarabak	0.98
Co–A	0.97
Co–Gn	0.99
SN/Occ	0.99
U1/max.HR	0.99
U6/max.HR	0.99
U7/max.HR	0.99

Parametre (Tedavi Grubu)	Tekrarlama katsayısı (r)
L1/mand.HR	0.95
L6/mand.HR	0.98
Overjet	0.94
Overbite	0.96
U1i–max.VR	0.99
U6t–max.VR	0.99
U7t–max.VR	0.99
U1i–max.HR	0.99
U6t–max.HR	0.98
U7t–max.HR	0.99
L1i–mand.VR	0.99
L6t–mand.VR	0.99
L1i–mand.HR	0.99
L6t–mand.HR	0.99
N'–Me'	0.98
N'–Sn	0.96
Sn–Me'	0.99
N'–Sn/Sn–Me'	0.97
Ls–(Steiner)	0.97
Li–(Steiner)	0.98
Ls–VR	0.99
Li–VR	0.99
N'SnPg'	0.99

Çizelge 3.1. (Devam)Araştırmada kullanılan parametrelere ait tekraralama katsayıları

Parametre (Kontrol grubu)	Tekrarlama katsayısı (r)
SNA	0.99
SNB	0.99
ANB	0.97
SN/GoGn	0.99
SN/PP	0.98
A–VR	0.99
A–max.VR	0.98
B–VR	0.98
B–mand.VR	0.99
Pg–VR	0.97
PNS–HR	0.99
ANS–HR	0.98
N–Me	0.99
N–ANS	0.99
ANS–Me	0.99
S–Go	0.98
Jarabak	0.97
Co–A	0.98
Co–Gn	0.99
SN/Occ	0.99
U1/max.HR	0.99
U6/max.HR	0.98
U7/max.HR	0.99

Parametre (Kontrol Grubu)	Tekrarlama katsayısı (r)
L1/mand.HR	0.96
L6/mand.HR	0.97
Overjet	0.96
Overbite	0.98
U1i–max.VR	0.99
U6t–max.VR	0.99
U7t–max.VR	0.99
U1i–max.HR	0.98
U6t–max.HR	0.98
U7t–max.HR	0.99
L1i–mand.VR	0.99
L6t–mand.VR	0.99
L1i–mand.HR	0.98
L6t–mand.HR	0.98
N'–Me'	0.99
N'–Sn	0.97
Sn–Me'	0.97
N'–Sn/Sn–Me'	0.98
Ls–(Steiner)	0.99
Li–(Steiner)	0.99
Ls–VR	0.99
Li–VR	0.98
N'SnPg'	0.99

Çizelge 3.2. Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
SNA	Tedavi Başı	78,89	4,43	1,04	ns
	Dist. Sonu	79,47	4,27	1,01	
SNB	Tedavi Başı	75,53	4,73	1,11	ns
	Dist. Sonu	76,27	4,46	1,05	
ANB	Tedavi Başı	3,36	1,28	0,30	ns
	Dist. Sonu	3,20	1,04	0,25	
SN/GoGn	Tedavi Başı	32,44	2,65	2,04	*
	Dist. Sonu	33,28	2,68	2,05	
SN/PP	Tedavi Başı	7,61	2,91	0,69	ns
	Dist. Sonu	7,39	2,85	0,67	
A-VR	Tedavi Başı	60,25	2,22	1,70	ns
	Dist. Sonu	60,75	1,52	1,54	
A-MaxVR	Tedavi Başı	65,94	2,87	2,33	ns
	Dist. Sonu	66,36	2,03	2,36	
B-VR	Tedavi Başı	45,33	1,89	2,33	ns
	Dist. Sonu	46,39	1,95	2,11	
B-Mand.VR	Tedavi Başı	94,14	4,56	1,78	ns
	Dist. Sonu	95,44	3,91	1,87	
Pg-VR	Tedavi Başı	43,89	3,52	2,72	ns
	Dist. Sonu	45,08	3,70	2,52	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.2.(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
PNS-HR	Tedavi Başı	47,22	2,60	0,61	ns
	Dist. Sonu	48,28	2,52	0,59	
ANS-HR	Tedavi Başı	54,64	3,43	0,81	ns
	Dist. Sonu	55,33	3,49	0,82	
N-Me	Tedavi Başı	122,28	5,53	1,30	***
	Dist. Sonu	124,50	6,33	1,49	
N-ANS	Tedavi Başı	55,17	3,33	0,78	ns
	Dist. Sonu	55,51	3,43	0,81	
ANS-Me	Tedavi Başı	69,22	1,20	1,46	***
	Dist. Sonu	71,00	1,26	1,48	
S-Go	Tedavi Başı	78,25	4,13	1,92	*
	Dist. Sonu	80,11	3,80	1,84	
Co-A	Tedavi Başı	92,25	6,83	1,61	ns
	Dist. Sonu	93,61	6,57	1,55	
Co-Gn	Tedavi Başı	116,94	4,46	1,99	ns
	Dist. Sonu	118,22	4,83	1,85	
Jarabak oranı	Tedavi Başı	0,64	0,07	0,02	ns
	Dist. Sonu	0,63	0,06	0,02	
N'-Sn:Sn-Me'	Tedavi Başı	0,76	0,09	0,02	ns
	Dist. Sonu	0,71	0,09	0,02	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.2.(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
SN/Occ	Tedavi Başı	17,67	1,14	1,45	ns
	Dist. Sonu	18,00	1,62	1,32	
U1/Max.HR	Tedavi Başı	73,47	2,05	1,66	ns
	Dist. Sonu	73,83	2,17	1,45	
U6/Max.HR	Tedavi Başı	99,31	5,90	1,39	ns
	Dist. Sonu	100,19	5,45	1,29	
U7/Max.HR	Tedavi Başı	108,17	5,27	2,66	ns
	Dist. Sonu	109,72	5,92	1,40	
L1/Mand.HR	Tedavi Başı	98,50	1,87	1,85	ns
	Dist. Sonu	98,97	1,96	1,88	
L6/Mand.HR	Tedavi Başı	81,22	2,11	1,44	ns
	Dist. Sonu	81,67	2,87	1,38	
OVERJET	Tedavi Başı	2,83	0,15	0,27	ns
	Dist. Sonu	2,15	0,25	0,29	
OVERBİTE	Tedavi Başı	3,28	0,23	0,29	ns
	Dist. Sonu	2,89	0,23	0,29	
U1i-Max.VR	Tedavi Başı	69,36	2,91	1,87	ns
	Dist. Sonu	68,49	2,36	1,73	
U6t-Max.VR	Tedavi Başı	40,42	2,38	1,50	***
	Dist. Sonu	35,06	2,23	1,23	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.2.(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
U7t-Max.VR	Tedavi Başı	29,25	1,43	1,52	***
	Dist. Sonu	24,33	1,82	1,37	
U1i-max.HR	Tedavi Başı	29,61	1,95	0,70	**
	Dist. Sonu	30,42	1,82	0,66	
U6t-max.HR	Tedavi Başı	24,42	2,73	0,64	ns
	Dist. Sonu	24,56	2,85	0,67	
U7t-max.HR	Tedavi Başı	20,81	2,49	0,82	ns
	Dist. Sonu	21,11	2,46	0,82	
L1i-mand.VR	Tedavi Başı	91,28	2,18	1,69	ns
	Dist. Sonu	92,18	2,12	1,68	
L6t-mand.VR	Tedavi Başı	65,11	4,60	1,32	ns
	Dist. Sonu	66,56	3,10	1,44	
L1i-mand.HR	Tedavi Başı	42,06	3,95	0,93	ns
	Dist. Sonu	43,00	3,85	0,91	
L6t-mand.HR	Tedavi Başı	31,06	3,26	0,77	ns
	Dist. Sonu	31,45	3,15	0,74	
N'-Me'	Tedavi Başı	127,39	6,00	1,41	**
	Dist. Sonu	130,33	6,21	1,46	
N'-Sn	Tedavi Başı	57,50	3,24	0,76	ns
	Dist. Sonu	58,66	3,76	0,89	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.2.(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunun tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
Sn-Me'	Tedavi Başı	76,44	3,16	1,69	***
	Dist. Sonu	78,50	3,16	1,69	
Ls-steiner	Tedavi Başı	0,06	0,02	0,53	ns
	Dist. Sonu	-0,31	0,01	0,43	
Li-steiner	Tedavi Başı	1,11	0,45	0,81	ns
	Dist. Sonu	0,94	0,23	0,67	
Ls-VR	Tedavi Başı	75,28	3,26	2,18	ns
	Dist. Sonu	76,22	4,06	1,90	
Li-VR	Tedavi Başı	68,64	4,99	2,35	ns
	Dist. Sonu	69,17	5,02	2,13	
N'SnPog'	Tedavi Başı	157,39	5,53	1,30	ns
	Dist. Sonu	156,50	4,68	1,10	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

3.2. Mini vida Destekli İntraoral Distalizasyon Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Mini vida destekli intraoral distalizasyon sistemi ile tedavi edilen grupta, tedavi başı ve distalizasyon sonu ortalama değerleri ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

3.2.1. İskeletsel Ölçümler

Maksillanın konumunu belirten SNA ve A–VR ölçümlerinde; A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten A–max.VR boyutunda ve efektif maksiller uzunluğu gösteren Co–A boyutunda tedavi sırasında önemli bir değişim saptanmamıştır.

Mandibulanın konumunu bildiren SNB, B–VR ve Pg–VR ölçümlerinde, B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–mand.VR boyutunda ve efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda tedavi sırasında önemli bir değişim saptanmamıştır.

ANB açısında tedavi sırasında gözlenen değişimler istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır.

SN/PP açısında ve PNS–HR, ANS–HR, N–ANS boyutlarında tedavi sırasında gözlenen değişimler istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır.

Tedavi sırasında S–Go boyutunda $p<0.025$ düzeyinde önemli artış saptanmıştır. N–Me ve ANS–Me boyutlarında ise tedavi sırasında

istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli artışlar belirlenmiştir. Jarabak oranında istatistik olarak önemli bir değişiklik saptanmamıştır.

SN/GoGn açısında tedavi sırasında meydana gelen artış istatistiksel olarak $p < 0.025$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.2.2. Dentoalveoler Ölçümler

U1/max.HR açısında tedavi sırasında gözlenen değişimler istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır. Üst kesici dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U1i-max.VR ölçümünde de tedavi sırasında istatistik olarak önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Üst kesici dişin maksiller horizontal referans düzlemine uzaklığını gösteren U1i-max.HR boyutunda ise tedavi döneminde istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bir artış görülmüştür.

Alt kesici eğimini gösteren L1/mand.HR açısında, alt kesici dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-mand.HR boyutunda ve alt kesici dişin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-mand.VR ölçümünde tedavi sırasında istatistik olarak önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Overjet ve overbite ölçümlerinde tedavi sırasında meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Üst birinci ve üst ikinci molarların maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U6t-max.VR ve U7t-max.VR ölçümlerinde distalizasyon döneminde istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli azalmalar, yani distalizasyon saptanmıştır. Her iki molarda da distalizasyon sırasında

U6/max.HR ve U7/max.HR açılarında meydana gelen minimum düzeydeki artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır, bu durum distalizasyon sırasında distale devrilmenin meydana gelmediğini göstermektedir.

Vertikal yönde ise, distalizasyon sırasında her iki molar dişte, U6t-max.HR ve U7t-max.HR boyutlarında meydana gelen değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Distalizasyon döneminde alt birinci molar dişte L6t-mand.VR , L6t-mand.HR ve L6/mand.HR ölçümlerinde istatistik olarak önemli değişiklikler gözlenmemiştir.

SN/Occ açısında distalizasyon döneminde meydana gelen artış istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır.

3.2.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

Distalizasyon döneminde N'-Sn ölçümünde istatistik olarak önemli değişiklik olmamıştır. Sn-Me' ölçümünde distalizasyon sırasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde; N'-Me' boyutunda ise $p<0.01$ düzeyinde önemli artış saptanmıştır. N'-Sn/Sn-Me' oransal ölçümünde istatistiksel olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Alt dudağın Steiner yumuşak doku hattı ve total vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren Li-(Steiner) ve Li-VR ölçümlerinde distalizasyon sırasında istatistiksel olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Ls–VR, Ls–(Steiner) ve N'SnPg' ölçümlerinde de distalizasyon sırasında istatistiksel olarak önemli bir değişiklik izlenmemiştir.

Çizelge 3.3. Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
SNA	Kontrol Başı	80,00	2,94	0,93	ns
	Kontrol Sonu	80,70	2,91	0,92	
SNB	Kontrol Başı	78,00	2,91	0,92	ns
	Kontrol Sonu	79,30	2,63	0,83	
ANB	Kontrol Başı	2,00	1,06	0,33	ns
	Kontrol Sonu	2,40	1,05	0,33	
SN/GoGn	Kontrol Başı	30,90	5,93	1,88	ns
	Kontrol Sonu	31,35	6,42	2,03	
SN/PP	Kontrol Başı	6,60	2,50	0,79	ns
	Kontrol Sonu	5,80	2,53	0,80	
A-VR	Kontrol Başı	59,90	4,01	1,27	ns
	Kontrol Sonu	60,80	5,31	1,68	
A-MaxVR	Kontrol Başı	66,05	4,04	1,28	ns
	Kontrol Sonu	66,80	4,05	1,28	
B-VR	Kontrol Başı	49,70	5,73	1,81	ns
	Kontrol Sonu	50,80	6,41	2,03	
B-Mand.VR	Kontrol Başı	94,95	4,65	1,47	ns
	Kontrol Sonu	96,40	5,34	1,69	
Pg-VR	Kontrol Başı	48,75	6,61	2,09	ns
	Kontrol Sonu	50,60	7,86	2,49	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.3.(devam) Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
PNS-HR	Kontrol Başı	47,40	2,16	0,68	ns
	Kontrol Sonu	48,60	2,83	0,89	
ANS-HR	Kontrol Başı	52,85	2,56	0,81	ns
	Kontrol Sonu	54,00	3,71	1,17	
N-Me	Kontrol Başı	120,55	6,62	2,09	ns
	Kontrol Sonu	121,70	6,96	2,20	
N-ANS	Kontrol Başı	52,80	2,90	0,92	ns
	Kontrol Sonu	53,30	3,72	1,18	
ANS-Me	Kontrol Başı	68,10	4,50	1,42	ns
	Kontrol Sonu	68,99	4,73	1,50	
S-Go	Kontrol Başı	79,10	5,72	1,81	*
	Kontrol Sonu	81,50	6,52	2,06	
Co-A	Kontrol Başı	91,05	6,37	2,01	ns
	Kontrol Sonu	93,55	9,90	3,13	
Co-Gn	Kontrol Başı	119,60	8,44	2,67	ns
	Kontrol Sonu	122,20	9,67	3,06	
Jarabak oranı	Kontrol Başı	0,66	0,05	0,01	ns
	Kontrol Sonu	0,67	0,05	0,02	
N'-Sn:Sn-Me'	Kontrol Başı	0,77	0,07	0,02	ns
	Kontrol Sonu	0,74	0,06	0,02	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.3.(devam) Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
SN/Occ	Kontrol Başı	15,30	4,99	1,58	ns
	Kontrol Sonu	15,60	4,81	1,52	
U1/Max.HR	Kontrol Başı	67,30	5,81	1,84	ns
	Kontrol Sonu	67,40	3,20	1,01	
U6/Max.HR	Kontrol Başı	94,50	8,25	2,61	ns
	Kontrol Sonu	95,00	4,71	1,49	
U7/Max.HR	Kontrol Başı	112,70	3,92	1,24	ns
	Kontrol Sonu	113,95	8,04	2,54	
L1/Mand.HR	Kontrol Başı	95,75	5,72	1,81	ns
	Kontrol Sonu	96,30	7,17	2,27	
L6/Mand.HR	Kontrol Başı	83,60	5,27	1,67	ns
	Kontrol Sonu	84,30	8,78	2,78	
OVERJET	Kontrol Başı	2,70	1,25	0,40	ns
	Kontrol Sonu	2,30	0,82	0,26	
OVERBİTE	Kontrol Başı	3,30	1,42	0,45	ns
	Kontrol Sonu	3,40	1,42	0,45	
U1i-Max.VR	Kontrol Başı	72,15	9,98	3,16	ns
	Kontrol Sonu	71,50	5,50	1,74	
U6t-Max.VR	Kontrol Başı	35,20	4,94	1,56	ns
	Kontrol Sonu	37,90	2,92	0,92	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.3.(devam) Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
U7t-Max.VR	Kontrol Başı	23,60	5,19	1,64	ns
	Kontrol Sonu	26,85	3,74	1,18	
U1i-max.HR	Kontrol Başı	29,30	1,34	0,42	ns
	Kontrol Sonu	30,00	1,56	0,49	
U6t-max.HR	Kontrol Başı	23,95	1,17	0,37	ns
	Kontrol Sonu	24,30	1,89	0,60	
U7t-max.HR	Kontrol Başı	20,35	1,73	0,55	ns
	Kontrol Sonu	20,85	2,26	0,72	
L1i-mand.VR	Kontrol Başı	91,50	4,60	1,45	ns
	Kontrol Sonu	92,50	5,21	1,65	
L6t-mand.VR	Kontrol Başı	65,80	4,37	1,38	ns
	Kontrol Sonu	67,10	4,58	1,45	
L1i-mand.HR	Kontrol Başı	40,30	3,13	0,99	ns
	Kontrol Sonu	40,50	3,54	1,12	
L6t-mand.HR	Kontrol Başı	31,00	3,74	1,18	ns
	Kontrol Sonu	31,85	3,08	0,97	
N'-Me'	Kontrol Başı	127,10	6,82	2,16	ns
	Kontrol Sonu	129,20	6,51	2,06	
N'-Sn	Kontrol Başı	57,10	5,67	1,79	ns
	Kontrol Sonu	58,40	4,48	1,42	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

Çizelge 3.3.(devam) Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi.

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	Std.Hata	p değeri
Sn-Me'	Kontrol Başı	73,95	3,70	1,17	ns
	Kontrol Sonu	75,10	3,84	1,21	
Ls-steiner	Kontrol Başı	-0,90	0,37	0,43	ns
	Kontrol Sonu	-1,30	0,63	0,83	
Li-steiner	Kontrol Başı	-0,60	0,17	0,37	ns
	Kontrol Sonu	-0,40	0,05	0,79	
Ls-VR	Kontrol Başı	76,10	5,49	1,73	ns
	Kontrol Sonu	78,30	6,80	2,15	
Li-VR	Kontrol Başı	71,30	4,60	1,45	ns
	Kontrol Sonu	72,50	6,95	2,20	
N'SnPog'	Kontrol Başı	163,20	4,78	1,51	ns
	Kontrol Sonu	163,10	4,56	1,44	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Dist. Sonu= distalizasyon sonu ns=non significant

3.3. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilme bulguları Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

3.3.1. İskeletsel Ölçümler

SNA, ANB, A–VR, A–max.VR, B–VR, Pg–VR, Co–A, SN/PP, ANS–HR ve PNS–HR, B–mand.VR ve SNB ölçümlerinde kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli düzeyde bulunmamıştır.

Mandibuler efektif uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda da istatistiksel olarak önemli değişiklik gözlenmemiştir.

S–Go boyutunda istatistik olarak $p < 0.025$ düzeyinde önemli artış belirlenmiştir. Jarabak oranında, SN/GoGn açısında, N–Me, ANS– Me ve N–ANS boyutlarında ise istatistiksel olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

3.3.2. Dentoalveoler Ölçümler

Üst kesici, birinci ve ikinci molar dişlerin maksiller horizontal referans düzlemine olan uzaklıklarında (U1i–max.HR, U6t–max.HR, U7t–max.HR) meydana gelen artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Alt kesici ve birinci molar dişlerin mandibuler horizontal referans düzlemine olan uzaklıklarında (L1i–mand.HR, L6t–mand.HR) da meydana gelen artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Alt kesici dişlerin mandibular vertikal referans düzlemine olan uzaklığında (L1i–mand.VR) ve üst kesici dişlerin maksiller vertikal referans düzlemine olan uzaklığında (U1i–max.VR) meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Diğer dentoalveoler ölçümlerde kontrol süresince önemli değişiklikler saptanmamıştır.

3.3.3 Yumuşak Doku Ölçümleri

Yumuşak doku ölçümlerinde kontrol süresince önemli değişiklikler saptanmamıştır.

Çizelge 3.4. Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubu tedavi başı ve distalizasyon sonu farkları ile, kontrol grubu kontrol başı ve kontrol sonu farklarının ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	p değeri
SNA	KONTROL	0,70	0,15	ns
	TEDAVİ	0,58	0,08	
SNB	KONTROL	1,30	0,15	ns
	TEDAVİ	0,74	0,16	
ANB	KONTROL	0,40	0,02	ns
	TEDAVİ	0,16	0,04	
SN/GoGn	KONTROL	0,45	0,79	*
	TEDAVİ	0,84	0,06	
SN/PP	KONTROL	-0,80	0,25	ns
	TEDAVİ	-0,22	0,01	
A-VR	KONTROL	0,90	0,19	ns
	TEDAVİ	0,50	0,17	
A-MaxVR	KONTROL	0,75	0,09	ns
	TEDAVİ	0,42	0,39	
B-VR	KONTROL	1,10	0,23	ns
	TEDAVİ	1,06	0,24	
B-Mand.VR	KONTROL	1,45	0,10	ns
	TEDAVİ	1,30	0,11	
Pg-VR	KONTROL	1,85	0,42	ns
	TEDAVİ	1,19	0,29	
PNS-HR	KONTROL	1,20	0,10	ns
	TEDAVİ	1,06	0,26	
ANS-HR	KONTROL	1,15	0,97	ns
	TEDAVİ	0,69	0,12	
N-Me	KONTROL	1,15	0,89	**
	TEDAVİ	2,22	0,16	
N-ANS	KONTROL	0,50	0,41	ns
	TEDAVİ	0,34	0,05	
ANS-Me	KONTROL	0,89	0,20	**
	TEDAVİ	1,78	0,26	
S-Go	KONTROL	2,40	0,30	ns
	TEDAVİ	1,86	0,41	
Co-A	KONTROL	2,50	0,39	ns
	TEDAVİ	1,36	0,82	
Co-Gn	KONTROL	2,60	0,85	ns
	TEDAVİ	1,28	0,87	
Jarabak oranı	KONTROL	0,01	0,01	ns
	TEDAVİ	-0,01	0,01	
N'-Sn:Sn-Me'	KONTROL	-0,03	0,02	ns
	TEDAVİ	-0,05	0,03	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

ns=non significant

Çizelge 3.4.(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubu tedavi başı ve distalizasyon sonu farkları ile, kontrol grubu kontrol başı ve kontrol sonu farklarının ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	p değeri
SN/Occ	KONTROL	0,10	0,05	ns
	TEDAVİ	0,33	0,08	
U1/Max.HR	KONTROL	0,10	0,02	ns
	TEDAVİ	0,36	0,09	
U6/Max.HR	KONTROL	0,50	0,40	ns
	TEDAVİ	0,88	0,18	
U7/Max.HR	KONTROL	1,25	0,09	ns
	TEDAVİ	1,55	0,21	
L1/Mand.HR	KONTROL	0,55	0,84	ns
	TEDAVİ	0,47	0,40	
L6/Mand.HR	KONTROL	0,70	0,48	ns
	TEDAVİ	0,44	0,06	
OVERJET	KONTROL	-0,40	0,07	ns
	TEDAVİ	-0,68	0,09	
OVERBİTE	KONTROL	-0,10	0,67	ns
	TEDAVİ	-0,39	0,08	
U1i-Max.VR	KONTROL	-0,65	0,54	ns
	TEDAVİ	-0,87	0,03	
U6t-Max.VR	KONTROL	2,70	0,71	***
	TEDAVİ	-5,36	0,73	
U7t-Max.VR	KONTROL	3,25	0,62	***
	TEDAVİ	-4,92	0,77	
U1i-max.HR	KONTROL	0,70	0,06	ns
	TEDAVİ	0,81	0,09	
U6t-max.HR	KONTROL	0,35	0,03	ns
	TEDAVİ	0,14	0,87	
U7t-max.HR	KONTROL	0,50	0,14	ns
	TEDAVİ	0,30	0,09	
L1i-mand.VR	KONTROL	1,00	0,09	ns
	TEDAVİ	0,90	0,13	
L6t-mand.VR	KONTROL	1,30	0,16	ns
	TEDAVİ	1,45	0,25	
L1i-mand.HR	KONTROL	0,20	0,03	ns
	TEDAVİ	0,94	0,05	
L6t-mand.HR	KONTROL	0,85	0,05	ns
	TEDAVİ	0,39	0,02	
N'-Me'	KONTROL	2,10	0,68	*
	TEDAVİ	2,94	0,52	
N'-Sn	KONTROL	1,30	0,32	ns
	TEDAVİ	1,16	0,09	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ ns=non significant

Çizelge 3.4(devam) Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubu tedavi başı ve distalizasyon sonu farkları ile, kontrol grubu kontrol başı ve kontrol sonu farklarının ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması

Değişkenler	GRUPLAR	Ortalama	Std.Sapma	p değeri
Sn-Me'	KONTROL	1,15	0,16	*
	TEDAVİ	2,06	0,18	
Ls-steiner	KONTROL	-0,40	0,02	ns
	TEDAVİ	-0,37	0,01	
Li-steiner	KONTROL	0,20	0,08	ns
	TEDAVİ	-0,17	0,10	
Ls-VR	KONTROL	2,20	0,17	ns
	TEDAVİ	0,94	0,13	
Li-VR	KONTROL	1,20	0,25	ns
	TEDAVİ	0,53	0,03	
N'SnPog'	KONTROL	-0,10	0,03	ns
	TEDAVİ	-0,89	0,17	

Bonferroni Düzeltmesine göre $p < 0,025$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

* $p < 0,025$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ ns=non significant

3.4. Mini vida Destekli İntraoral Distalizasyon Grubu ile Kontrol Grubunun Tedavi Başı/Distalizasyon Sonu ve Kontrol Başı/Sonu Farklarının Karşılaştırılması

Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubu tedavi başı ve distalizasyon sonu farkları ile, kontrol grubu kontrol başı ve kontrol sonu farklarının Student's t-testi ile değerlendirilmesi Çizelge 3.4'de verilmektedir.

3.4.1. İskeletsel Ölçümler

N-Me ve ANS-Me mesafelerindeki değişimler iki grup arasında $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

SN/GoGn açısındaki değişimler iki grup arasında $p<0.025$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Diğer iskeletsel açısal ve boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişiklikler iki grup arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulunmamıştır.

3.4.2. Dentoalveoler Ölçümler

Üst kesici dişin eğiminde (U1/max.HR) , vertikal maksiller referans düzlemine olan uzaklığındaki (U1i-max.VR) ve horizontal maksiller referans düzlemine olan uzaklığındaki (U1i-max.HR) değişimler iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

U6/max.HR açısı ile belirtilen üst birinci molar dişin eğiminde ve U7/max.HR açısı ile belirtilen üst ikinci molar dişin eğiminde meydana gelen değişimler iki grup arasında önemli bir fark göstermemiştir.

Mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunda tedavinin etkisi ile U6t–max.VR boyutunda 5,36 mm'lik önemli bir azalma yani distalizasyon, kontrol grubunda ise 2,7 mm'lik bir artış olduğu gözlenmiştir. İki grup, U6t–max.VR boyutundaki değişiklikler bakımından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. U7t–max.VR boyutunda ise mini vida destekli intraoral distalizasyon grubunda tedavinin etkisi ile 4,92 mm'lik önemli bir azalma, kontrol grubunda ise 3,25 mm'lik bir artış olduğu gözlenmiştir. İki grup, U7t–max.VR boyutundaki değişiklikler bakımından karşılaştırıldığında aradaki fark istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

U6t–max.HR ve U7t–max.HR boyutlarındaki değişimler iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

L1/mand.HR açısı ile belirlenen alt kesici dişin eğimindeki değişim ile, L1i–mand.VR ve L1i–mand.HR boyutundaki değişimler iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

L6/mand.HR açısı ile belirtilen alt birinci molar dişin eğimindeki değişim ile , L6t–mand.VR ve L6t–mand.HR boyutundaki değişimler iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

Overjet ve overbite miktarında meydana gelen değişimler iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

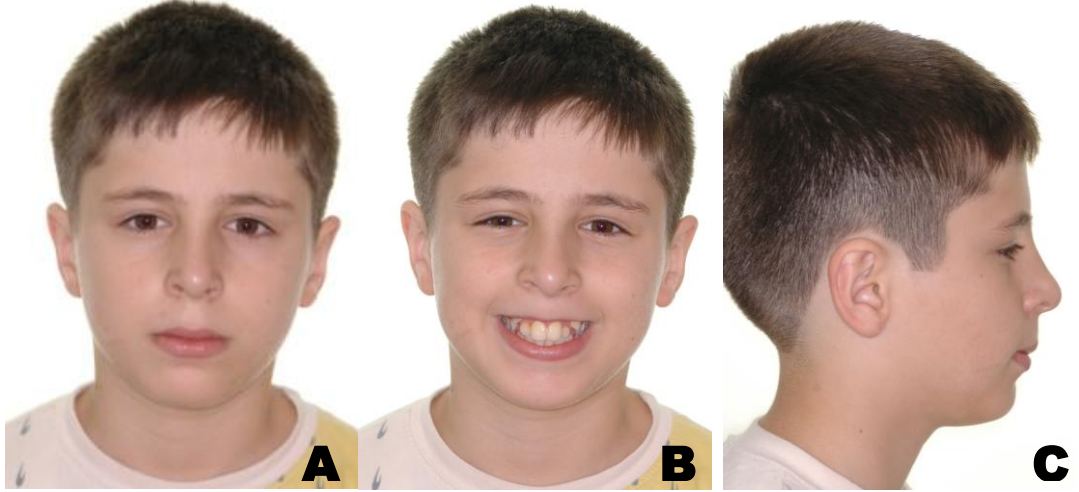
SN/Occ açısındaki değişim iki grup arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

3.4.3. Yumuşak Doku Ölçümleri

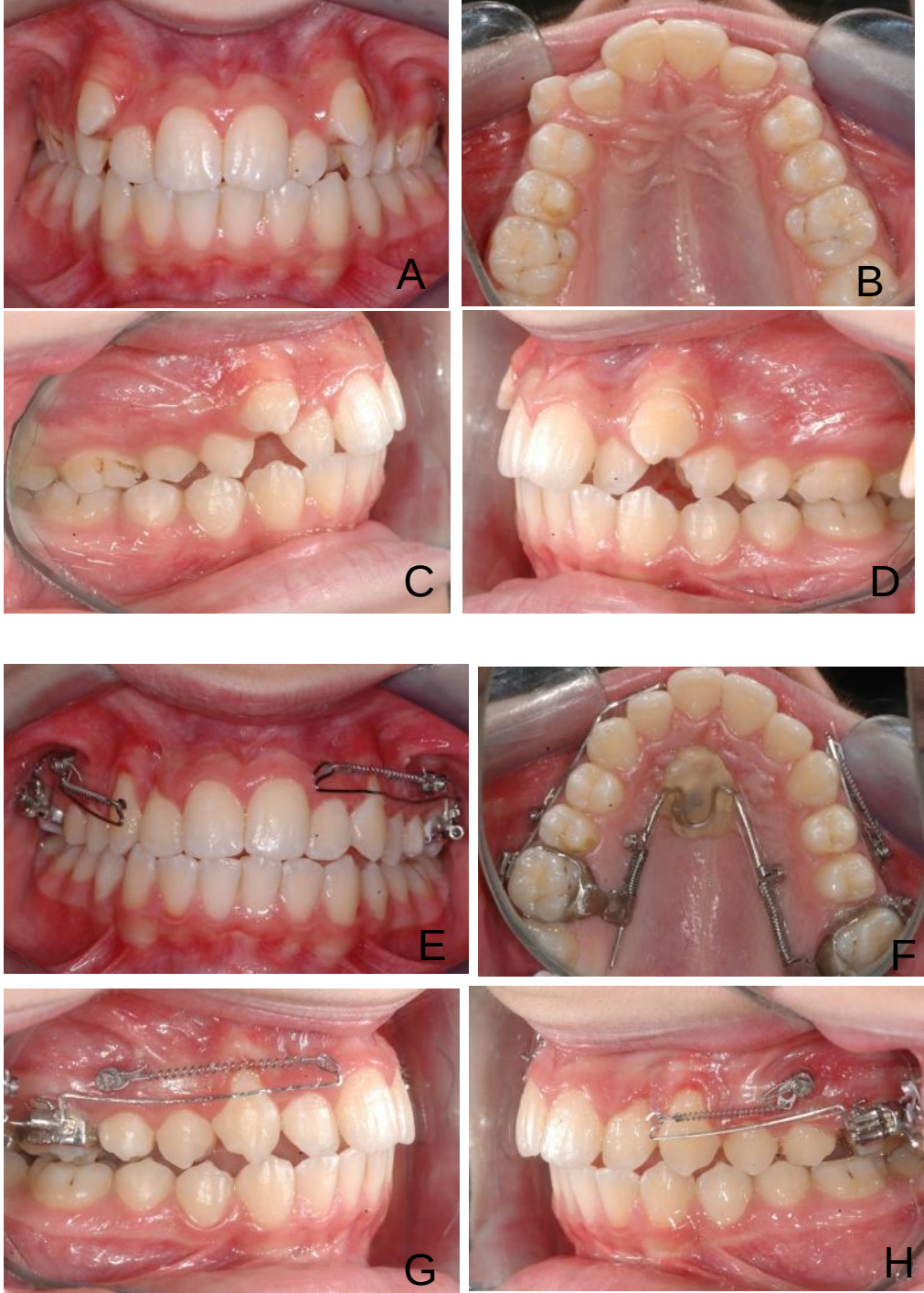
N'-Me' ve Sn-Me' ölçümlerindeki değişim iki grup arasında $p<0.025$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Diğer yumuşak doku ölçümlerinde meydana gelen değişiklikler bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

3.5. Mini Vida Destekli İntraoral Maksiller Molar Distalizasyonu Uygulaması İle Tedavi Edilmiş Vaka



Şekil 3.1. Örnek vaka: A-C : tedavi başı D-E: mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu sonrası



Şekil 3.2. Örnek vaka: A-D : tedavi başı E-H: mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu sonrası

4. TARTIŞMA

Sunulan çalışmada; iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II , dişsel Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde palatinal ve bukkal bölgeye yerleştirilen mini vidalardan ve sarmal yaylardan yararlanılarak maksiller 1.molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde palatinal ve bukkal taraftan kuvvet uygulayarak, hasta kooperasyonuna gerek kalmadan yapılan intramaksiller intraoral molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılara olan etkileri incelenmiştir.

Molar distalizasyonunda amaç, Sınıf I molar ilişkisinin sağlanmasıyla beraber çapraşıklık bulunan vakalarda yer kazanarak tedavinin çekimsiz olarak yürütülmesine olanak sağlamaktır. Ortodontik maloklüzyonların tedavilerinde yer kazanmak amacıyla diş çekimine karar verme aşamasında bazı faktörler göz önünde bulundurulmalı, diş çekiminin her vaka için avantaj ve dezavantajları hesaplanmalıdır. Bu konuda yayınlanmış makaleler incelendiğinde çelişkili görüşler ortaya çıkmaktadır. Birçok araştırmacı çekimsiz tedavilerde, mandibulanın geriye ve aşağı rotasyonuna bağlı olarak ön yüz yüksekliğinin artacağını belirtmektedirler (Klapper ve ark., 1992; Mair ve Hunter, 1992). Bu fikre destek olarak bazı araştırmacılar da dik yön boyutu artmış olan bireylerde, mandibuler düzlem açısını azaltmak amacı ile premolar çekimli ortodontik tedavi gerekliliğini vurgulamışlardır (Pearson, 1978; Staggers, 1994). Diğer taraftan Edwards (1983) ve Chua ve ark. (1993), çekimli tedavinin alt yüz yüksekliğini azaltmadığını belirtmişlerdir. Bishara (1997), Kocadereli (1999) ve Fırat (2000) çekimli ve çekimsiz tedaviler arasında mandibuler düzlem açısındaki değişimler açısından fark olmadığını savunmuşlardır.

Young ve Smith (1993), çekimsiz tedavi ile yumuşak dokularda büyük değişikliklerin meydana gelmediğini vurgulamışlar, tedavi sonuçlarının hekim ve hasta beklentileri açısından hayal kırıklığı yaratmaması için bunun büyük

bir avantaj olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında Paquette ve ark. (1992) ve James (1998), çekimli tedaviyle beraber ortodontistin yumuşak doku profilini değiştirmek için daha fazla olanağa sahip olmasının avantaj olacağını belirtmişlerdir. Bishara ve ark. (1994), çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi gören Sınıf II bireyleri ve tedavi görmeyen bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında çekimsiz tedavi gören bireylerde kesici dişlerin ve dudakların daha protrüziv konumlandıklarını, çekim kararını verirken tedavi sonunda oluşacak profile göre tedavi planının gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Boley (1998) ise teşhis ve tedavi planlaması doğru olduğu sürece yüzde istenmeyen belirgin bir etki yaratma korkusuyla diş çekiminden kaçınmanın doğru olmadığını belirtmiştir.

Farrar ve McCarthy (1983), çekim sonrası keser retraksiyonunun mandibulayı ve dolayısıyla kondilleri geriye yer değiştirmeye zorlamasıyla eklemden internal düzensizlik oluşabileceğini belirtmişler, Gianelly ve ark. (1991b), Paquette ve ark. (1992) ve Carlton (2002) ise çekimli tedavi ile TME'nin etkilenmediğini savunmuşlardır. Dewel (1954), diş çekiminin çok erken dönemlerde yapılmasının, ileri dönemdeki büyümenin yetersiz kalmasına neden olacağını; Frankel (1974) ise, diş çekiminin o bölgedeki dentoalveoler gelişimi durdurduğunu belirtmişlerdir.

Tüm bu tartışmalara rağmen, teknolojinin ilerlemesi ve buna bağlı olarak tedavi mekaniklerinin geliştirilmesi, ağır anomalilerde bile çekim ihtiyacını azaltmış, çekimli tedavi oranını son 20 yılda %60-80'lerden %30'lara düşürmüştür (Luppanapornlarp ve Johnston, 1993). Ağız içi ve ağız dışı distalizasyon yöntemleri ile yer darlığını giderecek miktarda üst birinci molar distalizasyonu elde edilebilmesi, hasta başında geçen zamanın ve toplam tedavi süresinin çekimli tedavilere göre oldukça kısa olması sebebi ile çekimsiz tedavilere olan ilgi artmaktadır (Wilson ve Wilson, 1988; Chua ve ark., 1993).

Üst birinci molar dişlerin distalizasyonu ile yer darlığının giderilmesi ve Sınıf II molar ilişkisinin düzeltilmesi amacı ile pek çok yöntem geliştirilmiştir. Distalizasyon yöntemlerinin en eski ve yaygın olanı, ağız dışından destek alarak molar dişlere kuvvet uygulayan headgearlerdir. Ancak bu aygıtların kullanımında çeşitli problemler ile karşılaşmaktadır. Estetik kaygılar nedeni ile hastaların tedaviye gösterdikleri uyum ve isteğin azalması (Cureton, 1994; Haydar ve Üner, 2000), enseden destek alan headgearlerin bu bölgede meydana getirdikleri irritasyonlar ve allerjik reaksiyonlar (Dickson, 1983; Greig, 1983; Brooks, 1991; Burden, 1991; Lowey, 1993; Eliades ve ark., 2001) ve aygıtların neden olduğu olduğu göz ve cilt yaralanmaları (Seel, 1980; Holland ve ark., 1985; Booth-Mason ve Birnie, 1988; Samuels ve Jones, 1994; Chaushu ve ark., 1997; Samuels, 1997; Brezniak ve ark., 1998) bu problemlerden bazılarıdır. Ayrıca servikal bölgeden destek alan headgearlerin, boyun kasları ve servikal vertebralar üzerine fizyolojik olmayan bir kuvvet uyguladığı da bildirilmiştir (Berg, 1974; Rebholz ve Rakosi, 1977).

Sadece ağız içi yapılar destek alınarak üst molar dişlerde distal yönlü hareket elde etmek için son yıllarda çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinin en büyük avantajları, hastanın dış görünümünü etkileyen ve kullanımı güç olan ağız dışı unsurlarının bulunmaması ve böylece hasta kooperasyonunun büyük ölçüde artmasıdır. Maksiller ön bölgede ankrajın korunması amacıyla intermaksiller Sınıf II elastiklerin kullanılması esasına dayanan intermaksiller ağız içi molar distalizasyon yöntemleri; kayan jigler (Tweed, 1966), 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkları (Wilson ve Wilson, 1980), süperelastik nikel titanyum teller (Locatelli ve ark., 1992), Henrikson'un (1993) Begg ve Edgewise braketleri ile uygulanabilen double loop intraoral distalizasyon arkları ve C-Space regainer (Chung ve ark., 2000) olarak sıralanabilir. İntermaksiller ağız içi molar distalizasyon yöntemlerinde elastiklerin düzenli kullanımı açısından hasta kooperasyonu önemlidir. Ayrıca Sınıf II elastiğin etkisiyle alt keser dişlerde meydana gelen protrüzyon da bu yöntemlerin bir diğer dezavantajıdır.

Hasta kooperasyonuna gereksinim duyulmayan ve maksilladaki dental ve iskeletsel yapılardan destek alan intramaksiller ağız içi distalizasyon yöntemleri de geliştirilmiştir. Bu yöntemler; itici mıknatıslar (Blechman ve Smiley, 1978; Blechman, 1985), süperelastik nikel titanyum açık sarmal yaylar (Gianelly ve ark., 1991a), pendulum aygıtı (Hilgers, 1992), Jones jig apareyleri (Jones ve White, 1992), nikel titanyum apareyler (Corbett, 1996), distal jet aygıtları (Carano ve Testa, 1996), hareketli plaklar (Jeckel ve Rakosi, 1991) ve segmental arklar (Kalra, 1995) dır. Bu yöntemlerin en büyük dezavantajı, maksiller ön bölgeden destek alması ve buna bağlı gelişen önemli düzeydeki ankraj kayıplarıdır. Molar dişleri distalize edebilmek amacı ile uygulanan intramaksiller kuvvet ile destek dişler olan üst birinci ve ikinci premolar dişlerde mezializasyon ve meziale devrilme, üst kesici dişlerde protrüzyon ve overjetle artış meydana gelmektedir. Ankraj kaybını engellemek ve bu dişlerin ankraj değerlerini arttırmak amacı ile bu tür intramaksiller yaklaşımlarda modifiye Nance apareylerinden yararlanılmaktadır. Ancak araştırma sonuçları, modifiye Nance apareyi kullanımına rağmen maksiller ön bölgedeki ankraj kaybının kaçınılmaz olduğunu göstermektedir (Gianelly ve ark., 1989; Itoh ve ark., 1991; Bondemark ve Kurol, 1992; Jones ve White, 1992; Ghosh ve Nanda, 1996a,b; Byloff ve Darendeliler, 1997; Gulati ve ark., 1998; Runge ve ark., 1999; Brickman ve Nanda, 2000; Haydar ve Üner, 2000; Ngantung ve ark., 2001; Bolla ve ark., 2002). İnamaksiller yöntemlerde karşılaşılan bir diğer problem de Sınıf I molar ilişkiye ulaşılmasının ardından premolar dişlerin distalizasyonu ve kesici dişlerin retraksiyonu sırasında molar dişlerde meydana gelen mezializasyon, yani molar ankraj kaybıdır. Bazı uygulayıcılar Nance apareyini tedavi sonuna kadar pasif şekilde ağız içinde tutmuş (Byloff ve Darendeliler, 1997), kimileri ise premolarların ve kesici dişlerin retraksiyonu sırasında ağız dışı aygıtlardan destek almıştır (Ghosh ve Nanda, 1996a,b; Gianelly ve ark., 1997; Gianelly, 1998; Haydar ve Üner, 2000). Bu durumda uygulamalar tam bir ağız içi molar distalizasyon tekniği olmaktan çıkmakta, hasta kooperasyonunda bozulmaya neden olabilecek

ağız dışı aygıt kullanımına geri dönüş söz konusu olmaktadır. Ayrıca Follin ve ark. (1986), distalizasyon esnasında ankraj kaybı sebebiyle önce meziale, tedavinin ilerleyen aşamalarında ise distale hareket ettirilen üst premolar, kanin ve kesici dişlerde, ters yönlü hareketlerden dolayı kök rezorbsiyonu riskine karşı dikkatli olunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bazı araştırmacılar intramaksiller molar distalizasyonu amacıyla kullanılan aygıtların maksiller kesici ve premolar dişlerde meydana getirdikleri protrüziv etkinin ortadan kaldırılması için modifiye Nance apareyi ve ağız dışı kuvvet uygulamaları dışında intermaksiller Sınıf II elastiklerin de kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Gianelly ve ark., 1989; Gianelly ve ark., 1991a; Bondemark ve Kurol, 1992; Jones ve White, 1992; Ghosh ve Nanda, 1996a,b; Byloff ve Darendeliler, 1997; Gianelly, 1998).

Ağız içi molar distalizasyonu mekaniklerinde karşılaşılan ankraj kaybı problemleri araştırmacıları farklı ankraj üniteleri arayışına itmiş, bu amaçla ilk olarak osteointegre implantların kullanımı gündeme gelmiştir. Bu konuda başarılı çalışmalar 1970 yılında Linkov tarafından başlatılmış, daha sonra birçok araştırmacı gerek klinik, gerekse laboratuvar çalışmaları yaparak başarılı sonuçlar elde etmişlerdir (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).

Periost altına yerleştirilerek kemiğe gömülmeyip, kemik yüzeyine biyointegre olan hidroksil apatit kaplı titanyum disklerin ortodontik ankraj amacıyla kullanılması fikri ilk kez Block ve Hoffman tarafından 1995 yılında ortaya atılmıştır. Onplant olarak adlandırılan bu geçici ankraj üniteleri birçok klinisyen tarafından çeşitli araştırmalar yapılmak suretiyle incelenmiş ve ortodontik ankraj amacıyla kullanımının uygun olduğu bildirilmiştir (Armbruster ve Block, 2001; Janssens ve ark., 2002; Hassan ve ark., 2003;

Travess ve ark., 2004; Hong ve ark., 2005; Hoffmann ve ark., 2006; Chen ve ark., 2007; Feldmann ve ark., 2007).

Ortodontide ankraj amacıyla başarılı bir şekilde kullanılan implant ve onplantların hasta ağızına yerleştirildikten sonra kemik ile osseointegrasyonları için 2 ila 7 ay arasında değişen zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Roberts ve ark., 1989; Wehrbein ve Diedrich, 1993; Hoffman 1995; Sorenson, 1995; Wehrbein, 1999apubmed pppp; Liou ve ark., 2004) ki bu da ortodontik tedavi süresini osteointegrasyon süreci kadar uzatmaktadır. Tedavi sonrasında sökülmesi sırasında yeni bir cerrahi işleme gereksinim duyulması, hastalarda tedirginliğe yol açması (Wehrbein ve Diedrich, 1993; Roberts ve ark., 1996; Majzoub ve ark., 1999; Gedrange ve ark., 2001), pahalı olmaları ve boyutlarından dolayı her bölgeye yerleştirilememeleri diğer dezavantajları olarak sayılabilir.

Ortodontide ankraj amacıyla kullanılan aygıtlardan biri de titanyum mini plaklardır. Ankraj sağlamada oldukça başarılı olan titanyum mini plaklara osseointegrasyona gerek kalmadan, yerleştirildikten hemen sonra kuvvet uygulanabilmekte, ağır ortodontik kuvvetler karşısında bile yeterli direnci sağlayabilmektedir. Maliyet açısından implant ve onplantlarla karşılaştırıldığında miniplaklar çok daha ekonomik olarak göze çarpmaktadır (Erverdi ve ark., 2004; Sugawara ve Nishimura, 2005; Uysal, 2005; Erverdi ve Acar, 2005; De Clerck ve Cornelis, 2006; Erverdi ve ark., 2006). Ancak yerleştirilirken ve tedavi sonrası çıkartılırken flep kaldırılması en önemli dezavantaj olarak sayılabilir. Ayrıca cerrahi işlem sonrasında hafif ila orta şiddette şişlikler görülebilmekte, operasyon sonrası %10 enfeksiyon riski olduğundan antibiyotik profilaksisi gerekmekte, ve bazı vakalarda miniplak etrafında mukozal açıklıklara (dehisens) rastlanılabilmektedir (Sugawara ve Nishimura, 2005; Chen ve ark., 2007).

Son yıllarda oldukça popüler olan mini vidalar günümüzde birçok ortodonti kliniğinde kullanılmaktadır. Yerleştirilirken flep kaldırılmasına gerek

duyulmaması, osseointegrasyon süreci beklenmeden kuvvet uygulanabilmesi, self drilling tiplerinin kemikte yuva açılmadan direkt olarak uygulanabilmesi, boyutlarının küçük olmasından dolayı ağız içinde farklı birçok bölgeye yerleştirilebilmesi, fiyatları daha uygun olduğundan tedavi maliyetini çok fazla arttırmaması, çıkartılma işleminin basit ve ağrısız olması, işlem sonrası antibiyotik kullanımı gerektirmemesi gibi özellikleri kemik içi vidaların implant, onplant ve mini plaklara oranla daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır (Gelgör ve ark., 2004; Park ve ark., 2004a,b; 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).

Bu çalışmanın tedavi grubuna iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II malokluziyona sahip, dişsel olarak hem sağ hem sol tarafta Angle Sınıf II ilişki gösteren, mandibuler dental arkta yer darlığının minimum olduğu veya hiç olmadığı, maksiller ikinci molar dişleri tam olarak sürmüş olan ve Sınıf II divizyon I monobloğu kullanımı endikasyonu olmayan bireyler dahil edilmiştir. Tedavi grubunda 9'u kız, 9'u erkek olmak üzere toplam 18 birey mevcuttur (Çizelge 2.3).

Mini vida destekli intraoral distalizasyon sistemi ile tedavi edilen grupta bireylerin yaş ortalamaları 13,85 (minimum 12,09 yıl ile maksimum 16,58 yıldır (Çizelge 2.4). Çalışmaya dahil edilen bireylerin, üst ikinci molar dişlerinin sürmüş olması belirleyici bir kriter olarak kabul edildiği için tüm bireyler 12 yaş ve üzerindedir. Distalizasyon süresi ortalama 5,2 aydır.

Tedavi edilen 18 bireyde distalizasyon süresinde meydana gelen değişiklikler, bu grup ile cinsiyet, dişsel ve iskeletsel yapı, gelişim dönemi bakımından benzer özellikler gösteren, tedavi görmemiş 10 bireyden oluşan kontrol grubunda meydana gelen değişimler ile karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunu oluşturan bireyler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmişlerdir ve kontrol süreleri ortalama

12 aydır. Kontrol grubu 5'i kız 5'i erkek, toplam 10 bireyden oluşmuştur (Çizelge 2.3) Kontrol grubunu oluşturan bireylerin yaş ortalamaları $13,75 \pm 1,06$ yıldır. Kontrol grubunda minimum yaş 12,50 yıl, maksimum yaş 15,97 yıldır (Çizelge 2.4). Bu şekilde tedavi ve kontrol gruplarının yukarıda belirtilen faktörler göz önüne alınarak, mümkün olduğunca eşdeğer vakalardan oluşturulması hedeflenmiştir.

Araştırma grubunu oluşturan tedavi ve kontrol bireylerinin iskeletsel gelişim safhaları, Helm ve arkadaşları (1971) tarafından bildirilen el-bilek kriterleri esas alınarak belirlenmiştir. Araştırma grubunu oluşturan tüm bireyler, tedavi başında MP3= ve MP3u iskeletsel olgunluk dönemleri arasında bulunan bireylerdir (Çizelge 2.2).

Çalışmaya dahil edilen bireylerin seçimlerinde göz önünde bulundurulan kriterlerden biri üst ikinci molar dişlerin sürme durumlarıdır. Wilson ve Wilson (1980), distalizasyona başlamadan önce üst ikinci molar dişlerin konumunun incelenmesi gerektiğini belirtmişler, distalizasyon işleminin üst ikinci molar dişler tam olarak sürüncüye kadar başlatılmaması gerektiğini vurgulamışlardır. Üst ikinci molarların tamamen sürmemiş olduğu ve bu dişlerin köklerinin kronlarından daha mezialde konumlandığı vakalarda distalizasyona başlanılmaması gerektiğini, böyle durumlarda distalizasyon işlemini uygulamaya çalışmanın, ikinci molarların gömülü kalmasına veya bukkale doğru yer değiştirmesine neden olabileceğini vurgulamışlardır. Literatürde, üst ikinci molar dişlerin, üst birinci molar dişlerin distalizasyonuna etkileri ile ilgili bir çok çalışma mevcuttur. Bazı araştırmacılar, üst ikinci molar dişleri sürmüş olan bireylerde distalizasyon işleminin daha zor ve uzun sürede gerçekleşeceğini; ayrıca distalizasyon sırasında destek alınan yapılarda daha fazla ankraj kaybı meydana geleceğini belirtmişler, en etkili distalizasyon işleminin, üst ikinci molar dişleri henüz sürmemiş bireylerde gerçekleştirilebileceğini savunmuşlardır (Gianelly ve ark., 1989; Hilgers, 1992; Locatelli ve ark., 1992; Ghosh ve Nanda; 1996b; Giancotti ve Cozza, 1998; Bondemark, 2000). Bazı araştırmacılar ise, üst ikinci molar dişlerin

sürmüş olmasının , üst birinci molar dişlerde şiddetli distal devrilmeye sebep olacağını ileri sürmüşlerdir (Graber, 1955; Bondemark ve ark., 1993). Kalra (1995), üst ikinci molar dişleri sürmüş olan vakalarda distalizasyon işlemini zorlaştıracığını ve üst birinci molarların distalizasyonunu kolaylaştırmak amacı ile üst ikinci molarların çekilerek 20 yaş dişlerinin bu dişlerin yerine sürdürülmesinin uygun olacağını belirtmiştir. Bazı araştırmacılar ise, üst ikinci molar dişlerin sürmüş olmasının, distalizasyonun süresine, miktarına veya ankraj kaybına önemli bir etkisi olmadığını savunmuşlardır (Bondemark ve Kuroi, 1992; Muse ve ark., 1993; Yüksel ve ark., 1996; Byloff ve Darendeliler, 1997; Üçem ve ark., 2000). Sunulan çalışmada, mini vida destekli intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilecek bireylerin üst ikinci molar dişlerinin sürmüş olmasına dikkat edilmiştir. Buradaki amaç, distal yönde hareketi hedeflenen üst birinci molar dişlerin, üst ikinci molar dişlerin sürme yollarını kapatarak gömülü kalmalarına sebebiyet vermemektir.

Çalışmamızda Mondeal Medikal tarafından (Mondeal Medical Corporation, Tuttlingen, Germany) ortodontide ağız içinde kullanılmak amacı ile titanyumdan üretilmiş, çapları 2 mm, boyları 7 mm (bukkal bölgeye yerleştirilen) ve 9 mm (palatinal bölgeye yerleştirilen) olan Lomas Standard Screw regular model mini vidalar kullanılmıştır. Apareyle daha iyi bir mekanik tutunma olması için geniş boyunlu vidalar seçilmiş, vidaların 7 ve 9 mm uzunluğunda olması ise kemikle olan mekanik tutunmasını arttırmış ve distalizasyon sonuna kadar vidaların stabil kalmasını sağlamıştır. Vidaların yerleştirme işleminin çok basit ekipmanlarla 15 dakika gibi kısa sürede gerçekleştirilebilmesi, yerleştirilmesi sırasında ve işi bittiğinde flep kaldırmak gibi cerrahi prosedürler gerektirmemesi, kemik ile arasındaki retansiyon mekanik olduğundan dolayı osseointegrasyon sürecinin olmaması ve hemen kuvvet yüklenilebilmesine olanak tanınması, kullandığımız vidaların avantajları olarak sayılabilir.

Çalışmamızda palatal vida; mid-palatal sütür bölgesine diş köklerine temas etmeyecek şekilde konumlandırıldı. Bu bölgeyi seçmemizin nedeni bu

bölgenin damar sinir paketi gibi önemli yapılardan uzak olduğundan dolayı güvenli olmasıdır. Wehrbein ve ark. (1999b) mid-palatal sütür bölgesinin implant yerleştirilmesi için uygun bir saha olduğunu özellikle nasal krest varlığı yeterli kemik yüksekliğini sağladığını kaydetmişlerdir.

Üst birinci büyük azı dişlerinin direnç merkezi diş kökünün trifurkasyon bölgesi civarındadır (Dermout ve ark. 1986). Sayınsu (2000) ağız içinden uygulanan distalizasyon mekaniklerinde üst birinci molar dişe genellikle direnç merkezinin altından kuvvet uygulandığını, bu yüzden distal yönlü devrilmenin kaçınılmaz olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda üst birinci molar dişe direnç merkezinden geçecek şekilde hem bukkal bölgeden hem palatinal bölgeden kuvvet uygulanmıştır. Bukkal bölgede, sağda ve solda maksiller ikinci premolar ve birinci molar dişlerin kökleri arasındaki interdental bölgeye, çapları 2 mm, boyları 7 mm olan mini vidalar lokal anestezi altında yerleştirilmiştir. Molar dişlerin paralel hareket edebilmesini sağlamak amacıyla palatinal ve bukkal bölgeden kuvvet uygulanmasının yanı sıra palatinal bölgede rehber tel olarak 1,1 mm'lik çelik tel kullanılmıştır.

Mini vida uygulamasını takiben hastanın üst çenesinin mini vidalı ve üst birinci molar dişlerde bant olacak şekilde modelleri elde edilmiştir. Alçı model elde edildikten sonra molar bantlarının palatal kısmına 0.045 inçlik Teusher (aktivatör) tüpleri molar dişlerin direnç merkezine denk gelecek ve palatal mukozaya paralel olacak şekilde lehimlenmiştir. Teusher tüpleri lehimlendikten sonra alçı model üzerinde 1,1 mm çaplı paslanmaz çelik telden molar dişin üzerinde hareket edebileceği distalizasyon arkı bükülmüştür. Teusher tüpleri lehimlenmiş molar bantları, 0.055-inç çapında ve 0.014-inç kalınlığında Ni-Ti açık sarmal yay ve apareyin aktivasyonunda kullanılan sliding lock aparatı rehber tel üzerine yerleştirilmiştir. Ni-Ti açık sarmal yaylar 20 mm uzunluğunda kesilerek her hastada standart olarak yaklaşık 200 gr devamlı kuvvet uygulanabilmesi sağlanmıştır. Alçı model üzerinde Nance apareyi yapılmıştır. İmplant uygulamasından 5 gün sonra ağız içi aygıt hasta ağzına tatbik edilmiştir. Bukkal bölgede ise 16x22 mm'lik

çelik telden bir lever arm bükülmüştür. Lever arm aslında sectional bir arktır. Apareyimizde sadece molar dişler bantlı olduğundan ve sabit tedaviye distalizasyondan sonra geçileceğinden lever arm sadece molar dişten geçer. Uyguladığımız lever armda birinci molar dişin önüne tie back bükülür, lever arm önde kanin dişe kadar uzanır; uç kısmına ise kapalı sarmal yayın gözcük kısmı geçecek şekilde bir çengel bükülür. Böylece kapalı sarmal yay uzatılarak bir ucu lever armdaki çengelin ucuna geçirilmiştir. Diğe ucu ise bukkal bölgedeki implanta bağlanır. Bukkal bölgeden lever armlar aracılığıyla birinci molar diş üzerine 150 gr, palatinal bölgeden ise NiTi açık sarmal yayların sıkıştırılmasıyla birinci molar dişe 200 gr olmak üzere toplam 350 gr kuvvet uygulanmıştır.

Çalışmamızda palatinal bölgede 0.055-inç çapında ve 0.014-inç kalınlığında ağır Ni-Ti açık sarmal yaylar, bukkal bölgede ise kapalı sarmal yaylar kuvvet uygulanmak üzere kullanılmıştır. Kuvvet kaynağı olarak sarmal yayları seçme nedenimiz, Ni-Ti sarmal yayların uzun süre aktif kalabilme, sürekli ve hafif kuvvetler uygulayabilme özelliklerine sahip olmalarıdır (Miura ve ark., 1988; Samuels ve ark., 1993; Tripolt ve ark., 1999). Bir kuvvetölçer yardımıyla palatinaldeki açık sarmal yayların yaklaşık 200 gr (~1,6 N), bukkaldeki kapalı sarmal yayların yaklaşık 150 gr (~1,25 N), toplamda 350 gr (~2,9 N) kuvvet uyguladığı saptanmış, kuvvet sisteminin aktivasyonu 4 haftada bir yapılmıştır. Literatürde yer alan ağız içi distalizasyon çalışmalarının çoğunda da kuvvet aktivasyonu ayda bir kez yapılmıştır (Gianelly ve ark., 1989; Gianelly ve ark., 1991a; Hilgers ve ark., 1992; Muse ve ark., 1993; Küçükkeleş ve Doğanay, 1994; Carano ve Testa, 1996; Ghosh ve Nanda, 1996a; Joseph ve Butchart, 2000).

Çalışmamızda mini vida destekli intraoral distalizasyon sistemi ile ortalama 5.2 ayda Sınıf I molar ilişkiye ulaşılmıştır. Bu süre, mini vida destekli intraoral molar distalizasyonu yapan Gelgör ve ark. (2002)'nin çalışmasında 4.6 ay, Kırçelli ve ark. (2006)'nin çalışmasında 7 ay, Önçağ ve ark. (2007b)'nin çalışmasında 21 hafta, Escobar ve ark. (2007)'nin çalışmasında 7.8 ay, Choi

ve ark. (2007)'nin çalışmasında 8 ay, Polat- Özsoy ve ark. (2008)'nin çalışmasında 6.8 ay, Nalçacı ve ark. (2010)'nin çalışmasında 9.61 ay olarak bildirilmiştir.

Çalışmamızda, lateral sefalometrik filmler üzerinde 11'i iskeletsel, 10'u dişsel, 6'sı yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 27 referans noktası işaretlenmiş ve 18'i iskeletsel, 18'i dentoalveolar, 2'si orantısal, 8'i yumuşak dokuya ait toplam 46 ölçüm yapılmıştır. Çalışmamızda kullanılan referans noktalarının, ölçümlerin ve analiz yönteminin tekrarlanabilirliğinin saptanması için, tüm işlemler rastgele seçilen 20 bireyin sefalometrik filmleri üzerinde ikinci kere yapılarak tekrarlama katsayıları hesaplanmıştır. Tüm ölçümlerin tekrarlanabilirlik katsayılarının genelde yüksek olduğu ve dolayısıyla kullanılan metodun güvenilir olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Tedavi grubu ile kontrol grubu tedavi başı ortalama değerleri, tedavi grubundaki bireylere ait filmlerin dijital, kontrol grubundaki bireylerin filmlerinin ise analog yöntemle elde edilmiş olmasından dolayı, aralarındaki magnifikasyon farkının metot hatasına neden olacağı düşünülerek karşılaştırılmamıştır. Bununla birlikte, Ortodonti Anabilim Dalı Arşivinden kontrol grubu bireylerinin seçimleri sırasında, tedavi grubunda yer alan bireyler ile benzer cinsiyet, iskeletsel yapı ve gelişim kriterlerine sahip, benzer kronolojik yaş ve iskeletsel olgunluk döneminde olan iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II bireyler seçilerek kontrol grubu oluşturulmuştur. Tedavi grubu ve kontrol grupları arasında yapılan istatistiksel analizler için öncelikle grup içinde dönemler arasında meydana gelen farklar elde edilmiş ve bu farklar tedavi ve kontrol grupları arasında karşılaştırılmıştır. Farkların karşılaştırılmasında magnifikasyon farkının önemi söz konusu olmamaktadır.

Tedavi grubunda distalizasyon öncesi ve sonrası sefalometrik filmler karşılaştırıldığında, SNA açısı, A-VR ve A-MaxVR mesafelerindeki değişiklikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.2). Kontrol grubunun kontrol başı ve sonu filmleri karşılaştırıldığında da aynı

ölçümlerdeki değişimler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.3). İki grupta da artış gösteren bu ölçümler, gruplar arası farklar değerlendirildiğinde de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 3.4).

Uyguladığımız sistemde kemik içi vidadan destek aldığımızdan dolayı A noktası etkilenmemiş, dolayısıyla SNA açısı, A-VR ve A-MaxVR mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemiştir (Çizelge 3.2). Literatürde yer alan kemik içi vida veya implantlardan destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde, bu çalışmaların bir kısmında distalizasyon sonrası A noktasının bizim çalışmamıza benzer şekilde sabit kaldığını (Karaman ve ark., 2002; Gelgör ve ark., 2004; Önçağ ve ark., 2007) bir kısmında ise önde konumlandığı görülmüştür (Keleş ve ark., 2003; Kircelli ve ark., 2006). A noktasının önde konumlandığını ortaya koyan araştırmacılar ise bu değişimi damağın anteriorunu etkileyen resiprokal kuvvetler sonucu meydana gelen remodelasyonla açıklamışlardır.

Tedavi grubunda distalizasyon öncesi ve sonrası sefalometrik filmler karşılaştırıldığında, mandibulanın konumunu bildiren SNB , B–VR ve Pg –VR ölçümlerinde, B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–mand.VR boyutunda, efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda ve ANB açısında istatistiksel olarak önemli bir değişim saptanmamıştır (Çizelge 3.2). Kontrol grubunun kontrol başı ve sonu filmleri karşılaştırıldığında da aynı ölçümlerdeki değişimler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.3). İki grupta da artış gösteren bu ölçümler, gruplar arası farklar değerlendirildiğinde de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.4).

Literatürde yer alan kemik içi vida veya implantlardan destek alınarak yapılan ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde; Keleş ve ark. (2003)'nın çalışmasında SNA ve SNB açılarının arttığı, ANB açısının ise sabit kaldığı; Polat-Özsoy ve ark. (2008)'nin çalışmasında SNA açısının

arttığı, SNB açısının azaldığı ve ANB açısının ise istatistiksel olarak anlamlı arttığı; Gelgör ve ark. (2004)'nın çalışmalarında ise SNA, SNB ve ANB değerlerinin sabit kaldığı; Kırçelli ve ark. (2006)'nın çalışmalarında ise SNA ve ANB açılarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı, SNB açısının ise sabit kaldığı bildirilmiştir.

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. (2007b), üst molar distalizasyonu sonrasında vertikal yön açılarının 0.8° ila 3° arasında arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu artışların molar dişlerin distalizasyon sırasında kullanılan apareylerin etkisiyle distale devrilmesi ve/veya uzaması ile açıklamışlardır. Her ne kadar çalışmamızda molar dişlerde uzama veya devrilme gözlenmese de yukarıdaki araştırmacıların bulgularıyla benzer sonuçlar ortaya çıkmış, SN/GoGn açısında istatistiksel olarak anlamlı $0,84^{\circ} \pm 0,06^{\circ}$ artış olduğu görülmüştür ($p < 0.025$), (Çizelge 3.2). Çalışmamızda molar dişler paralel olarak distalize edilseler de vertikal yön açılarında az miktarda da olsa artış meydana gelmiştir. Üst molarlarda paralel hareket bulmalarına rağmen vertikal yön açılarında artış gözleyen Ghosh ve Nanda (1996a), bu artışı molar dişlerin distale konumlanarak kama etkisi oluşturmalarıyla açıklamışlardır. Araştırmacıların bu bulgusu çalışmamızda ortaya çıkan vertikal yön artışlarını açıklayan mekanizmadır. Farklı ağız içi molar distalizasyon mekaniklerini kullanan bazı araştırmacılar ise (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), distalizasyon sonrasında vertikal yön açılarında meydana gelen değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulmamışlardır. Araştırmacılar vertikal yön ile ilgili açıların değişmemesini molar dişlerin paralel hareket etmesi, distalizasyon sisteminin uygulama süresinin kısa olması nedeniyle molar devrilmesi sonucunda mandibular düzlem eğiminde oluşan değişimin hemen ortaya çıkmamasıyla açıklamışlardır. Kontrol grubunda da SN/GoGn açısında $0,45^{\circ}$ 'lik artış meydana gelmiş fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır (Çizelge 3.3). İki grup karşılaştırıldığında ise SN/GoGn açısında $p<0.025$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 3.4).

Total ve alt ön yüz yüksekliğindeki değişiklikleri gösteren parametreler N- Me ve ANS-Me her iki grupta da artış göstermiş, ancak bu artışlar kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bulunmazken (Çizelge 3.3); tedavi grubundaki artışlar 2.22 mm ve 1.78 mm ile $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.2). Üst ön yüz yüksekliğini gösteren N-ANS boyutu da her iki grupta artış göstermiş fakat bu artışlar istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). Arka yüz yüksekliğindeki değişimleri gösteren S-Go mesafesi ise tedavi grubunda 1.86 mm ile $p<0.01$ düzeyinde (Çizelge 3.2), kontrol grubunda ise 2.40 mm ile $p<0.025$ düzeyinde önemli artışlar göstermiştir (Çizelge 3.3). Her iki grup arasındaki farklar ise N-Me ve ANS-Me için $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş, N-ANS ve S-Go için istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge3.4).

Ön yüz yüksekliğinde meydana gelen artışlar , mandibulada meydana gelen hafif posterior rotasyona bağlanabilir. Farklı ağız içi molar distalizasyon apareyleri ile yapılan çalışmalarda alt ön yüz yüksekliğinde ve total ön yüz yüksekliğinde artışlar tespit edilmiş ve bu artışlar da mandibulada meydana gelen posterior rotasyona bağlanmıştır (Ertugay, 2001; Ferguson ve ark. , 2005; Kircelli ve ark., 2006; Önçağ ve ark., 2007b; Runge ve ark., 1999; Sayınsu ve ark., 2006).

Önçağ ve arkadaşları (2007b); pendulum apareyi ile implant destekli pendulum apareyini karşılaştırdıkları çalışmalarında her iki grupta da N-ANS, ANS-Me, N- Me değerlerinde belirgin artışlar bulmuşlar ve bu artışın implant destekli pendulum grubunda daha az olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda her iki grup için uygulama esnasında S-Go mesafesinin arttığını tespit etmişlerdir.

Geleneksel intramaksiller ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde, distalizasyon sonrası üst kesici dişlerde $1,9^{\circ}$ ila 10° arasında protrüzyon olduğu görülmüştür (Gianelly ve ark., 1989; Erdoğan ve Ciğer, 1990; Gianelly ve ark., 1991; Bondemark ve Kuroi, 1992; Muse ve ark., 1993; Küçükkeleş ve Doğanay, 1994; Carano ve Testa, 1996; Ghosh ve Nanda, 1996a; Türk ve Arıcı, 1998; Keleş ve İşgüden, 1999; Dietz ve Gianelly, 2000; Haas ve Cisneros, 2000; Joseph ve Butchart, 2000; Rana ve Becher, 2000; Fortini ve ark., 2004; Mavropoulos ve ark., 2005). Kemik içi vida veya implantlardan destek alınarak yapılan intramaksiller ağız içi molar distalizasyonu çalışmaları incelendiğinde ise bu çalışmaların bir kısmında üst keser dişlerin distalizasyon sonrası 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., 2007b), bir kısmında ise protrüzyon meydana geldiği görülmüştür (Gelgör ve ark., 2004; Sezen, 2004; Gelgör ve ark., 2007). Çalışmamızda ise molar distalizasyonu sonrasında üst keser dişlerin Max.HR düzlemi ile yaptığı açıda ($U1 / \text{Max.HR}$) $0,36^{\circ} \pm 0,29^{\circ}$ artış bulunmuştur, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (Çizelge 3.2). Kontrol grubunun kontrol başı ve sonu $U1 / \text{Max.HR}$ açısı değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bulunmayan $0.10^{\circ} \pm 0,02^{\circ}$ 'lik bir artış bulunmuştur (Çizelge 3.3). Her iki grup $U1 / \text{Max.HR}$ açısında meydana gelen değişimler açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı olmayan değişimler olduğu görülmüştür (Çizelge 3.4). Distalizasyon sonrasında $0,6^{\circ}$ ila $2,5^{\circ}$ arasında üst keser retrüzyonu meydana geldiğini ortaya koyan Escobar ve ark. (2007) ile Önçağ ve ark.'nın (2007b) bulguları bizim sonuçlarımızla benzer olup her iki çalışmada da kemik içi vidadan direkt ankraj alınmış, premolar dişler ankraj ünitesine dahil edilmemiştir. 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 desteklenmesinin, vidanın kemikte daha stabil kalmasını

sağlayarak olası ankraj kayıplarını azaltacağını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar ankraj ünitesine premolar dişler dahil edildiğinde, bu dişlerin mezializasyonu sonucu üst keser dişlerin protrüze olacağını, dolayısıyla ankraj kayıplarının meydana geleceğini iddia etmişlerdir. Çalışmamızda vidanın akril plakla desteklenmesi, 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. Ayrıca tedavi grubunda üst keser dişlerin kesici kenarının Max.HR düzleme olan uzaklığında (U1i-Max.HR) 0.81 ± 0.09 mm olmak üzere $p < 0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir (Çizelge 3.2). Kontrol grubunda ise U1i-Max.HR mesafesindeki artış istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 3.3). Her iki grup arasındaki farklar ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.4). Tedavi grubunda U1i-Max.HR mesafesinin istatistiksel olarak artış sebebinin keser dişlerde meydana gelen retrüzyon olmasına bağlanmıştır.

Carano ve Testa (1996), Keleş ve ark. (1999,2003), Keleş ve Sayınsu (2000), Sayınsu (2000) kullandıkları apareylerde yaptıkları modifikasyonlar sayesinde distalizasyon esnasında molar dişlerin gövdesel olarak hareket ettiğini, herhangi bir devrilme olmadığını ortaya koymuşlardır. Çalışmamız sonucunda da üst molar dişlerin Max.HR düzlemi ile yaptığı açı (U6/Max.HR ; U7/Max.HR) incelendiğinde herhangi bir değişiklik bulunmamış (Çizelge 3.2), dolayısıyla üst molar dişler devrilmeden paralel olarak distalize edilmişlerdir. Molar distalizasyonunun başarılı olabilmesi için molar dişlerin paralel olarak hareket etmesi çok önemlidir. Distal yönde devrilerek hareket eden molar dişler sabit tedavi sırasında eski pozisyonlarına daha kolay dönmekte, dolayısıyla relaps meydana gelmektedir. Olası relapsı engellemek için molar distalizasyonu tamamlandıktan sonra bu dişlerin eksen eğimleri düzeltilmelidir. Ancak bu işlem kolay değildir ve genellikle hasta kooperasyonu gerektiren ağız dışı kuvvetlerle yapılabilmektedir. Bu da hasta uyumu gerektirmesinin yanı sıra tedavi süresini de uzatmaktadır. Yıllardan beri yapılan çalışmalarda araştırmacılar headgear kollarının

konumlandırılması ile farklı headgear kombinasyonlarıyla veya geliştirdikleri farklı ağız içi molar distalizasyon yöntemleriyle paralel molar distalizasyonu elde etmeye çalışmışlardır. Çalışmamızda da bu konu üzerinde yoğunlaşarak molar distalizasyonunun mümkün olduğu kadar paralel olmasına özen gösterilmiştir. Bu amaçla kullandığımız mekanikte distalizasyon arkının oldukça rijit olmasına, molar dişlerin direnç merkezinden kuvvet uygulamaya, tüm hastalarda ikinci molar dişlerin sürmüş olmasına önem verilmiştir. Sonuç olarak elde ettiğimiz paralel hareket bu dişlerin yeni konumlarında daha stabil olmalarını sağlamıştır.

Ağız içi molar distalizasyonu çalışmalarının büyük bir kısmında distalizasyon sonrası üst birinci molar dişlerde ortalama $2,3^{\circ}$ ila $18,5^{\circ}$ arasında distal yönde devrilme görülmüştür (Erdoğan ve Cığer, 1990; Bondemark ve Kurol, 1992; Hilgers, 1992; Muse ve ark., 1993; Ghosh ve Nanda, 1996a; 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., 2007b). Bu çalışmalarda genel olarak molar dişlerin devrilmesini engelleyecek şekilde mekanikler kurulmamış; eksen eğimlerinde meydana gelen değişikliklerin sabit tedavi sırasında düzeltilmesi yoluna gidildiğinden sabit tedavinin süresi uzamış ve ankraj kayıpları gözlenmiştir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre üst birinci molar dişler ortalama $5,36 \pm 0,73$ mm, üst ikinci molar dişler ortalama $4,92 \pm 0,77$ mm distalize edilmiştir (U6t-Max.VR, U7t-Max.VR) ($p < 0,001$, Çizelge 3.2). Kontrol grubunda ise üst birinci molar dişlerde $2,70 \pm 0,73$ mm, ikinci molar dişlerde $3,25 \pm 0,62$ mm mezializasyon gözlenmiş ve bu sonuçlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.3). Her iki grup arasında U6t-Max.VR ve U7t-Max.VR boyutlarındaki değişimler bakımından $p < 0,001$ düzeyinde anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda distalizasyon periyodu vakaların ihtiyacına göre 3 ila 7,2 ay arasında değişmiş, ortalama distalizasyon süresi $5,2 \pm 0,24$ ay olarak bulunmuştur.

Birçok üst molar distalizasyonu çalışmasında tedavi grubunu oluşturan bireylerin ihtiyacına göre, yaklaşık 1,5 ila 13 aylık sürelerde ortalama 2,5 ila 6,4 mm arasında üst molar distalizasyonu elde edilmiştir (Erdoğan ve Cığır, 1990; Gianelly ve ark., 1991a; 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; Kircelli ve ark., 2006; Suguwera ve ark., 2006; Escobar ve ark., 2007; Schütze ve ark., 2007). Çalışmamızda molar dişler devrilmeden paralel bir şekilde distalize edildiğinden ve ikinci molar dişler de sürmüş olduğundan ortalama distalizasyon süresi yukarıdaki çalışmaların bazılarında daha uzundur. Ancak molar dişlerin devrilerek distalize edilmesi ilk başta tedavi süresini kısaltıyor gibi görünse de daha önce de bahsedildiği gibi molar dişlerdeki devrilmeyi düzeltmek klinisyenin hem daha çok zamanını alacak hem de ankraj kayıplarına yol açacaktır.

Alt keserlerin ve alt birinci molar dişin mandibular düzlem ile yaptığı açılarda (L1/Mand.HR, L6/Mand.HR) meydana gelen değişiklikler çalışmamız sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 3.2). Kullandığımız molar distalizasyonu mekaniğinde herhangi bir şekilde alt çeneden ankraj alınmadığından dolayı alt keser ve molar pozisyonunun stabil kalması beklediğimiz bir sonuçtur. Kontrol grubunda da bu açılarda istatistiksel olarak anlamlı değişime rastlanmamıştır (Çizelge 3.3). Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.4).

Araştırmamız sonucunda overjet artmamış, aksine spontan keser retraksiyonuna bağlı olarak çok az miktarda istatistiksel olarak anlamsız da olsa bir azalma olmuştur (Çizelge 3.2). Overbite miktarında meydana gelen azalma da istatistiksel olarak anlamsızdır (Çizelge 3.2). Bu sonuç SN/GoGn açısında meydana gelen ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan artış ile örtüşmektedir (Çizelge 3.2).

Literatür incelendiğinde geleneksel intramaksiller üst molar distalizasyonu çalışmalarında, distalizasyon sonrası üst keser dişlerin protrüzyonuna bağlı olarak 1,5 ila 2 mm arasında değişen miktarlarda overjetin arttığı, üst keser dişlerin protrüzyonuna ve üst molarlarda meydana gelen tipping sonrası alt çenedeki geriye doğru olan rotasyona bağlı olarak da 1,5 ila 2 mm arasında değişen miktarlarda overbite'in azaldığı görülmüştür (Bondemark ve Kurol, 1992; Ghosh ve Nanda, 1996a; Bondemark ve Kurol, 1998; Gulati ve ark., 1998; Türk ve Arıcı, 1998; Keleş ve İşgüden, 1999; Dietz ve Gianelly, 2000; Joseph ve Butchart, 2000).

Distalizasyon öncesi-distalizasyon sonrası yapılan sefalometrik ölçümler karşılaştırıldığında, tedavi grubunda üst dudak 0.37 ± 0.02 mm ile, alt dudak ta 0.17 ± 0.01 mm ile istatistiksel olarak önemli olmayan retrüzyon göstermiştir (Çizelge 3.2). Kontrol grubunda ise üst dudakta istatistiksel olarak önemli olmayan retrüzyon, alt dudakta ise yine istatistiksel olarak önemli olmayan protrüzyon görülmüştür (Çizelge 3.3). Dudakların konumu açısından meydana gelen değişimler karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.4). Dudaklarda tedavi sırasında meydana gelen retrüzyonu üst keser retraksiyonuna bağlı overjet azalması ile açıklamak mümkündür. Fakat bu retrüzyonlar istatistiksel olarak anlamlı olmadığından dudakların stabil kaldığını söyleyebiliriz. Gürton ve ark. (1997), Ghosh ve Nanda (1996a), geleneksel intramaksiller intraoral molar distalizasyonu uyguladıkları çalışmalar sonucunda keser protrüzyonuna bağlı olarak distalizasyon sonrasında alt ve üst dudakların bir miktar öne geldiğini bulmuşlardır. Ancak kemik içi ankraj kullanarak üst molar distalizasyonu yapan Kırçelli ve ark. (2006), Önçağ ve ark. (2007b), Polat-Özsoy ve ark. (2008), Gelgör ve ark. (2004)'nın çalışmaları bulgularımızla örtüşmekte, yaptıkları molar distalizasyonu sonucunda alt ve üst dudak konumlarının stabil kaldığı görülmektedir.

Tedavi grubunda N'-Me' ölçümünde $p < 0.01$ düzeyinde, Sn-Me' ölçümünde ise $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bir artış bulunmuştur

(Çizelge 3.2). Bu ölçümler kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli olmayan değişimler göstermiştir (Çizelge 3.3). Bu değişimler iki grup arasında karşılaştırıldığında $p < 0.025$ düzeyinde istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Çizelge 3.4). Bu artışlar N-Me ve ANS-Me mesafelerinde meydana gelen artışın yumuşak dokuya yansıması olarak açıklanabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Üst çene premaksiller bölgeye ve ikinci premolar ile birinci molar dişler arasına yerleştirilen toplam üç adet kemik içi vidadan destek alınarak oluşturulan yeni bir üst molar distalizasyon mekaniğinin dentofasiyal yapılara olan etkilerinin incelendiği çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar şöyledir:

- 1) Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerde vakaların ihtiyacına göre değişen miktarlarda olmak üzere üst molar distalizasyonu gerçekleşmiştir.
- 2) Molar distalizasyonu paralel olarak gerçekleşmiş, bu dişlerde rotasyon veya devrilme gözlenmemiştir.
- 3) Yapılan sefalometrik analizler sonucunda herhangi bir ankraj kaybı belirtisine rastlanılmamış, üst kesici dişlerde protruziv hareket görülmemiş tersine istatistiksel olarak anlamlı olmayan retrüzyon görülmüştür ve kullandığımız kemik içi vidalar ankrajı sağlamada yeterli olmuştur.
- 4) Ankraj amacıyla kemik içine yerleştirilen vidalar distalizasyon dönemi boyunca sabit kalmış, oynamamış veya yerinden çıkmamıştır.
- 5) Kemik içi vidanın yerleştirilmesine bağlı olarak hasta şikâyeti olmamış, vidaya komşu dokularda herhangi bir olumsuz reaksiyon meydana gelmemiştir.
- 6) Uygulama grubunda alt ön yüz , tüm ön yüz, arka yüz yüksekliklerinde artış gözlenmiştir.
- 7) Alt çene düzlemi ile S-N düzlemi arasındaki açı artmış (SN/GoGn) alt çene saat yönünde rotasyon yapmıştır.
- 8) Overjet ve overbite 'ta önemli düzeyde değişiklik olmamıştır.
- 9) Bu aparey ileride tek taraflı molar distalizasyonu sağlamak amacıyla da kullanılabilir.

- 10) Çalışmamızda incelediğimiz distalizasyon mekaniği iskeletsel Sınıf I, dişsel Sınıf II malokluzyona sahip bütün hastalarda güvenle uygulanabilir.

ÖZET

Mini Vida Kullanılarak Yapılan İntramaksiller İntraoral Molar Distalizasyonunun Dentofasiyal Yapılara olan Etkilerinin İncelenmesi

Çalışmamızın amacı; palatinal ve bukkal bölgelere yerleştirilen mini vidalardan ve sarmal yaylardan yararlanılarak maksiller birinci molar dişin direnç merkezinden geçecek şekilde palatinal ve bukkal taraftan kuvvet uygulayan yeni bir tasarım olan intramaksiller intraoral molar distalizasyon apareyinin dentofasiyal yapılarla olan etkilerinin incelenmesidir.

İskeletsel Sınıf I veya Sınıf II malokluzyona sahip, dişsel olarak Angle Sınıf II ilişki gösteren, düzgün mandibuler dental arka sahip, maksiller ikinci molar dişleri tam olarak sürmüş olan ve Sınıf II divizyon I monobloğu kullanımı endikasyonu olmayan 18 birey tedavi grubunu ; cinsiyet, dişsel ve iskeletsel yapı, gelişim dönemi bakımından benzer özellikler gösteren tedavi görmemiş 10 birey ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırma toplam 28 bireyde yapılmıştır.

Araştırma kronolojik yaş ortalamaları $13,85 \pm 1,16$ yıl olan 9 kız, 9 erkek toplam 18 bireyden oluşan tedavi grubu ile; kronolojik yaş ortalamaları $13,77 \pm 1,06$ olan 5 kız, 5 erkek toplam 10 bireyden oluşan kontrol grubu üzerinde yürütülmüştür.

Araştırma materyalini; her iki grubu oluşturan bireylerden distalizasyon/kontrol başında ve sonunda alınan lateral sefalometrik filmler oluşturmuştur. Lateral sefalometrik filmlerde iskeletsel yapı, dentoalveolar yapı ve yumuşak doku profiline ait 12 açısal, 32 boyutsal, 2 orantısal ölçüm yapılmıştır.

İntraoral molar distalizasyonuna Sınıf I molar ilişki sağlandıktan sonra 1-2 mm'lik 'overcorrection' yapılarak son verilmiştir. Uygulama grubunda distalizasyon işlemi ortalama 5.2 ± 0.24 ayda sona ermiştir. Kontrol grubundaki bireyler Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Arşivinden seçilmiştir. Kontrol grubunun kontrol süresi 11,87 aydır.

Tedavi grubunda üst birinci molar dişlerde ortalama $5,36 \pm 0,73$ mm, ikinci molar dişlerde ise ortalama $4,92 \pm 0,77$ mm distalizasyon gözlenmiştir. Bu dişlerde distal tipping görülmemiştir. Üst keser dişlerde ise istatistiksel olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir. SNA, SNB ve ANB açılarında da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Overjet ve overbite'ta değişiklik gözlenmemiştir. Tedavi grubunda vertikal alt ön yüz ve arka yüz

yükseklikleri ile, SN/GoGn açısında önemli düzeyde artışlar meydana gelmiştir.

Geliştirdiğimiz mini vida destekli üst molar distalizasyon sistemi ile üst molar dişler başarılı bir şekilde distalize edilmiş, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmadan ve ankraj kaybı olmadan Sınıf I molar ilişki elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ankraj, intramaksiller, maksiller molar distalizasyonu, mini vida, Sınıf II malokluzyon.

SUMMARY

Evaluation the Effects of Intramaxillary Intraoral Molar Distalization with Miniscrew on Dentofacial Structures

The purpose of our study is examining the influence of new designed intramaxillary intraoral molar distalization appliance on dentofacial structure. This appliance puts the strength from the both palatal and buccal sides by passing through the resistance center of the molar teeth with using mini screws and coil springs on each side.

Treatment group was composed of 18 individuals having skeletal Class I or Class II malocclusion, Angle Class II dental malocclusion, well aligned mandibular dental arches, whose maxillary second molar teeth has been erupted, who does not have Class 2 division 1 monoblock using indication. The control group who had no treatment composed of 10 individuals carrying similar dental, skeletal and growth characteristics with the treatment group. The research was made totally on 28 individuals.

In our research chronological mean age was $13,85 \pm 1,16$ year old 9 girls, 9 boys which was 18 individuals as treatment group and $13,77 \pm 1,06$ year old 5 girls, 5 boys which was 10 individuals as the control group.

Lateral cephalometric radiographs were the material of our research that obtained from each patient at the beginning and end of the distalization/control. 12 angular, 32 linear and 2 proportional parameters related with skeletal structures, dentoalveolar structures and soft tissue profile have been measured on the lateral cephalometric radiographs.

The procedure of intraoral molar distalization had finalised after Class I molar relation obtained with 1-2 mm overcorrection. In the treatment group the distalization procedure was completed in 5.2 ± 0.24 months in average. Patients of control group was chosen from the archive of University of Ankara Faculty of Dentistry Department of Orthodontics. The average control period of the control group was 11.87 months.

In the treatment group the mean first upper molar distalization was $5,36 \pm 0,73$ mm and the mean second molar distalization was $4,92 \pm 0,77$ mm. The first and second molars distalized without tipping. The changes in the upper incisors, SNA, SNB, ANB angles, overjet and overbite was not statistically significant. In the treatment group; anterior lower facial height, posterior facial height and SN/GoGn angle increased significantly.

With our new designed of maxillary molar distalization system with mini screws, maxillary molars distalized successfully and Class I molar relationship was achieved without patient cooperation and anchorage loss.

Key words : Anchorage, class II malocclusion, intramaxillary, maxillary molar distalization, mini screw

KAYNAKLAR

- ALTUĞ, A.T., ERDEM, D. (1999). Ortodontik aygıtların tarihsel gelişimi ve Türkiye’de ortodonti. *Türk Ortodonti Dergisi* **12**: 120-129.
- ALTUĞ-ATAÇ A.T., ERDEM D.,ARAT Z.M. (2008). Three Dimensional Bimetric Maxillary Distalization Arches Compared With A Modified Begg Intraoral Distalization System. *Eur J Orthod* **30**(1)73-79.
- ANGLE EH. (1989). Regulating Appliances. *Int Dent J.* **10**: 323–326.
- ARMBRUSTER PC, BLOCK MS. (2001). Onplant-supported orthodontic anchorage. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* **9**: 53–74.
- AYŞE ALTUĞ (2002). 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile servikal headgear tedavisinin dentofasiyal yapılara olan etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D., Ankara
- ARDA ALAÇAM (2003). Begg intraoral distalizasyon sisteminin dentofasiyal yapılara olan etkilerinin incelenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D., Ankara
- ALTUĞ-ATAÇ A.T., ERDEM D. (2007). Effects of three-dimensional bimetric maxillary distalizing arches and cervical headgear on dentofacial structures. *Eur J Orthod* **29**(1)52-59
- BACCETTI T., FRANCHI L. (2001). A new appliance form olar distalization. *Ortho news* Vol. 1# 22 January – September
- BERG, R. (1974). Komplikationen bei anwendung von zervikalem nackenzug. Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie. I: 39-44. Alınmıştır: JECKEL, N., RAKOSI, T. (1991). Molar distalization by intraoral force application. *Eur. J. Orthod.* **13**: 43-46.
- BLOCK MS, HOFFMAN DR. (1995). A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentfac Orthop.* **107**: 251–258.
- BISHARA, S.E., CUMMINS, D.M., ZAHER, A.R. (1997). Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **111**: 18-27.
- BOLEY, J.C., PONTIER, J.P., SMITH, S., FULBRIGHT, M. (1998). Facial changes in extraction and nonextraction patients. *Angle Orthod.* **68**: 539-546.
- BOOTH-MANSON, S., BIRNIE, D. (1988). Penetrating eye injury from orthodontic headgear: A case report. *Eur. J. Orthod.* **10**: 111-114.

- BROOKS, M.H., CURZON, P.G. (1991). Orthodontic headgear related to contact dermatitis. *Br. Dent. J.* **171**: 124.
- BURDEN, D.J., EEDY, D.J. (1991). Orthodontic headgear related to allergic contact dermatitis: a case report. *Br. Dent. J.* **170**: 447-448.
- BREZNIAK, N., WASSERSTEIN, A., SHMUEL, E. (1998). Prevention of third-party eye injuries from outer facebows. *J. Clin. Orthod.* **32**: 230-231.
- BLECHMAN, A.M., SMILEY, H. (1978). Magnetic force in orthodontics. *Am. J. Orthod.* **74**: 435-443.
- BLECHMAN, A.M. (1985). Magnetic force systems in orthodontics: clinical results of a pilot study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **87**: 201-210.
- BOLLA, E., MURATORE, F., CARANO, A., BOWMAN, S.J. (2002). Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod.* **72**: 481-494.
- BONDEMARK, L., KUROL, J. (1992). Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur. J. Orthod.* **14**: 264-272.
- BONDEMARK, L., KUROL, J., BERNHOLD, M. (1993). Repelling magnets versus superelastic NiTi coils in maxillary molar distalization. *Eur. J. Orthod.* **51**: 334.
- BONDEMARK L, KUROL J. (1998). Class II Correction with Magnets and Superelastic Coils Followed by Straight-Wire Mechanotherapy. *J Orofac Orthod.* **59**: 127-138.
- BONDEMARK, L. (2000). A comparative analysis of distal maxillary molar movement produced by a new lingual intra-arch NiTi coil appliance and a magnetic appliance. *Eur. J. Orthod.* **22**: 683-695.
- BRICKMAN, C.D., SINHA, P.K., NANDA, R.S. (2000). Evaluation of the Jones Jig appliance for distal molar movement. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **118**: 526-534.
- BYLOFF, F.K., DARENDELILER, M.A. (1997). Distal molar movement using the pendulum appliance. Part I: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod.* **67**: 249-260.
- BYLOFF FK, KARCHER H, CLAR E, STOFF F. (2000). An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: A case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* **15**(2): 129-137.
- CARANO, A., TESTA, M., SICILIANI, G. (1996a). The lingual distalizer system. *Eur. J. Orthod.* **18**: 445-448.
- CARANO, A., TESTA, M. (1996b). The distal jet for upper molar distalization. *J. Clin. Orthod.* **30**: 374-380.
- CARLTON, K.L., NANDA, R.S. (2002). Prospective study of posttreatment changes in the temporomandibular joint. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **122**: 486-490.
- CASE, C.S. (1893). Expansion of the dental arches. *Dent. Rev.* **7**:3. Alınmıştır: REINER, T. (1992). Modified Nance appliance for unilateral molar distalization. *J. Clin. Orthod.* **26**: 402- 404.

- CHANG HN, HSIAO HY, TSAI CM, ROBERTS WE. (2006). Bone-Screw Anchorage for Pendulum Appliances and Other Fixed Mechanics Applications. *Semin Orthod.***12**: 284–293.
- CHAUSHU, G., CHAUSHU, S., WEINBERGER, T. (1997). Infraorbital abscess from orthodontic headgear. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **112**: 364-366.
- CHEN X, CHEN G, HE H, PENG C, ZHANG T, NGAN P. (2007). Osseointegration and biomechanical properties of the onplant system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **132**:278.e1–278.e6.
- CHOI N; PARK Y ; LEE H ; LEE K (2007). Treatment of Class II Protrusion with Severe Crowding Using Indirect Miniscrew Anchorage *Angle Orthodontist*, Nov;**77**(6):1109-1118.
- CHUA, A., LIM, J.Y.S., LUBIT, E.C. (1993). The effects of extraction versus nonextraction orthodontic treatment on the growth of the lower anterior face height. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **104**: 361-368
- CHUNG, K., PARK, Y., KO, S. (2000). C-Space Regainer for Molar Distalization. *Eur. J. Orthod.* **34**: 32-39.
- CORNELIS MA, DE CLERCK HJ. (2007). Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **132**:373–377.
- COSTA A.,RAFFAINL M.,MELSEN B.(1998). Miniscrews as orthodontic anchorage : a preliminary report.*Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.***13**:201-209.
- CREEKMORE TD, EKLUND MK. (1983). The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* **17**: 266–269.
- CURETON, S.L. (1994). Headgear and pain. *J. Clin. Orthod.* **28**: 525-530.
- DE CLERCK HJ, CORNEL-S MA. (2006). Biomechanics of Skeletal Anchorage Part 2 Class II Nonextraction Treatment. *J Clin Orthod.* **5**: 290–298.
- DERMAUT LR, KLEUTGHEN JP, DE CLERCK HJ. (1986). Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **90**: 29–36.
- DEWEL, B.F. (1954). Serial extraction in orthodontics: Indications, objectives and treatment procedures. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **40**: 906-926
- DE WILDE R. (1996). Orthodontic facebow injures. *Br J Orthod.* **23**: 276
- DICKSON, G. (1983). Contact dermatitis and cervical headgear. *Br. Dent. J.* **4**: 112.

- DIETZ VS, GIANELLY AA. (2000). Molar distalization with the Acrylic Cervical Occipital Appliance, *Semin Orthod.* **6**: 91–97.
- EDWARDS, J.G. (1983). Orthopedic effects with “conventional” fixed appliances: A preliminary report. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **84**: 275-291
- ELIADES, T., ELIADES, G., WATTS, D.C. (2001). Intraoral aging of the iner headgear component: A potential biocompatibility concern? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **119**: 300-306.
- ERDOĞAN E, CİĞER S. (1990). Molar Distalizasyonu için Yeni Bir Alternatif "Manyetik Kuvvetler". *Türk Ortodonti Dergisi.* **3**: 152–159.
- ERTUGAY E.(2001). Lokar distalizasyon apareyi ile iki farklı kuvvet uygulamasının üst molar dişlerin distalizasyonu sırasında oluşturduğu iskeletsel ve dental değişimlerin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi ; Ankara
- ERVERDİ, N., KOYUTÜRK, Ö., KÜÇÜKKELEŞ, N. (1997). Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br. J. Orthod.* **24**: 47-53.
- ERVERDİ N, KELES A, NANDA R. (2004). The Use of Skeletal Anchorage in Open Bite Treatment: A Cephalometric Evaluation. *Angle Orthod.* **74**: 381–390.
- ERVERDİ N, ACAR A. (2005). Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II division 1. *Angle Orthod.* **75**: 483–90.
- ERVERDİ N, USUMEZ S, SOLAK A. (2006). New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthod.* **76**: 519–26.
- ESCOBAR SA, TELLEZ PA, MONCADA CA, VILLEGAS CA, LATORRE CM, OBERTI G. (2007). Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **131**: 545–9.
- FARRAR, W.B., MCCARTHY W.L. (1983). A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment. Montgomery, Al. Walker printing: 84-85. Alınmıştır: DOĞANAY, A. (1996). Üst birinci molar distalizasyonunda bimetrik distalizasyon arklarının klinik etkinliğinin araştırılması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- FELDMANN I, LIST T, FELDMANN H, BONDEMARK L. (2007). Pain intensity and discomfort following surgical placement of orthodontic anchoring units and premolar extraction: a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* **77**: 578–585.
- FERGUSON D.J., CARANO A., BOWMAN S.J., DAVIS E.C., GUTIERREZ VEGA M.E., LEE S.H.(2005). A comparison of two maxillary molar distalizing appliances with distal jet. *World J. Orthod. Winter*; **6**(4);382-390.
- FIRAT, E.G. (2000). Angle sınıf I anomaliye sahip vakaların çekimli-çekimsiz, headgearli-headgearsiz tedavileri sonucunda meydana gelen iskeletsel ve dentoalveoler değişikliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- FOLLIN, M.E., ERICSSON, I., THILANDER, B. (1986). Occurrence and distribution of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. *Angle Orthod.* **56**: 164-175.
- FORTINI A, LUPOLI M, PARRI M(1999). The first class appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod* **33**: 322-328.
- FORTINI A.,LUPOLI M.,GIUNTOLI F.,FRANCHI L.(2004). Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance.*Am J Orthod Dentofacial Orthop.***125**:697-705.
- FRANKEL, R. (1974). Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **65**: 372-406.
- GEDRANGE T, KOBEL C, HARZER W. (2001). Hard palate deformation in an animal model following quasi-static loading to stimulate that of orthodontic anchorage implants, *Eur J Orthod.* **23**: 349–354.
- GELGOR İ.E.,BUYUKYILMAZ T., KARAMAN, A.Y., DOLANMAZ D., KALAYCI A. (2004). Intraosseous Screw–Supported Upper Molar Distalization. *Angle Orthod ;* **74**:838–850.
- GELGOR İ.E.,BUYUKYILMAZ T., KARAMAN, A.Y. (2007). Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws . *Am J Orthod Dentofacial Orthop;* **131**:161.e1-161.e2
- GHOSH, J., NANDA, R.S. (1996a). Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **110**: 639-646.
- GHOSH, J., NANDA, R.S. (1996b). Class II, division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **110**: 672-677.
- GIANELLY, A.A., ARENA, S.A., BERNSTEIN, L. (1984). A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise and Fränkel appliances. *Am. J. Orthod . Dentofac. Orthop.* **86**: 269-276.
- GIANELLY, A.A., VAITAS, A.S., THOMAS, W.M., BERGER, D.G. (1988). Distalization of molars with repelling magnets. *J. Clin. Orthod.* **22**: 40-44.
- GIANELLY, A.A., VAITAS, A.S., THOMAS, W.M. (1989). The use of magnets to move molars distally. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **96**: 161-167.
- GIANELLY, A.A., BEDNAR, J., DIETZ, V.S. (1991a). Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **99**: 564-566.
- GIANELLY, A.A., COZZANI, M., BOFFA, J. (1991b). Condylar position and maxillary first premolar extraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **99**: 473-476.
- GIANELLY, A.A. (1998). Distal movement of the maxillary molars. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **114**: 66-72.
- GIANCOTTI, A., COZZA, P. (1998). Nickel titanium double-loop system for simultaneous distalization of first and second molars. *J. Clin. Orthod.* **33**: 255-260.

- GIANCOTTI A, MUZZI F, GRECO M, ARCURI C. (2002). Palatal implant supported distalizing devices: clinical application of the Strauman Orthosystem. *World J Orthod.* **3**: 135–139.
- GRABER, T.M. (1955). Extraoral force-facts and fallacies. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **41**: 490-505.
- GRABER, T.M., VANARSDALL, R.L.,JR. (1994). *Orthodontics, Current Principles and Techniques.* 2nd Ed. Mosby: St.Louis, MO.
- GREENFIELD RL.(1995). Fixed piston appliance for rapid class II correction *J. Clin. Orthod.* **3**:174-83.
- GREIG, D.G. (1983). Contact dermatitis reaction to a metal buckle on a cervical headgear. *Br. Dent. J.* **155**: 61-62.
- GULATI, S., KHARBANDA, D.P., PARKASH, H. (1998). Dental ve skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **114**: 319-327.
- GÜRTON Ü, ÖLMEZ H, SAĞDIÇ D, BENİ 0, ERDOĞAN E. (1997). Modifiye Pendulum Apareyi ve Kombine Headgear'in Molar Distalizasyonundaki Etkilerinin Karşılaştırmalı Olarak ncelenmesi, *Türk Ortodonti Dergisi.* **10**: 321–328.
- HAAS, A.J. (2000). Headgear therapy: the most effective way to distalize molars. *Seminars in Orthod.* **6**: 79-90.
- HAAS SE, CISNEROS GJ. (2000). The Goshgarian transpalatal bar: a clinical and an experimental investigation. *Semin Orthod*; **6**:98–105.
- HAANAES HR, STENVİK A, BEYER-OLSEN ES, TRYTI T, 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**: 287–292.
- HARNICK DJ. (1996). Case Report CT, A multidisciplinary approach to treatment, including orthognathic surgery, endodontics, periodontics, and implants for anchorage and restoration. *Angle Orthod.* **5**: 327–330.
- HARNICK, D.J. (1998). Case Report: Class II correction using a modified Wilson bimetric distalizing arch and maxillary second molar extraction. *Angle Orthod.* **68**: 275-280.
- HASSAN AH, EVANS CA, ZAKI AM, GEORGE A. (2003). Use of bone morphogenetic protein–2 and dentin matrix protein–1 to enhance the osteointegration of the Onplant system. *Connect Tissue Res.* **44**: 30–41.
- HAYDAR S, UNER O. (2000)Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jan;**117**(1):49-53.
- HELM S., SIERSBAEK-NIELSEN S., SKIELER V., BJORK A.(1971). Skeletal maturation of the hand in relation to maximum pubertal growth in body height. *Tandlaegebladet.***75**:1223-1224

- HENRIKSON, B. (1993). Treatment effects of the double loop distalizing arch wire in Non extraction treatment. *The European Begg Society of Orthodontics, 16th Congress, San Sebastian* 19-24 May 1993
- HIGUCHI KW, SLACK JM. (1991). The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Imp.* **6**: 338–344.
- HILGERS JJ.(1991). Adjuncts to bioprogressive therapy a palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J Clin Orthod*; **25**: 491-497.
- HILGERS, J.J. (1992). The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J. Clin. Orthod.* **26**: 706-714.
- HOFFMAN DR. (1995). Implants and orthodontics. In, Block MS, Kent JK, editors, *Endosseous implants for maxillofacial reconstruction*. Philadelphia, WB Saunders.
- HOFFMANN O, SUH YI, CARUSO J. (2006). Early healing events following placement of a palatal subperiosteal orthodontic anchor: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* **21**:623–628.
- HOLLAND GN, WALLACE DA, MONDINO BJ, COLE SH, RYAN SJ. (1985). Severe ocularinjuries from orthodontic headgear. *Arch Ophthalmol.* **103**: 649–651.
- HONG H, NGAN P, HAN G, QI LG, WEI SH. (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., MATSUMOTO, M., CHACONAS, S.J. (1991). Molar distalization with repelling magnets. *J. Clin. Orthod.* **25**: 611-617.
- JAMES, R.D. (1998). A Comparative study of facial profiles in extraction and non-extraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **114**: 265-276.
- JANSSENS F, SWENNEN G, DUJARDIN T, GLINEUR R, MALEVEZ C. (2002). Use of an onplant as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.***122**: 566–570.
- JECKEL, N., RAKOSI, T. (1991). Molar distalization by intraoral force application. *Eur. J. Orthod.* **13**: 43-46.
- JONES, R.D., WHITE, J.M. (1992). Rapid class II molar correction with an open coil jig. *J. Clin. Orthod.* **16**: 661-664
- JOSEPH A, BUTCHART CJ. (2000). An Evaluation of the Pendulum Distalizing Appliance, *Semin Orthod* by W.B. Saunders Company. **6**:129–135.
- KALRA, V. (1995). The K-loop molar distalizing appliance. *J. Clin. Orthod.* **29**: 298-301.
- KANOMI R. (1997). Mini implant for orthodontic anchorage. *J.Clin. Orthod.*,**31**:367-763.
- KARAMAN A.İ.,BAŞÇİFTÇİ F.A,POLAT O., (2002). Unilateral distal molar movement with an implant supported distal jet appliance. *Angle orthod.* **72**:167-174.

- KARCHER H., BYLOFF F.K., CLAR E. (2002) - The Graz implant supported pendulum, a technical note, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. **30**: 87–90
- KELEŞ A, İŞGÜDEN B. (1999). Unilateral molar distalization with molar slider (Two Case Report), *Türk Ortodonti Dergisi*. **12**: 193–202.
- KELEŞ, A., SAYINSU, K. (2000). A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **117**: 39-48.
- KELES A, ERVERDİ N, SEZEN S. (2003). Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* Aug;73(4):471-482.
- KINGSLEY N.W. (1880). A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery. New York: D Appleton, p: 131-4. Alınmıştır: GHOSH, J., NANDA, R.S. (1996a). Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **110**: 639-646.
- KINZINGER, G., ROBERT, F., GROSS, U., DIEDRICH, P. (2000). Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of class II malocclusion in children and adolescents. *J. Orofac. Orthop. / Fortschr. Kieferorthop.* **61**: 175-190.
- KIRCELLİ B., PEKTAŞ O., KIRCELLİ C., (2006). Maxillary molar distalization with a bone anchored pendulum appliance. *Angle Orthod.* **76**: 650-659.
- KLAPPER, L., NAVARRO, S.F., BOWMAN, D., PAWLOWSKI, B. (1992). The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachifacial and dolichofacial growth patterns. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **101**: 425-430.
- KLOEHN S.J. (1947). Guiding Alveolar Growth and Eruption of Teeth to Reduce Treatment Time and Produce a More Balanced Denture and Face. *Angle Orthod.* **17**: 10–33.
- KLOEHN S.J. (1953). Orthodontics-Force or Persuasion. *Angle Orthod.* **23**: 56–65.
- KOCADERELİ İ. (1999). The effect of first premolar extraction on vertical dimension.. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **116**: 41-45.
- KÜÇÜKKELEŞ N, DOĞANAY A. (1994). Molar Distalization with Bimetric Molar Distalization Arches. *Journal of Marmara University Dental Faculty*. **2**: 399–402.
- LINKOW LI. (1970). Implanto-orthodontics. *J Clin Orthod.* **4**: 685–705.
- LIOU EJ, PAI BC, LIN JC. (2004). Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **126**: 42–47.
- LOCATELLI, R., BEDNAR, J., DIETZ, V.S., GIANELLY, A.A. (1992). Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J. Clin. Orthod.* **26**: 277-279.
- LOWEY, M.N. (1993). Allergic contact dermatitis associated with the use of an interkandi headgear in patient with a history of atopy. *Br. Dent. J.* **175**: 67-72.

- LUPPANAPORNARP, S., JOHNSTON, L.E. (1993). The effects of premolar extraction: A long term comparison of outcomes in clear-cut extraction and nonextraction Class II patients. *Angle Orthod.* **63**: 257-272.
- MAIR, A.D., HUNTER, W.S. (1992). Mandibular growth direction with conventional Class II nonextraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **101**: 543-549.
- MAJZOUN Z, FINOTTI M, MIOTTI F, GIARDINO R, ALDINI NN, CORDIOLI G. (1999). Bone response to orthodontic loading of endosseous implants in the rabbit calvaria, early continuous distalizing forces. *Eur J Orthod.* **21**: 223–230.
- MANDURINO M, BALDUCCI L.(2001). Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. *J Clin Orthod* ; **35**(3): 174–178.
- MAVROPOULOS A, KARAMOZOS A, KILIARIDIS S, PAPADOPOULOS MA. (2005). Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod.* **75**: 532–539.
- MCMANARA JA JR, HOWE RP, DISCHINGER TG. (1990). A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **98**: 134–44
- MEISTRELL, M.E.,JR, CANGIALOSI, T.J., LOPEZ, J.E., CABRAL-ANGELES, A. (1986). A cephalometric appraisal of nonextraction Begg treatment of Class II malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **90**: 286-295.
- MELSEN B, VERNA C. (2005). Miniscrew Implants: The Aarhus Anchorage System. *Semin Orthod.* 11:24–31
- MIURA F, MOGI M, OHURA Y, KARIBE M.(1988). The super-elastic Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. Part III. Studies on the Japanese NiTi alloy coil springs. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* Aug;**94**(2):89-96.
- MUSE, D.S., FILLMAN, M.J., EMMERSON, W.J., MITCHELL, R.D. (1993). Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **104**: 556-565.
- NALÇACI R, BIÇAKÇI A.,OZAN F.(2010). Noncompliance screw supported maxillary molar distalization in a parallel manner *Korean J Orthod*;**40**(4):250-259
- NGANTUNG, V., NANDA, R.S., BOWMAN, S.J. (2001). Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **120**: 178-185.
- OBERTI G, VILLEGAS C, EALO M, PALACIO J.C., BACCETTI T. (2009). Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: A clinical study *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **135**:282.1-282.5
- OHASHI E, PECHO OE, MORON M, LAGRAVERE MO. (2006). Implant vs screw loading protocols in orthodontics. *Angle Orthod.* **76**: 721–7.
- OPPENHEIM A. (1936). Biologic orthodontic therapy and reality. *Angle Orthod.* **6**: 69–71.

- OWEN, A.H. (1985). Crozat treatment. . *J. Clin. Orthod.* **19(2)**: 109-127.
- ÖNCAG G., AKYALÇIN S., ARIKANC F.(2007a). The effectiveness of a single osteointegrated implant combined with pendulum springs for molar distalization *Am J Orthod Dentofacial Orthop.***131**:277-284
- ÖNÇAĞ G, SEÇKİN O, DİNÇER B, ARIKAN F. (2007b). Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **131**: 16–26.
- PAQUETTE, D.E., BEATTIE, J.R., JOHNSTON, L.E. (1992). A long term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in borderline Class II patients. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **102**: 1-14
- PAPADOUPOULOS M.A., MELKOS A.B., ATHANASIOU A.E. (2010). Noncompliance maxillary molar distalization with the First Class Appliance: A randomized controlled trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **137**:586.e1-586.e13
- PARK HS, KWON TG AND KWON OW. (2004a). Treatment of open bite with microcrew implant anchorage *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **126**: 627–636.
- PARK, H.; KWON, T.; SUNG, J. (2004b). Nonextraction Treatment with Microcrew Implants. *Angle orthod.* **74**: 539-549
- PARK H.S.; LEE S.K.; KWON O.W. (2005). Group Distal Movement of Teeth Using Microcrew Implant Anchorage, . *Angle orthod*; **75(4)**:602–609
- PEARSON, L.E. (1978). Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* **48**: 132-140.
- POLAT-OZSOY Ö., KIRCELLİ B., ARMAN-ÖZÇİRPİCİ A.,Z. PEKTAS Ö, UÇKAN S. (2008). Pendulum appliances with 2 anchorage designs:Conventional anchorage vs bone anchorage *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ;**133**:339.9-339.17
- RAINERI, W. (1994). Innovations in class II orthodontic correction. *NY State Dent. J.* **60**: 40-42.
- RANA, R., BECHER, M.K. (2000). Class II correction using the bimetric distalizing arch. *Semin Orthod.* **6**: 106-118.
- REBHOLZ, K., RAKOSI, T. (1977). Extraorale kräfte und die wirbelsäule. Fortschitte der Kieferorthopädie. **38**: 324-332. Alınmıştır: JECKEL, N., RAKOSI, T. (1991). Molar distalization by intraoral force application. *Eur. J. Orthod.* **13**: 43-46.
- REMMER, K.R., MAMANDRAS, A.H., HUNTER, W.S., WY, D.C. (1985). Cephalometric changes associated with treatment using the activator, the Frankel appliance and the fixed appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **88**: 363-372.
- ROBERTS WE, ARBUCKLE GR, ANALOUİ M. (1996). Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. *Angle Orthod.* **5**: 331–338.

- ROBERTS WE, MARSHALL KJ, MOZSARY P. (1990). Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close atrophic extraction site. *Angle Orthod.* **60**:135–152.
- ROBERTS WE, HELM FR, MARSHALL KJ, GONGLOFF RK. (1989). Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod.* **59**: 247–256.
- ROBERTS WE, NELSON CL, GOODACRE CJ. (1994). Rigid implant anchorage to close mandibular first molar extraction site. *J Clin Orthod.* **28**: 693–704.
- RUNGE, M.E., MARTIN, J.T., BUKAI, F. (1999). Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **115**: 153-157.
- RONDEAU B.H.(1995). The pendulum appliance.*J Gen Orthod.* **6**(1):22-30.
- SAMUELS, R.H., JONES, M.L. (1994). Orthodontic facebow injuries and safety equipment. *Eur.J. Orthod.* **16**: 385-394
- SAMUELS RH. (1996). A review of orthodontic face-bow injuries and safety equipment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.***110**: 269–72.131
- SAMUELS, R.H. (1997). A new locking facebow. *J. Clin. Orthod.* **31**: 24-27.
- SAMUELS RH, BREZNIAC N. (2002). Orthodontic facebows: safety issues and current management. *J Orthod.* **29**: 101–107.
- SAMUELS RH, DIBIASE AT. (2001). Changes in circumferential neck measurements during movements of the head in children and their relevance to extraoral traction. *Angle Orthod.* **71**: 44–49.
- SAYINSU K. (2000). Yeni geliştirilen ağız içi maksiller molar distalizasyon apareyinin etkilerinin sefalometrik ölçümler ve model analizi ile değerlendirilmesi. Doktora Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SAYINSU K., IŞIK F., ALLAF F., ARUN T.(2006). Unilateral molar distalization with a modified slider. *Eur. J. Orthod. Aug.*; **28**(4): 361-365
- SCHÜTZE SF, GEDRANGE T, ZELLMANN MR, HARZER W. (2007). Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* **131**: 600–608.
- SEEL, D. (1980). Extraoral hazards of extraoral traction. *Br. J. Orthod.* **7**: 53.
- SEZEN S. (2004): Palatinal implant destekli üst molar distalizasyonunun sefalometrik ve model analizleri ile incelenmesi. Doktora Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- SFONDRINI MF, CACCIAFESTA V, SFONDRINI G: (2002). Upper molar distalization: a critical analysis . *Orthod. Craniofacial Res.* **5**; 114–126
- SMITH JR. (1979). Bone dynamics associated with the controlled loading of bioglasscoated aluminum oxide endosteal implants. *Am J Orthod.* **76**: 618–636.

- SORENSEN NA. (1995). Use of maxillary intraosseous implants for class II elastic anchorage. *Angle Orthod.* **3**: 169–173.
- STAGGERS, J.A. (1994). Vertical changes following first premolar extraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **104**: 19-24.
- SUGAWARA J, NISHIMURA M. (2005). Minibone Plates: The Skeletal Anchorage System. *Semin Orthod.* **11**:47-56
- SUGAWARA J, KANZAKI R, TAKAHASHI I, NAGASAKA H, NANDA R. (2006). Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* **129**: 723–733.
- TANER TU, YUKAY F, PEHLİVANOĞLU M, ÇAKIRER B. (2003). A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. *Angle Orthod.* Dec; **73**(6):686-691.
- TEN HOEVE, A. (1985). Palatal bar and lip bumper in nonextraction treatment. *J. Clin. Orthod.* 272-291.
- TRAVESS HC, WILLIAMS PH, SANDY JR. (2004).The use of osseointegrated implants in orthodontic patients: 2. Absolute anchorage. *Dent Update.* 355–6, 359–60, 362.
- TRIACA A, ANTONINI M, WINTERMANTEL E. (1992). Ein neues titan- Flachsrauben- Implantat zur orthodontischen Verankerung am anterioren Gaumen. *Inf Orthod Kieferorthop* **2**: 251–255
- TÜRK T, ARICI S. (1998). Üst birinci azı dişlerinin distalizasyonunda “Modifiye Distal Jet” apareyi (2 olgu nedeniyle). *Türk Ortodonti Dergisi.* **11**: 313–320.
- TWEED, C.H. (1966). Clinical Orthodontics Vol: 1 St.Louis, CV Mosby. Alınmıştır: Ghosh, J., Nanda, R.S. (1996). Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **110**: 639-646.
- UYSAL T. (2005). İmplantlar ve ortodonti. *Cumhuriyet Üniv Diş Hek Fak Dergisi.* **8** :146–155
- ÜÇEM, T.T., YÜKSEL, S., OKAY, C., GÜLŞEN, A. (2000). Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur. J. Orthod.* **22**: 293-298.
- WEHRBEIN H, 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, MERZ BR, DIEDRICH P, GLATZMAIER J. (1996). The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res.* Dec; **7**(4):410-6.
- WEHRBEIN H.,MERZ B.R. (1998). Aspect of the use of endosseous palatal implants in orthodontic therapy. *J. Esth Dent.*,**10**:315-324.

- WEHRBEIN, H.; FEIFEL, H.; DIEDRICH, P. (1999a). Palatal Implant Anchorage Reinforcement of Posterior Teeth: A Prospective Study. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **116**: 678-86.
- WEHRBEIN H, MERZ BR, DIEDRICH P. (1999b): Palatal bone support for orthodontic implant anchorage-a clinical and radiological study. *Eur J Orthod.* **21**: 65–70
- WILLIAMS JK. (1995). Orthodontic facebow injuries. *Br J Orthod.* **22**: 381.
- WILSON, W.L., WILSON, R.C. (1980). New treatment dimensions with first phase sectional and progressive edgewise mechanics. *J. Clin. Orthod.* **14**: 607-627.
- WILSON, W.L., WILSON, R.C. (1984). Modular 3D appliances. Problem solving in edgewise, straightwire and lightwire treatment. *J. Clin. Orthod.* **8**: 272-281.
- WILSON, W.L., WILSON, R.C. (1987). Multidirectional 3D functional Class 2 treatment. *J. Clin. Orthod.* **21**: 186-189.
- WILSON, W.L., WILSON, R.C. (1988). Enhanced Orthodontics. Book 1-2. RMO.
- YOUNG, T.M., SMITH, R.J. (1993). Effects of orthodontics on the facial profile: A comparison of changes during nonextraction and four premolar extraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **103**: 452-458.
- YÜKSEL, S., GÜLŞEN, A., ÜÇEM, T.T. (1996). Modifiye 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkı ile molar distalizasyonu. *Türk Ortodonti Dergisi* **9**: 229-235.

EKLER

Ek-1

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI

Karar tarihi : 17.03.2009
Karar sayısı: 138

3- Prof. Dr. Dilek ERDEM sorumluluğunda yürütülecek olan “Mini vida kullanılarak yapılan intramaksiller intraoral molar distalizasyonunun dentofasiyal yapılara etkilerinin incelenmesi” konulu araştırma, Araştırma Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun olduğuna , oy birliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY
Başkan

Prof. Dr. Şaziye ARAS
(katılmadı)

Prof. Dr. Ayşegül KÖKLÜ

Prof. Dr. Tamer YILMAZ

Prof. Dr. Murat AKKAYA

Prof. Dr. Sebahat GÖRGÜN

Prof. Dr. Ümit AKAL AKTAŞ

Doç. Dr. Meltem DARTAR ÖZTAN

Doç. Dr. Engin ERSÖZ
(katılmadı)

Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU
(katılmadı)

Ek-2

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

Tez konusu: Sizden Prof.Dr.Dilek Erdem ve Dt. Pınar Demir tarafından yürütülmekte olan "Mini Vida Kullanılarak Yapılan İntramaksiller İntraoral Molar Distalizasyonunun Dentofasiyal Yapılara olan Etkilerinin İncelenmesi" adlı araştırmanın tedavi grubunda yer almanız istenmektedir.

HASTAYI BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU

1. Sahip olduğunuz anomalinin tedavisinde genellikle görmüş olduğunuz ağız dışı apareyler kullanılmaktadır. Ağız dışı aparey kullanımını kabul etmediğiniz için tedaviniz mini vidalarla yürütülecektir. Kliniğimizde bu konuyla ilgili bir tez çalışması yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmaya dahil olmanız istenmektedir.

Sözü edilen yöntemde üst çenede en arka dişlerin hizasına ve damak bölgesine lokal anestezi altında minör (sınırlı) bir cerrahi uygulama ile ortodontist tarafından sağ ve sola ve damak bölgesine üç mini vida yerleştirilecektir. Ardından üst çenenizden ölçü alınıp, modeli elde edilecektir. Bu model üzerine laboratuarda bir ağız içi aygıt hazırlanacak ve ağzınıza tatbik edilecektir. Ağız içi aygıtımızda damak bölgenizden destek alınacak, bu bölgede açık yayların sıkıştırılmasıyla; yanak bölgesinde ise kapalı olan yayların boyunun uzatılmasıyla üst çenede birinci azı dişinize kuvvet uygulanacaktır. Bunu uygulayabileceğimiz şartlara sahip hastalarımızdansınız. Bu yöntem ile ağız dışı aygıt kullanmaya gerek kalmamakta ve tedavi süresi kısaltılabilmektedir.

2. Mini vidalar ile tedavi yöntemi kliniğimizde yaklaşık 4 yıldır uygulanıyor olup, birçok hasta bu yöntem kullanılarak başarı ile tedavi edilmiştir. Bu araştırma ile yeni geliştirilen bir yöntem kesinlikle değildir.

3. Bu uygulama size ve sosyal güvencenizi sağlayan kurumunuza diğer hastalarımızdan farklı bir maddi yük getirmeyecektir.

4. Bu araştırmada yer almak istemiyorsanız kliniğimizde tedaviniz sürdürülecektir.

5. Sizden teşhis amacıyla ve ortodontik tedavi sonunda gerekli dökümanlar (çeşitli röntgen filmleri, fotoğraf ve modeller) alınacaktır. Hastadan tedavi sırasında elde edilen dökümanlar (çeşitli röntgen filmleri, fotoğraf ve modeller) diğer hastalarımızdan farklı olmayacak ancak araştırmalarda kullanılacak ve yayınlanacaktır.

6. Ortodontik aparey ağız bakımını zorlaştırır. Bunun için hastaların tedavi süresince ağız temizlikleri için normal üstü gayret sarfetmeleri gerekmektedir (Bu kural bütün hastalar için geçerlidir).

7. Verilen randevulara uymak şarttır. Randevularına düzenli biçimde gelmeyen hastaların tedavilerine son verilir. Kontroller düzenli olarak yapılmadığında tedavi daha zararlı sonuçlara yol açabilir (Bu kural bütün hastalar için geçerlidir).

8. Hastalarımızın tedavisi Prof.Dr.Dilek Erdem'in sorumluluğunda yürütülecektir. Tedavi sırasında karşılaşacağınız her türlü tıbbi sorunda Prof.Dr.Dilek Erdem ve Dt. Pınar Demir'e danışabilirsiniz.

Yukarıdaki kurallarla birlikt tedavi hakkında Dt. Pınar Demir tarafında bilgilendirildim. Tedavi seyrini, yapılacak uygulamaları ve kuralları biliyor ve onaylıyorum.

Hasta

Veli

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı : PINAR

Soyadı : DEMİR

Doğum yeri ve tarihi: MERSİN- 20.02.1983

T.C. Kimlik No: 51394018034

Uyruğu : T.C

Medeni Durumu : Bekar

İletişim Adresi : Akıncılar Sok. 32/4 Maltepe / ANKARA

Telefonu: 05326572360

Elektronik Posta: dtpinardemir@gmail.com

II- Eğitimi

2006-2011 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2001-2006 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1994-2001 Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)

1989-1994 Mehmet Fatih Deveci İlkokulu

Yabancı dili: İngilizce

III- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

1- Türk Ortodonti Derneği

2- Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

3- Uyku derneği

IV- Aldığı Burslar

- Tübitak yurt içi doktora bursu

V- Bilimsel Etkinlikler

Yayınlar ve Tebliğler:

1. Turkoglu K., Orhan K., **Demir P.**, Karabulut B, Karabulut D.C.. Primary ciliary dyskinesia: Kartegener's syndrome with central giant cell granuloma-a case report. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod Volume 110 ,issue 4, p(49-56), 2010
2. **Demir P.**, Erdem D. Intraoral molar distalizasyonunda kemik içi mini vida destekli yeni bir yaklaşım: Vaka raporu. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. Kabul tarihi: 18.03.2011
3. **Demir P.**, Akçam O. Upper Arch Width and Palatal Depth in Open Bite And Deep Bite Subjects . Poster Sunumu 84th European Orthodontic Society Congress.(10-14 june,2008) Lisbon, Portugal
4. Gökalp H., Görgülü G., **Demir P.** Effects Of Chin Cup Therapy On Symphysis Morphology. Poster Sunumu. 86th European Orthodontic Society Congress.(15-19 June,2010) Portoroz, Slovenia
5. **Demir P.**, Machmout Kechagia N., Özdiler E. Combined Orthodontic-Surgical Treatment In Skeletal Class III Case. Poster Sunumu. 4th AÇBİD Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress(26-30 Mayıs 2010)Antalya,TÜRKİYE
6. Karadeniz S., Türkoğlu K., Çelebioğlu B.G., **Demir P.** Autotransplantation Of An Impacted Canine Replacing A Deciduous Canine: A Case Report. Poster Sunumu. 4th AÇBİD Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress (26-30 Mayıs 2010) Antalya,TÜRKİYE
7. Gökalp H., Görgülü G., **Demir P.** Çenelik'in Dentofasiyal Etkileri . Poster Sunumu. 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi (25-27 Ekim 2010) Ankara ,Türkiye
8. **Demir P.**, Erdem D. Correction of Class III Malocclusion With Face Mask; A Case Report . Poster Sunumu. 15th Congress of the Balkan Stomatological Society,(22-25 April 2010) Thessaloniki, Greece

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

1. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlik Prof.Dr Mustafa Ülgen Konferansı. 17 Nisan 2006 Ankara, Türkiye
2. Horlama Ve Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Tanı Ve Tedavi Yöntemleri. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri 8 Mayıs 2006 Ankara, Türkiye
3. Ağız ve Çene–Yüz Cerrahisi Birliği Derneği 1.Bilimsel Toplantısı ve Sempozyumu 22-24 Eylül 2006 İstanbul,Türkiye
4. 1st AÇBİD Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress 16-20 Mayıs 2007 Antalya TÜRKİYE
5. 12. Congress of the Balkan Stomatological Society BaSS 12-14 Nisan 2007 İstanbul TÜRKİYE
6. Papadoupulos konferansı 12 Mart 2007 Ankara, Türkiye
7. 84 th European Orthodontic Society Congress June 10-14, 2008 Lisbon, Portugal
8. 15th Congress of the Balkan Stomatological Society,(22-25 April 2010) Thessaloniki, Greece
9. 4th AÇBİD Oral&Maxillofacial Surgery Society Congress(26-30 Mayıs 2010) Antalya,TÜRKİYE

Kurs Katılımları:

1. ‘Sınıf III Anomali ve Tedavisi’, Prof.Dr. Zahir Altuğ. 16-17 Haziran 2005, Ankara, Türkiye.
2. ‘Scuzzo-Takemoto Bracket &Light Lingual System Course’ 15-16 Mayıs 2009, İstanbul,Türkiye
3. “Güncel Ortodontide ‘SELF- LIGATING’ Braket Sistemlerinin Kullanımı” 13 Mayıs 2010, Ankara,Türkiye