

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEKİMLİ VE ÇEKİMSİZ VAKALARDA
YÜZÜN DİK YÖN BOYUTLARINDA
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN ANKRAJ
KULLANIMINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA**

Pınar Alkumru

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Dilek Erdem

2006-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:23/06/2006

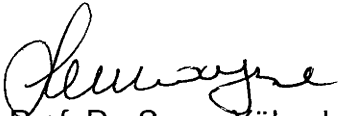


Prof. Dr. Z. Mirzen Arat
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Dilek Erdem
Ankara Üniversitesi



Prof. Dr. Neslihan Üçüncü
Gazi Üniversitesi



Prof. Dr. Sema Yüksel
Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Meliha Rübendüz
Ankara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Şekiller ve Resimler	vi
Tablolar	vii
1. GİRİŞ	1
2. GEREÇ VE YÖNTEM	10
2.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem	14
2.1.1 İskeletsel Noktalar	14
2.1.2 Dental Noktalar	15
2.1.3. Yumuşak Doku Noktaları	15
2.2. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri	17
2.3. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri	21
2.4. Araştırmada Kullanılan Ölçümler	22
2.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler	22
2.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler	22
2.4.3. İskeletsel Oransal Ölçümler	23
2.4.4. Dentoalveoler Açısal Ölçümler	26
2.4.5. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler	26
2.4.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	31
2.4.7 Yumuşak Doku Oransal Ölçümleri	31
2.5. İstatistik Yöntem	31
3. BULGULAR	33
3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi	33
3.2. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Kontrol Başlı Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler	33
3.3. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi ve Kontrol Başlı Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi	33
3.3.1. İskeletsel Açısal Ölçümler	37
3.3.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler	38
3.3.3. İskeletsel Oransal Ölçümler	39
3.3.4. Dentoalveoler Açısal Ölçümler	39
3.3.5. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler	40
3.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri	41
3.4. Moderate Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	44

3.4.1. İskeletsel Ölçümler	44
3.4.2. İskeletsel Oransal Ölçümler	45
3.4.3. Dentoalveoler Ölçümler	45
3.4.4. Yumuşak Doku Ölçümleri	47
3.5. Maksimum Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	50
3.5.1. İskeletsel Ölçümler	50
3.5.2. İskeletsel Oransal Ölçümler	51
3.5.3. Dentoalveoler Ölçümler	51
3.5.4. Yumuşak Doku Ölçümleri	52
3.6. Üst Maksimum-Maksimum Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	54
3.6.1. İskeletsel Ölçümler	55
3.6.2. İskeletsel Oransal Ölçümler	55
3.6.3. Dentoalveoler Ölçümler	56
3.6.4. Yumuşak Doku Ölçümleri	57
3.7. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi	60
3.7.1. İskeletsel Ölçümler	60
3.7.2.İskeletsel Oransal Ölçümler	61
3.7.3.Dentoalveoler Ölçümler	61
3.7.4. Yumuşak Doku Ölçümleri	62
3.8. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi /Kontrol Başı Ortalama Değerleri İle Tedavi/Kontrol Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların Karşılaştırılması	65
3.8.1. İskeletsel Açısal Ölçümler	65
3.8.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler	66
3.8.3 Dentoalveoler Açısal Ölçümler	67
3.8.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler	69
3.8.5. Yumuşak Doku Ölçümleri	72
4. TARTIŞMA	75
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	101
ÖZET	103
SUMMARY	105
KAYNAKLAR	107
ÖZGEÇMİŞ	114

ÖNSÖZ

Ortodonti öğrenimim ve tez çalışmalarım boyunca bana büyük emeği geçen sevgili danışman hocam Sayın Prof. Dr. Dilek Erdem'e, bana her konuda destek olan ve yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mirzen Arat'a, anabilim dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Haluk İşeri'ye, Sayın Prof. Dr. Meliha Rübendüz'e, tüm Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı öğretim üyelerine, başladığım ilk günden itibaren her konuda yardıma koşan arkadaşım Dr. Dt. Ayşe Tuba Altuğ'a, asistan arkadaşlarıma, başta teknisyenlerimiz Müslüm Taş, İbrahim Göktaş ve Fahrettin Okur olmak üzere tüm personelimize teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, öğrenim hayatımda beni her zaman yüreklendiren, haklarını ödeyemeyeceğim sevgili annem Ferihan Özmenekşe ve babam Salih Özmenekşe'ye, doktoram süresince bana büyük anlayış ve sabır gösteren, sevgisiyle hep yanımda olan biricik kızım Naz Arın Alkumru'ya, varlığını, sevgisini ve desteğini yanımda hep hissettiğim, çok sevdiğim eşim Prof.Dr. Hasan N. Alkumru'ya sonsuz teşekkürler...

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Araştırmada kullanılan referans noktaları.

Şekil 2.2: Araştırmada kullanılan total horizontal ve vertikal referans düzlemleri.

Şekil 2.3: Araştırmada kullanılan maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri.

Şekil 2.4: Araştırmada kullanılan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri.

Şekil 2.5: Araştırmada kullanılan iskeletsel ve dentoalveoler açısal ölçümler.

Şekil 2.6: Araştırmada kullanılan açısal ve boyutsal ölçümler.

Şekil 2.7: Araştırmada kullanılan maksiller dentoalveoler açısal ve boyutsal ölçümler.

Şekil 2.8: Araştırmada kullanılan mandibuler dentoalveoler açısal ve boyutsal ölçümler.

Şekil 2.9: Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

TABLOLAR

Tablo 2.1 Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin yaşlarının ve tedavi/kontrol sürelerinin ortalamaları.

Tablo 3.1: Araştırmada kullanılan parametrelere ait tekraralama katsayıları.

Tablo 3.2: Moderate, Maksimum, Üst maksimum-maksimum ankraj ve Kontrol gruplarına ait başlangıç ortalama değerleri, standart deviasyonları, standart hataları, minimum, maksimum değerleri.

Tablo 3.3: Moderate, Maksimum, Üst maksimum-maksimum ankraj ve Kontrol gruplarına ait tedavi/kontrol başı ortalama değerlerinin varyans analizi ve Tukey testi ile karşılaştırılması.

Tablo 3.4. Moderate ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Tablo 3.5. Maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Tablo 3.6. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Tablo 3.7. Kontrol ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Tablo 3.8. Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların Kruskal Wallis ve Dunn's testi ile karşılaştırılması.

1.GİRİŞ

Ortodontik anomaliler, toplumda oldukça sık görülen ve özellikle ülkemizde son yıllarda bireylerin bu yöndeki tedavi arayışlarının giderek arttığı dentofasiyal bozukluklardır.

Ortodontik tedavinin en önemli amacı, fonksiyonel bir oklüzyon ve dengeli bir yüz estetiği sağlamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için öncelikle iskeletsel ve dental maloklüzyonu tanımak ve uygun bir tedavi planlaması yapmak gerekir ki bu, birçok değişkenin değerlendirilmesini içeren bir durumdur. Doğru tanı koyabilmek ve tedavi planlaması yapabilmek için normal fasiyal büyümenin özelliklerinin bilinmesinin yanı sıra, iyi bir mekanik bilgisinin ve ortodontik tedavinin dentofasiyal yapılara etkilerinin de bilinmesi gerekir.

Maloklüzyonların ortodontik tedavilerinde yer kazanmak ve kesici dişleri ideal konumlarına getirebilmek amacı ile ağırlıklı olarak premolar çekimi yapılmaktadır. Sınıf I maloklüzyonda premolarların çekimi esas olarak, ark boyu sapmasını ortadan kaldırmak ve anterior dişlerin belirginliğini azaltmak için yapılır. Sıklıkla çekim boşluğunun çoğu çapraşıklık gidermek, geriye kalan boşluk ise anterior dişleri retrakte etmek için kullanılır. Ancak Sınıf II veya Sınıf III maloklüzyonlu bireylerde çekim sahasının bir kısmı molar ilişkiyi düzeltmek amacıyla, molarların mesializasyonu için kullanılır (Staggers, 1994; Kocadereli, 1999). Kesici dişlerin kaidelerine göre konumunun ideal olduğu Sınıf I vakalarda ise çapraşıklık çözüldükten sonra kalan çekim boşluğu molar dişlerin mesializasyonu ile kapatılır.

Bazı vakalarda ise tedavi çekimsiz olarak yürütülür. Bu vakalarda ya çapraşıklık azdır, kesici dişlerin konumu çapraşıklık çözmek için protrüzyona müsaittir ya da distalizasyon düşünülüyordur. Molar distalizasyonunda amaç,

Sınıf I ilişkinin sağlanması ile birlikte, çapraşıklığı bulunan vakalarda yer kazanarak tedavinin çekimsiz olarak yürütülmesine olanak sağlamaktır.

Yayınlanmış makaleler incelendiğinde, çekimli ve çekimsiz tedavilerin yüzün vertikal boyutlarına etkisi ile ilgili çelişkili görüşler ortaya çıkmaktadır. Birçok araştırmacı çekimsiz tedavilerde mandibulanın geriye ve aşağı rotasyonuna bağlı olarak ön yüz yüksekliğinin artacağını belirtmektedir (Klapper ve ark., 1992; Mair ve Hunter, 1992). Bazı araştırmacılar da dik yön boyutu artmış olan bireylerde mandibuler düzlem açısını azaltmak amacı ile premolar çekimli ortodontik tedavi gerekliliğini vurgulamışlardır (Pearson, 1978; Schudy, 1964; Sassouni ve Nanda, 1964).

Premolar çekiminin posterior dişlerin ileri hareketine izin verdiği, bunun da oklüzyonun vertikal boyutlarında bir azalma ve mandibulada aşırı kapanma ile sonuçlandığına dair bir inanış vardır (Schudy, 1964; Schudy, 1968; Pearson, 1978; Fields ve ark., 1984; Bowbeer, 1987). Molarların, boşluğu kapatmak üzere mesiale yönlendirilmesi ile menteşenin kapanacağı, dolayısı ile yüzün dik yön boyutlarında azalmanın ortaya çıkabileceği iddia edilmiştir (Schudy, 1964; Pearson, 1978). Ancak çekimli ve çekimsiz tedavilerin etkilerini karşılaştıran ya da çekimli tedavilerin etkilerini kontrol grubu ile karşılaştıran çalışmalarda elde edilen sonuçlar “çekimli ortodontik tedavi vertikal boyut kaybına neden olur” hipotezini desteklememektedir (Dougherty, 1968; Edwards, 1983; Chua ve ark., 1993; Cusimano ve ark., 1993; Staggers, 1994; Saraç ve Cura, 1995; Bishara ve ark., 1997; Kocadereli, 1999; Kim ve ark., 2005).

Edwards (1983), konvansiyonel sabit ortodontik tedavilerin ortopedik etkilerini değerlendirmek için Edgewise mekaniği ile ekstraoral kuvvet kullanmadan ve 5 no.lu dişlerin çekimi ile tedavi edilen vakaları incelemiştir. Yaşları 9-14 yıl arasında olan Sınıf II dental maloklüzyonlu 60 bireye ait olan materyal SN/MP açısına göre üç gruba ayrılmıştır (SN/MP<26°, SN/MP=26°-38°, SN/MP>38°). Tedavi sonuçları Burlington büyüme çalışmalarının sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada maksiller

molarların vertikal yönde stabil kaldığı, mandibuler molarlarda ise Sınıf 2 elastiklerin kullanılmasına bağlı olarak belirgin ekstrüzyon olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak çalışmada SN/MP açısında meydana gelen 1°'lik değişiklik normal kabul edildiğinde, vakaların sadece %20'sinde posterior, %13.3'ünde anterior rotasyon gözlenirken, %66.7 oranında SN/MP açısının değişmediği gözlenmiştir. Araştırmacı posterior rotasyonun beklenildiğinden az olmasını ikinci premolar dişlerin çekimine, headgear kullanılmamasına ve sagittal dental düzeltme sırasında köşeli tel yerine hafif yuvarlak teller kullanılmasına bağlamıştır.

Üner ve Dinçer (1989), “Modifiye Edgewise” mekaniği ile tedavi edilen vakalarda tedavi ve pekiştirme sonucunda dik yön boyutlarında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Araştırma, yaş ortalaması 14 yıl 3 ay olan, iskeletsel Sınıf 1 ilişkiye sahip ve 4 adet birinci premolar çekimi ile tedavi edilen vakalar üzerinde yürütülmüştür. Tedavi sonuçları aynı yaş grubunda ve ortodontik tedavi uygulanmamış kontrol grubu bireyleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, uygulanan sabit ortodontik tedavinin ön yüz, alt ön yüz ve arka yüz yüksekliklerini arttırdığı, üst kesici ve alt molar dişlerde ekstrüzyona neden olduğu belirtilmiştir. Dik yön açısını değerlendirdikleri SN/GoGn açısında ise 1°'lik bir artış meydana gelmiş; ancak bu artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Yamaguchi ve Nanda(1991), Edgewise mekaniği ile tedavi edilen Sınıf I maloklüzyona sahip 60 bireye (25'i çekimsiz, 35'i çekimli) ve Sınıf II maloklüzyona sahip 61 bireye (23'ü çekimsiz, 38'i çekimli) ait materyal üzerinde çekimli ve çekimsiz uygulanan ortodontik tedavinin etkilerini karşılaştırmıştır. Sınıf II materyal seçiminde; ANB>4°, overjet ve overbite'ın artmış olmasına dikkat edilmiştir. Bireyler 11–15 yaşları arasında olup, yaş ortalaması 12,2 yıldır. Çekimsiz tedavi uygulanan bireylerin %39.6'sı ile (19 birey), çekimli tedavi uygulanan hastaların %53.4'ünde (39 birey) highpull headgear kullanılmış, çekimsiz gruptaki bireylerin %27.1'i (13 birey) ile

çekimli gruptaki bireylerin %8.2'sinde (6 birey) servikal headgear kullanılmıştır. Geri kalan bireylerde çekimli grubun %31.3'ü (15 birey), çekimsiz grubun %21.9'u (16 birey) sadece intermaksiller elastikler kullanılmıştır. Çekimli grupta vertikal boyutlarla ilgili ölçümler, intermaksiller elastik kullanılan grupta, highpull headgear kullanan gruba göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Çekimsiz grupta ise kuvvet uygulama tipinin iskeletsel ve dental ölçümlerde anlamlı bir değişiklik yaratmadığı saptanmıştır. Araştırmacılar iskeletsel ve dental ölçümlerdeki değişiklikler üzerinde çekimli/çekimsiz yaklaşımın etkilerini de incelemişlerdir. Highpull headgear kullanan bireylerde ANB, total ön yüz yüksekliği, alt ön yüz yüksekliği, ön yüz yüksekliği ve arka yüz yüksekliği farkı ölçümlerindeki değişimler çekimsiz grupta çekimli gruba oranla önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Yalnızca intermaksiller elastik kullananlarda total ön yüz yüksekliği, arka yüz yüksekliği, alt ön yüz yüksekliği, alt ön yüz/total ön yüz oranı ölçümlerindeki değişimler çekimsiz grupta çekimli gruba oranla önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur.

Klapper ve arkadaşları (1992), yaş ortalaması 12-15 yıl arasında değişen 30 erkek bireyde, çekimli ya da çekimsiz uygulanan Edgewise mekaniğinin fasiyal yapılar üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada bireyler yüz tiplerine (brakifasiyal ve dolikofasiyal), çekimli ve çekimsiz tedavi uygulamasına göre gruplara ayrılmıştır. Brakifasiyal bireylerde, servikal headgear ve Sınıf 2 elastikler kullanılmış, dolikofasiyal bireylerde ise highpull headgear kullanılırken Sınıf 2 elastik kullanımından ise kaçınılmıştır. Çekimsiz olarak tedavi edilen brakifasiyal ve dolikofasiyal bireylerde fasiyal eksenindeki değişim ile üst moların antero-posterior hareket miktarı arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Üst molar dişler mesialize olduğunda bu açı artmakta, distalize olduğunda azalmaktadır. Çekimli grupta ise bu ölçümler arasında zayıf bir ilişki görülmüştür.

Chua ve arkadaşları (1993), Michigan normlarına uygun alt yüz yüksekliğine sahip 174 bireye ait materyal üzerinde, çekimli ve çekimsiz uygulanan

ortodontik tedavinin etkilerini araştırmışlardır. Materyal Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip bireyler olarak ikiye ayrılmıştır. Sınıf I maloklüzyonlu grupta 42 birey çekimsiz, 45 birey çekimli; Sınıf II maloklüzyonlu grupta 47 birey çekimsiz, 40 birey çekimli tedavi grubunu oluşturmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre çekimsiz grupta anterior alt yüz yüksekliği artarken, çekimli grupta anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bu da çekimli tedavilerin alt anterior yüz yüksekliğinin azalmasında tek başına etkili olamayacağını düşündürmektedir.

Staggers (1994), iskeletsel ve dental Sınıf I maloklüzyona sahip 83 vakada ortodontik tedavinin yüzün dik yön boyutlarına etkisini değerlendirmiştir. Bu çalışmada 38 birey 4 premolar çekimli (yaş ortalaması 14 yıl 5 ay) ve 43 birey çekimsiz (yaş ortalaması 12 yıl 10 ay) olarak tedavi edilmiştir. Hastaların hiçbirinde ekstraoral aygıt kullanılmamıştır. Çekimli tedavi edilen 3 birey ve çekimsiz tedavi edilen 4 birey haricinde vakaların tümünde SN/MP açısı ve alt ön yüz yüksekliği artmış, maksiller ve mandibuler molarlarda ise ekstrüzyon görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları da diş çekiminin vertikal boyutu düşürdüğü fikrini desteklememektedir.

Bishara ve ark. (1997), Sınıf II,1 maloklüzyonlu 91 bireyi dört adet birinci premoların çekildiği ve çekimsiz tedavi edildiği iki grup altında incelemişlerdir. Çekimli ve çekimsiz tedavilerin fasiyal profilde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını, hem yumuşak doku (Gl'Sn'Pg') hem de iskeletsel konveksite açısının (NAPg) kızlarda ve erkeklerde çekimli grupta çekimsiz gruba göre daha düz hale geldiğini ancak bu azalmanın istatistik olarak önemsiz olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra alt ve üst kesici dişlerde çekimli grupta daha fazla dikleşme olduğunu bulmuşlardır. Mandibuler düzlem açısı incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Saraç ve Cura (1995), Sınıf II,1 maloklüzyona sahip ve dik yön boyutları artmış yaş ortalaması 11.88 yıl olan ve 4 adet birinci premolar çekimiyle

tedavi edilen bireylerde, tedavi ile meydana gelen iskeletsel ve dentoalveolar değişiklikleri, iskeletsel ve dental olarak aynı anomaliye sahip yaş ortalaması 11.49 yıl olan ve çekimsiz tedavi edilen bireylerle karşılaştırmışlardır. Bireylerin tümünde Edgewise mekaniği ve servikal headgear kullanılmıştır. Çekimli grupta; total ön yüz yüksekliği (TAFH), arka yüz yüksekliği (PFH) ve jarabak oranında belirgin miktarda artış ayrıca maksiller ve mandibuler molarlarda ekstrüzyon gözlenmiştir. Çekimsiz grupta da çekimli gruba benzer iskeletsel ve dental değişiklikler meydana gelmiştir. Sonuçta iki grup arasında iskeletsel ve dental değişiklikler açısından belirgin bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmanın bulguları vertikal yöndeki değişikliklerin kontrolü için diş çekiminin tek başına bir etken olamayacağını göstermiştir.

Kocadereli (1999), 24 kız 16 erkek toplam 40 adet çekimsiz Edgewise mekaniği ile tedavi edilen dental ve iskeletsel Sınıf I bireyin sonuçlarını, 23 kız 17 erkek toplam 40 adet dört premolar çekimli edgewise mekaniği ile tedavi edilen, dental ve iskeletsel Sınıf I bireyin sonuçlarıyla karşılaştırmıştır. Bireylerin hiçbirinde ekstraoral aygıt kullanılmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda; çekimli grupta alt yüz yüksekliği (ANS-Me mesafesi), alt birinci molar dişin Ptv'ye olan mesafesindeki değişiklikleri istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur. Alt yüz yüksekliği artmış ve alt birinci molar dişte mesializasyon gözlenmiştir. Vertikal boyutla ilgili değişikliklerin çekimsiz grupta da benzer olduğu bulunmuştur. Çekimli ve çekimsiz vakalarda tedavi sonrası ortaya çıkan vertikal boyut değişikliklerinde herhangi bir farklılık görülmemiştir. Sonuç olarak premolar çekiminin oklüzyonun vertikal boyutunda bir azalmaya yol açmadığını bildirmiştir.

Kim ve ark. (2005), 27 adet birinci premolar ve 27 adet ikinci premolar çekimli toplam 54 adet Sınıf I maloklüzyonlu, Edgewise mekanikleri ile tedavi edilmiş, hiçbirinde headgear uygulanmamış, yüksek açılı vakaları inceledikleri çalışmada birinci premolar çekimli vakalarda daha fazla alt üst keser retraksiyonu olduğunu bulmuşlardır. Birinci premolar çekimli vakalarda yüz yüksekliği ölçümlerinin önemli derecede arttığını, ancak açıl ve oransal

ölçümlerin istatistiksel olarak farklı olmadığını bildirmişlerdir. Maksillo-mandibuler düzlem açısı ve alt yüz yükseklik oranı bir miktar artmış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. İkinci premolar çekimli grupta da sonuçların benzer olduğu görülmüştür. Fasiyal yükseklik ölçümleri tedavi sonrasında önemli ölçüde artmıştır. Birinci ve ikinci premolar çekimli gruplar arasında tedavi esnasında ortaya çıkan fasiyal vertikal boyut değişikliği karşılaştırılmış, boyutsal, açısal ve oransal ölçümlerde önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar çekimli tedavilerin alt anterior yüz yüksekliğinin azalmasında tek başına etkili olamayacağını düşündürmektedir.

Çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavilerin yüzün dik yön boyutlarına etkilerinin tartışılması yerine doğru olan molarlardaki mesial/distal hareket miktarının belirlenmesi olmalıdır. Literatürde yer alan çekimli vakalarda çekim boşluğunun bir kısmının molar mesializasyonu ile mi kapatıldığı, yoksa tamamına yakın kısmının çapraşıklık ve alt kesici dişlerin ideal konumlarına getirilmesi için mi kullanıldığı belirtilmemektedir. Çekimli vakalarda çekim boşluğunun ne amaçla kullanıldığı önemlidir. Sınıf I maloklüzyon vakalarında çapraşıklık çok fazla ve alt kesici dişler protruziv ise çekim boşluğunun tamamına yakın bir kısmı yer darlığını gidermek ve alt kesici dişleri ideal konumuna getirmek için kullanılır. Anterior dişler retrakte edilirken, ankrajın amacı posterior dişlerin pozisyonunu korumaktır. Eğer ankraj korunursa, posterior dişlerde çok az mesializasyon meydana gelir ve olduğu düşünülen vertikal boyut kaybı meydana gelmez (Staggers, 1994; Kocadereli, 1999; Kim 2005).

Çalışmamızda, çekimli ve çekimsiz tedaviden ziyade, molar dişlerin mesializasyon/distalizasyon durumuna, yani ankraj kullanımına göre vakaları sınıflandırarak tedavi sırasında vertikal boyutta meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Sınıf I maloklüzyon vakalarında alt ve üst birinci premolarların çekimi ile kazanılan yerin değerlendirilmesi amacıyla farklı ankraj tiplerinin kullanımı söz konusudur (Ülgen, 1983). Vakanın gereksinimine göre molar dişler sabit tutularak anterior dişler retrakte edilebileceği gibi hem molar hem de anterior dişlere boşluğu kapatmak üzere hareket verilebilmektedir. Çekimsiz olarak planlanan Sınıf II vakalarda Sınıf II molar ilişkisi Sınıf I kapanışa getirmek için üst çenede distalizasyon da gerekli olabilmektedir. Bu diş hareketleri için tedavi planlamasının yönlendirmesi ile ağız içi ve ağız dışı mekanikler kullanılabilmektedir.

Ortodontik mekaniklerin çoğu ekstrüviz karakterdedir (Nanda, 1988; Yamaguchi ve Nanda, 1991; Staggers, 1994; Kocadereli, 1999; Ahn ve Schneider, 2000; Kim ve ark., 2005). Sabit ortodontik tedavi sırasında sıklıkla kullanılan değişik tipte headgearlerin, çenelerarası elastiklerin ve ark tellerindeki ankraj bend bükümlerinin dentofasiyal yapıya vertikal yöndeki etkileri bilinmektedir (Ricketts, 1960; Reddy ve ark., 2000). Çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavilerin vertikal yöndeki salt etkilerini görmek bu nedenle de zordur.

Çalışmamızda vakaların aynı tedavi tekniği ile tedavi edilmiş olması ve aynı mekaniklerin kullanılmış olması önem taşımaktadır. Headgear kullanımının elimine edilmiş olması için Begg tekniği ile çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilmiş vakalar çalışma kapsamına alınmıştır. Tüm vakalarda Sınıf II elastik ve ankraj bend bükümleri uygulanmıştır.

Bu çalışmada Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile çekimsiz olarak tedavi edilmiş dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya II yapıya sahip bir grup vaka üst maksimum maksimum, ankraj grubu olarak alınmış ve 4 premolar çekimli olarak yine Begg sabit tedavi tekniği ile tedavi edilmiş dişsel ve iskeletsel Sınıf I vaka ise ankraj kullanımına göre maksimum ve moderate ankraj olarak gruplandırıldıktan sonra, kontrol grubu da dikkate alınarak vertikal yönde yüz

iskelet yapısında meydana gelen değişikliklerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmiş dental ve iskeletsel Sınıf I maloklüzyona sahip 30 birey ve dental Sınıf II ve iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II, maloklüzyona sahip 15 birey olmak üzere toplam 45 bireyin tedavi öncesi ve sonrası alınan 90 lateral sefalometrik filmi ile, yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen, belirgin çene-yüz anomalisi olmayan, Sınıf I molar ilişkisi ve normal overjet ve overbite'a sahip ve ortodontik tedavi görmemiş 15 bireyden oluşan kontrol grubundan kontrol öncesi/sonrası alınan 30 lateral sefalometrik film üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada toplam 120 adet lateral sefalometrik film kullanılmıştır.

Tedavi ve Kontrol gruplarının oluşturulmasında aşağıdaki kriterler göz önüne alınmıştır.

- 1- Çalışmada kullanılan lateral sefalometrik filmlerin netlik kalitesinin iyi olması, gerekli anatomik yapıların tamamının görülebilmesi,
- 2- Tedavi/kontrol başı ve sonu kronolojik yaşlarının benzer olması,
- 3- Tedavi ve kontrol sürelerinin birbirleriyle benzer olması,
- 4- Yapılan tedavilerde ağız dışı aygıt kullanılmamış olması,
- 5- Sınıf I bireylerin çekimli ve Sınıf II bireylerin çekimsiz olarak tedavi edilmiş olması.

Araştırma grubundaki bireyler kullanılan ankraj sistemine göre üç gruba ayrılmıştır. 15 birey maksimum (MAX. grubu) ankraj grubuna, 15 birey moderate ankraj (MOD. grubu) grubuna ve 15 birey de üst maksimum-

maksimum ankraj (MAXMAX. grubu) grubuna dahil edilmişlerdir. Moderate ve maksimum ankraj grupları belirlenirken, tedavi başı/sonu filmleri Björk'ün (Björk ve Skieller,1983), mandibuler yapısal çakıştırma yöntemi ile çakıştırılmış ve alt birinci molarların mesial tüberkül tepelerinden ilk oklüzal düzleme çizilen dikmeler arasındaki mesializasyon miktarı ölçülmüştür. Vakalar, çekilen birinci premolar genişliği 7.5 mm kabul edilerek, tüberkül tepeleri arasındaki mesafe 1.8 mm'den küçükse yani 1. molar mesializasyonu 0-1.8 mm arasında ise maksimum, 1.8-3.6 mm arasında ise moderate ankraj grubuna dahil edilmiştir. Begg intraoral distalizasyon grubundaki bireyler ise üst maksimum-maksimum ankraj grubunu oluşturmuştur.

Moderate ankraj grubu (MOD.) 1 hipodiverjent, 4 hiperdiverjent ve 10 normal dik yön açısına sahip; 13 kız, 2 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır ve tedavi başı yaş ortalaması 14,95 yıldır. Maksimum ankraj grubunun (MAX.) tedavi başı yaş ortalaması 14,88'dir ve 4 normal, 11 hiperdiverjent; 13 kız 2 erkek toplam 15 bireyden oluşturulmuştur. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu (MAXMAX.) 1 hipodiverjent, 3 hiperdiverjent, 11 normal dik yön açısına sahip; 10 kız, 5 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır ve tedavi başı yaş ortalaması 14,41'dir. Kontrol grubunu ise, tedavi başı yaş ortalamaları 14,38 olan 11 normal, 4 hiperdiverjent; 13 kız, 2 erkek toplam 15 birey oluşturmuştur (Tablo 2.1).

Çalışmaya dahil edilen dental Sınıf I maloklüzyonlu bireyler dört adet birinci premolar çekimli olarak, Begg sabit mekaniği ile tedavi edilmiştir. Dental Sınıf II maloklüzyonlu bireyler ise Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile çekimsiz olarak tedavi edilmişlerdir. Tüm tedavi gruplarında Sınıf 2 elastikler ve vakaların ihtiyacına göre ankraj bendlerle çalışılmıştır.

Begg intraoral distalizasyon yönteminde üst birinci molar dişler ve alt birinci ve ikinci molar dişler bantlanıp, tüm alt dental ark ve üst kaninden kanine ön

bölge dişleri Begg braketleri braketlenir. Alt ikinci moların bandlanmasının nedeni alt çenede ankrajı arttırmak ve uygulanan Sınıf II elastiklerin horizontal kuvvetini çoğaltmaktır. İlk seansta alt dental arka 0,016" lik nitinol ark teli veya Australian ark teli (TP special plus) uygulanır. Alt birinci molar dişlerin mesiallerine ankraj bükümleri yapılır. Ayrıca alt çenede ankrajı korumak amacıyla, birinci ve ikinci premolar dişlere kurona distale, köke mesiale doğru kuvvet uygulayan doğrultucu zemberekler (uprighting spring) takılır. Üst çeneye ise Henrikson (1993) tarafından uygulanan; üst birinci molar tüplerinin hemen mesialinde çift loop bulunan ve kesici dişlerin önünden seyreden, kesici dişlerin braketlerine uygulandığında ise aktive olan ve sınıf II elastikler ile desteklenen distalizasyon arkları, modifiye edilerek çift sarımlı tek loop olarak uygulanır. Üst distalizasyon arkları 0,018" lik Australian ark telinden lateral diş braketinin hemen distalinde heliks bükümü ve birinci molar dişin mesialinde ankraj bükümü olacak şekilde hazırlanır. Distalizasyon arkı üst molar tüplerine uygulandığında, pasifken bir loop mesiodistal boyutu kadar kesici dişlerin anteriorunda seyreder. Kesici diş braketlerine ark teli yerleştirildiğinde looplar aktive olurlar. Distalizasyon arkının kesici dişlerde protrüzyona sebep olmaması ve oluşan kuvvetin üst molarlara etkimesi için alt ikinci molar dişlerdeki bantların çengeli ile üst arktaki heliksler arasına sınıf II elastik uygulanır. Uygulanacak sınıf II elastikğin şiddeti; kuvvet ölçer ile ark telinin, kesici diş braketlerine temas ettiği anda ölçülen kuvvet ikiye bölünerek belirlenir. Genellikle bir loop boyutu önden seyreden ark, kesici diş braketine temas ettiğinde 160-170 gr kuvvet uygular. Üst dental arkın her iki tarafında 80-85 gr sınıf II elastikler uygulanarak distalizasyon arkının üst kesici dişler bölgesindeki protrüzyon etkisi engellenir.

İkinci seansta alt çeneye uygulanan arkın kalınlığı arttırılarak(0,018"), ankraj bend ve doğrultucu zemberek uygulamaları tekrarlanır. Üst distalizasyon arkının kuvveti looplar açılarak aktif hale getirilebilir veya aktivasyonu bittiğinde yeni bir ark bükülür. Sınıf I molar ilişkiye ulaşılan kadar bu işlemlere devam edilir.

Sınıf I molar ilişkiye ulaşıldıktan sonra üst dental arkta premolarlar da braketlenip seviyelendirme yapılır. Birinci düzen bükümleri bulunan 0,020" lik Australian ark teli uygulanır. Gereken dişlere uprighting springler takılır. Böylece alt ve üst dental arkta ideal oklüzyon sağlanır.

Moderate ve maksimum ankraj gruplarında Begg sabit mekaniği uygulanırken her bir tarafta 60 gram şiddetinde Sınıf II elastik takılmıştır. Vakanın ihtiyacına göre ankraj bendler verilmiş ve ayrıca gereken vakalarda ankrajı arttırmak için ikinci premolarlara uprighting springler takılmıştır. Hastanın ihtiyacına göre kullanılan ankraj bendler, uygulanan differansiyel kuvvetler, I.safhada freeway space'in üzerine çıkılarak posterior bölgede sağlanan oklüzal kilitleme, uprighting springler ve uygulanan elastik kuvvetlerinin hafif olması sayesinde ankraj kaybı kontrol altında tutulmuştur.

Tablo 2.1. Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin yaşlarının ve tedavi/kontrol sürelerinin ortalamaları.

Gruplar	N	Tedavi / kontrol başı yaş (yıl)			Tedavi / kontrol süresi (yıl)		
		X	Min	Max	X	Min	Max
MOD.	15	14,95	11,25	20	2,41	1,25	3,58
MAX.	15	14,88	12,58	21,33	2,83	1,83	3,25
MAXMAX.	15	14,41	12	19,58	1,01	0,75	1,67
KONTROL	15	14,38	12	19,58	2,5	1,92	3,17

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

Min: minimum değerler

Max: maksimum değerler

2.1. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Araştırmaya dahil edilen 60 bireye ait lateral sefalometrik filmler standart koşullarda, bireylerin dişleri sentrik okluzyonda, frankfort horizontal düzlem yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak elde edilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile bireyin orta oksal düzlemi arasındaki uzaklık 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki uzaklık ise 12,5 cm olarak sabitlenmiştir.

Parametrelerin belirlenmesinden sonra referans noktaları, sefalometrik filmler üzerine yerleştirilen asetat kağıdına 0,3 mm.lik kurşun kalem ile işaretlenmiştir. Referans noktalarının koordinatları $\pm 0,25$ duyarlılığa sahip bir digitizer ile bilgisayara aktarılmıştır. Verilerin bilgisayarda değerlendirilmesi için Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose on Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programından yararlanılmıştır. Ölçümlerde magnifikasyon faktörü dikkate alınmamıştır.

2.1.1. 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.

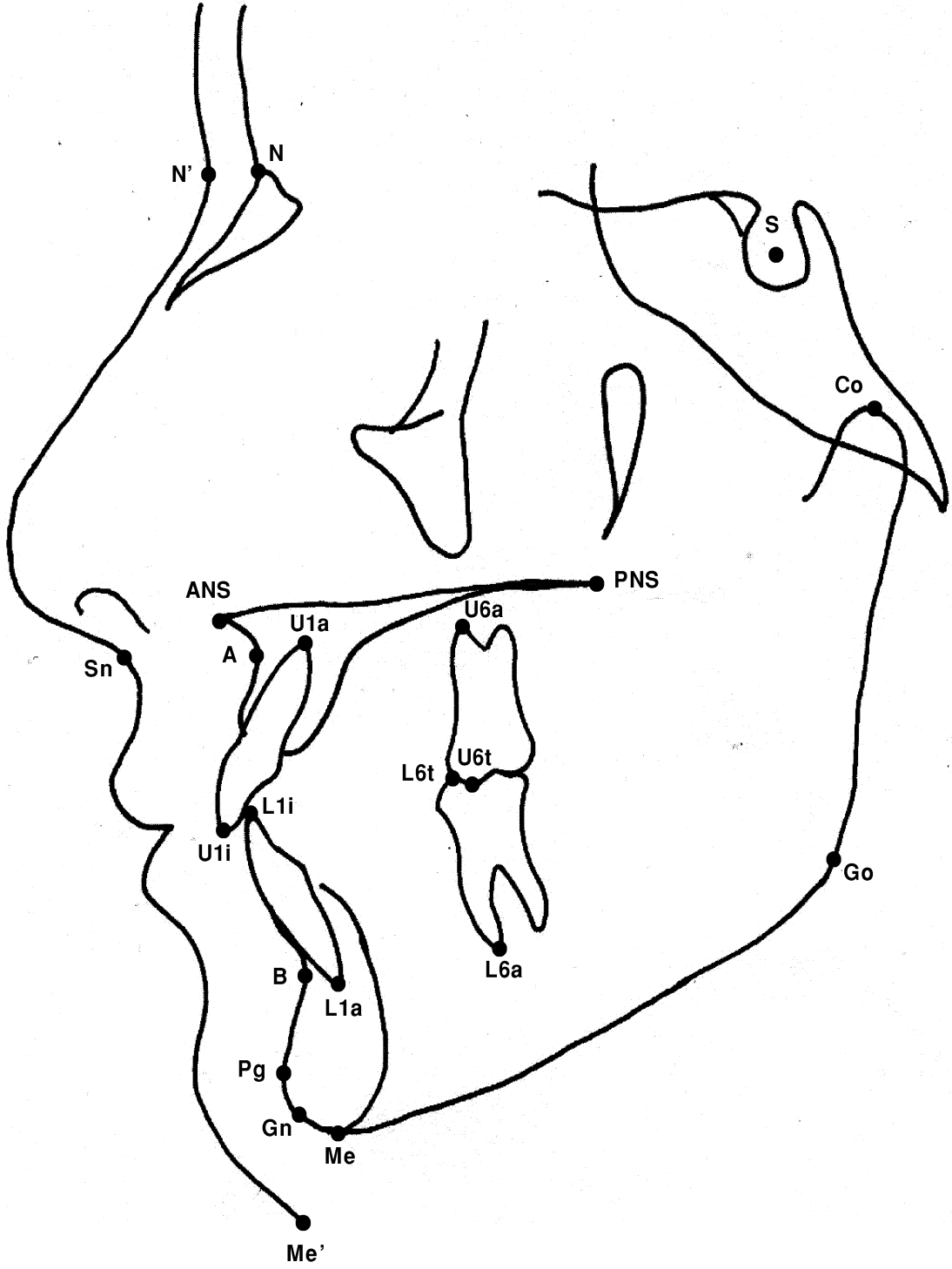
6. B noktası (B): Orta oksal düzlemde, alt keser dişten ğene ucuna uzanan alt ğene kemiği konkavitesinin en derin noktası.
7. Pogonion (Pg): Orta oksal düzlemde, alt ğene ucunun en ileri noktası.
8. Menton (Me): Orta oksal düzlemde, mandibulanın simfiz bölgesi ile korpusun birleştiği en alt nokta.
9. Gnathion (Gn): Mandibula simfizi üzerinde en alt ve ileri nokta.
10. Gonion (Go): Ramus mandibulanın arka kenarına ğizilen teğet ile korpus mandibulanın alt kenarına ğizilen teğetin oluşturduğu aĝının aĝıortayının mandibulayı keştiği nokta.
11. Condylion (Co): Mandibuler kondilin en üst noktası.

2.1.2. Dental Noktalar (şekil 2.1)

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 mesial tüberkül tepesi.
15. U6a noktası: Üst birinci molar dişin mesial kök apeksi.
16. L1i noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarı.
17. L1a noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksi.
18. L6t noktası: Alt birinci molar dişin mesial tüberkül tepesi.
19. L6a noktası: Alt birinci molar dişin mesial kök apeksi.

2.1.3. Yumuşak Doku Noktaları (şekil 2.1)

20. Yumuşak doku nasion (N'): Sella-Nasion doğrusunun yumuşak dokuyu keştiği nokta.
21. Subnasale (Sn): Burun ile üst dudağın birleşme noktası.
22. Yumuşak doku menton (Me'): Ğene ucunun en alt noktası.



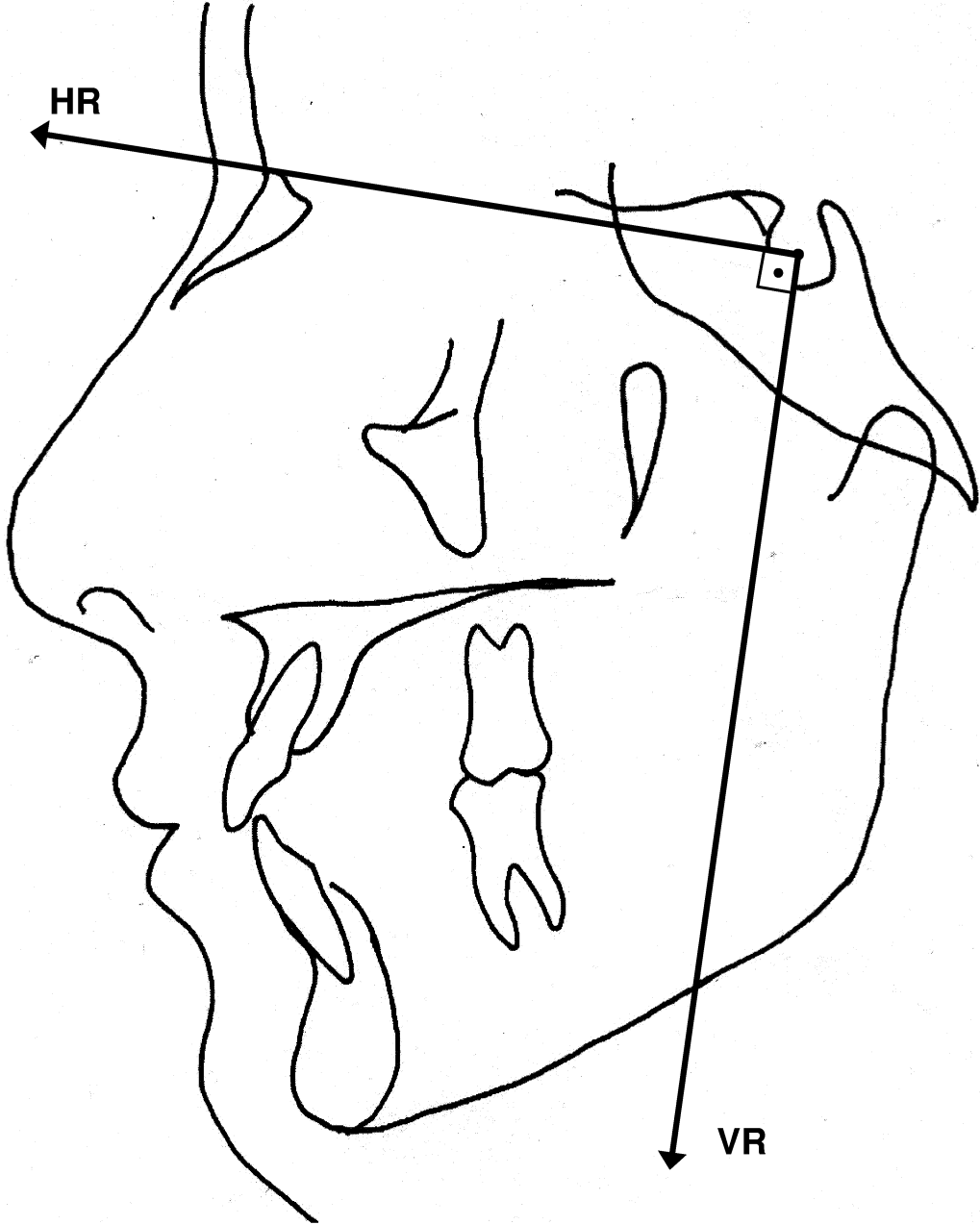
Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan referans noktaları.

2.2. Araştırmada Kullanılan Referans Düzlemleri (Şekil 2.2, 2.3, 2.4)

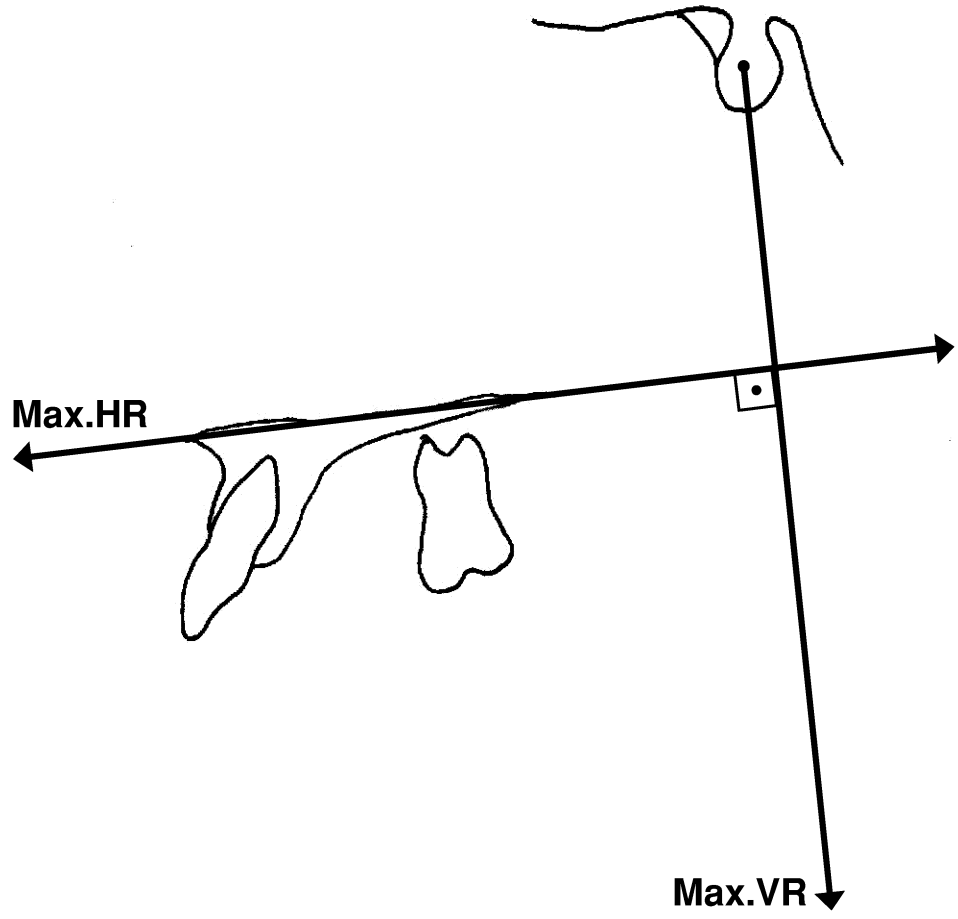
Araştırmada; total ölçümlerde Sella–Nasion düzlemi horizontal referans düzlemi (HR), bu düzleme, Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemi (VR) olarak kullanılmıştır (Şekil 2.2). Total referans düzlemleri tedavi/kontrol başı filmlerden tedavi/kontrol sonu filmlere total yapısal çakıştırma yöntemi ile aktarılmıştır (Björk ve Skieller, 1983). Tedavi/kontrol sonu filmlerindeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapılmıştır.

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 2.3). Maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri, maksiller lokal çakıştırma ile tedavi ve kontrol başı filmlerden, tedavi/kontrol sonu filmlere aktarılmıştır (Broadbent, 1937). Tedavi/kontrol sonu filmlerindeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapılmıştır.

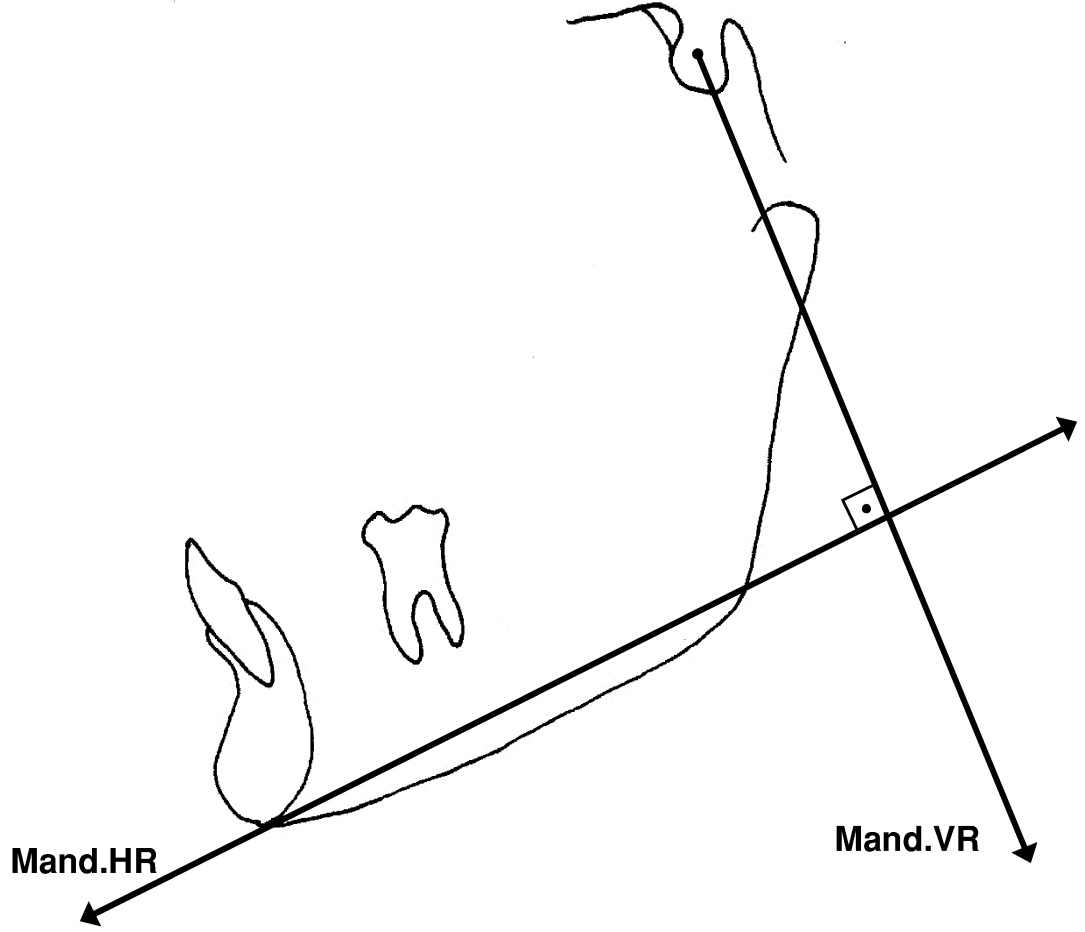
Mandibuler ölçümler için, tedavi ve kontrol başı filmlerde oluşturulan Menton–Gonion düzlemi mandibuler horizontal referans düzlemi (Mand.HR) olarak kullanılmış, bu düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru mandibuler vertikal referans düzlemini (Mand.VR) oluşturmuştur (Şekil 2.4). Tedavi/kontrol başı filmlerde oluşturulan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri mandibuler lokal yapısal çakıştırma ile tedavi/kontrol sonu filmlerine aktarılmıştır (Björk ve Skieller, 1983). Tedavi/kontrol sonu filmlerindeki ölçümler aktarılan referans düzlemlerine göre yapılmıştır.



Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan total horizontal ve vertikal referans düzlemleri.



Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan maksiller horizontal ve vertikal referans düzlemleri.



Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan mandibuler horizontal ve vertikal referans düzlemleri.

2.3. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri

Tedavi veya kontrol sürecinin iskeletsel ve yumuşak doku üzerine etkilerini daha iyi değerlendirebilmek amacı ile total ölçümler için total yapısal çakıştırma yöntemi kullanılmıştır. Horizontal ve vertikal referans düzlemleri, total yapısal çakıştırma yöntemi ile tedavi/kontrol öncesi filmlerden tedavi/kontrol sonunda alınan filmlere aktarılmıştır. Total yapısal çakıştırma yapılırken aşağıdaki anatomik yapılardan yararlanılmıştır (Björk ve Skieller, 1983):

1. Sella tursikanın ön kenarı ile processus clinoideus anteriorun kesişme noktası,
2. Sella tursikanın ön kenarı,
3. Orta kraniyal fossanın ön konturları,
4. Orta kraniyal kaide ile sfenoid kemiğin büyük kanatlarının kesişme noktası,
5. Etmoid kemiğin lamina cribrosası ve laminaları,
6. Frontal kemiğin serebral yüzeyindeki kemik trabekülleri,
7. Orbita çatısının serebral yüzeyi.

Çalışmada, maksiller ve mandibuler dentoalveolar değişikliklerin kendi kemik kaideleri içinde değerlendirilebilmesi amacıyla maksiller ve mandibuler lokal çakıştırmalar yapılmıştır.

Maksiller lokal çakıştırma, ANS–PNS düzlemi üzerinde, ANS noktası esas alınarak yapılmış ve maksiller referans düzlemleri tedavi/kontrol başı filmlerden tedavi/kontrol sonu filmlere aktarılmıştır (Broadbent, 1937).

Mandibuler lokal çakıştırma ise, mandibuler simfizin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germelerinin alt kenarı (Björk ve Skieller, 1983)

üzerinde yapılmıştır. Tedavi/kontrol başı filmlerinde belirlenen mandibuler referans düzlemleri tedavi/kontrol sonu filmlerine bu karşılaştırma yöntemi ile aktarılmıştır.

2.4.Araştırmada Kullanılan Ölçümler

2.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.5)

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.
6. PP/GoGn: Palatal düzlem ile mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
7. NAPg: Nasion, A noktası ve Pg arasındaki yüzün konveksitesini gösteren açıdır.

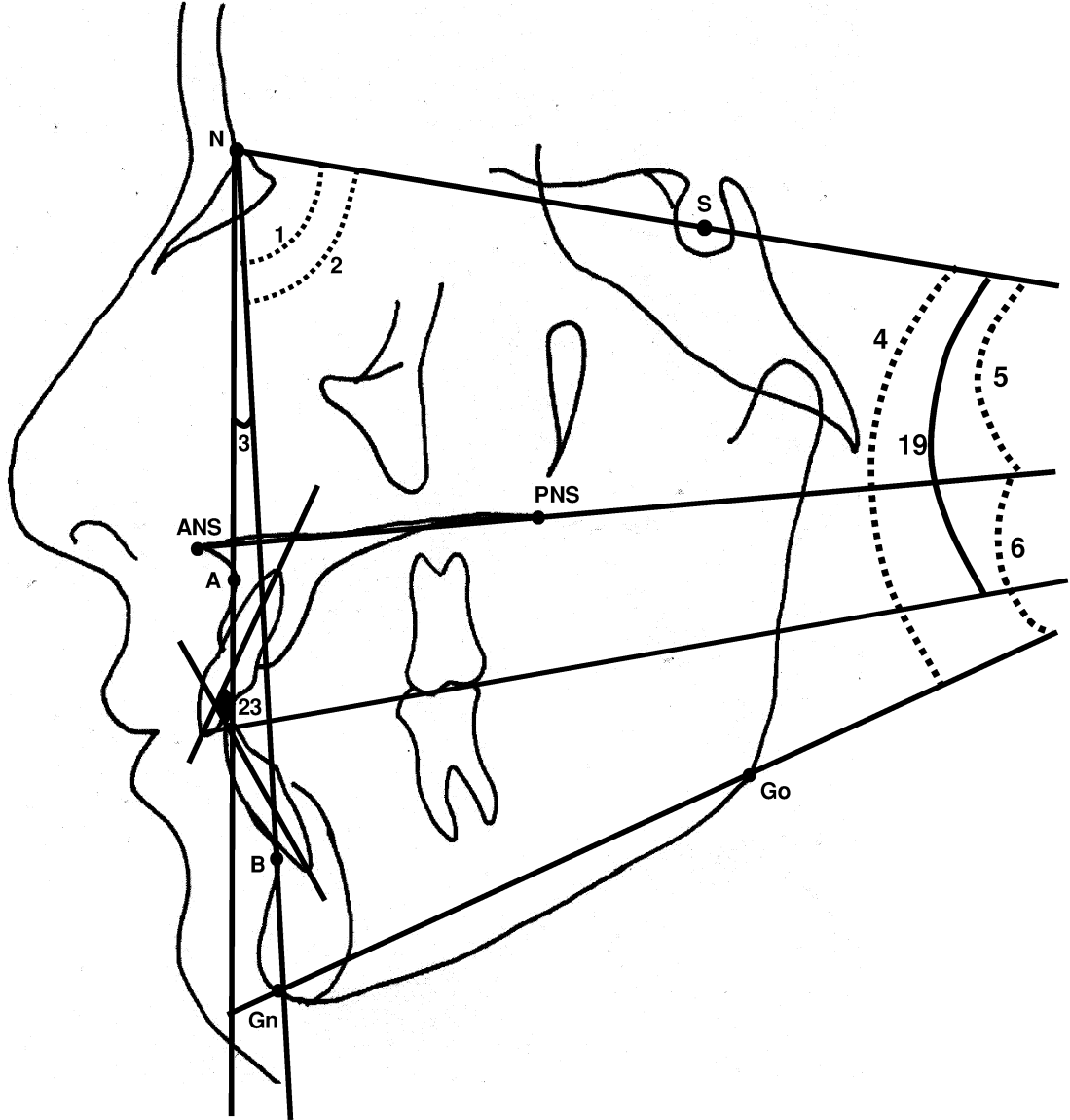
2.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.6)

8. N–Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
9. N–ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
10. ANS–Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
11. S–Go: Total arka yüz yüksekliğidir.
12. PNS–Go: Alt arka yüz yüksekliğidir.
13. Co–A: Efektif maksiller uzunluk. Condylion ile A noktası arasındaki uzaklıktır.

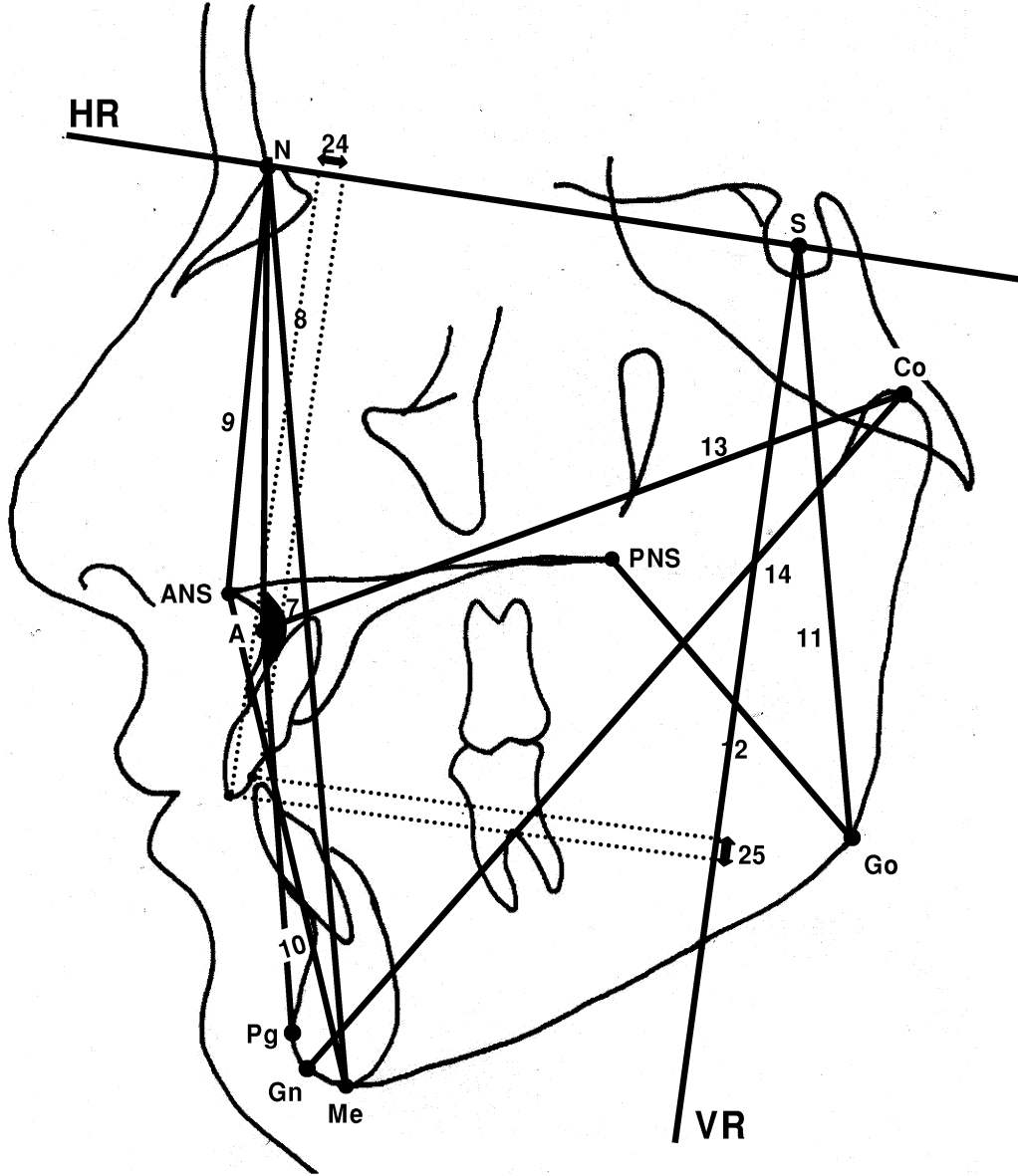
14. Co–Gn: Efektif mandibuler uzunluk. Condylion ile gnathion noktaları arasındaki uzaklıktır.
15. A–Max.VR: A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
16. B–Mand.VR: B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır .

2.4.3. İskeletsel Oransal Ölçümler

17. Jarabak oranı: Total arka yüz yüksekliğinin (S-Go), total ön yüz yüksekliğine (N-Me) orandır.
18. ANS-Me/PNS-Go: Alt ön yüz yüksekliğinin, alt arka yüz yüksekliğine oranıdır.



Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan iskeletsel ve dentoalveoler açısal ölçümler.



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan açısal ve boyutsal ölçümler.

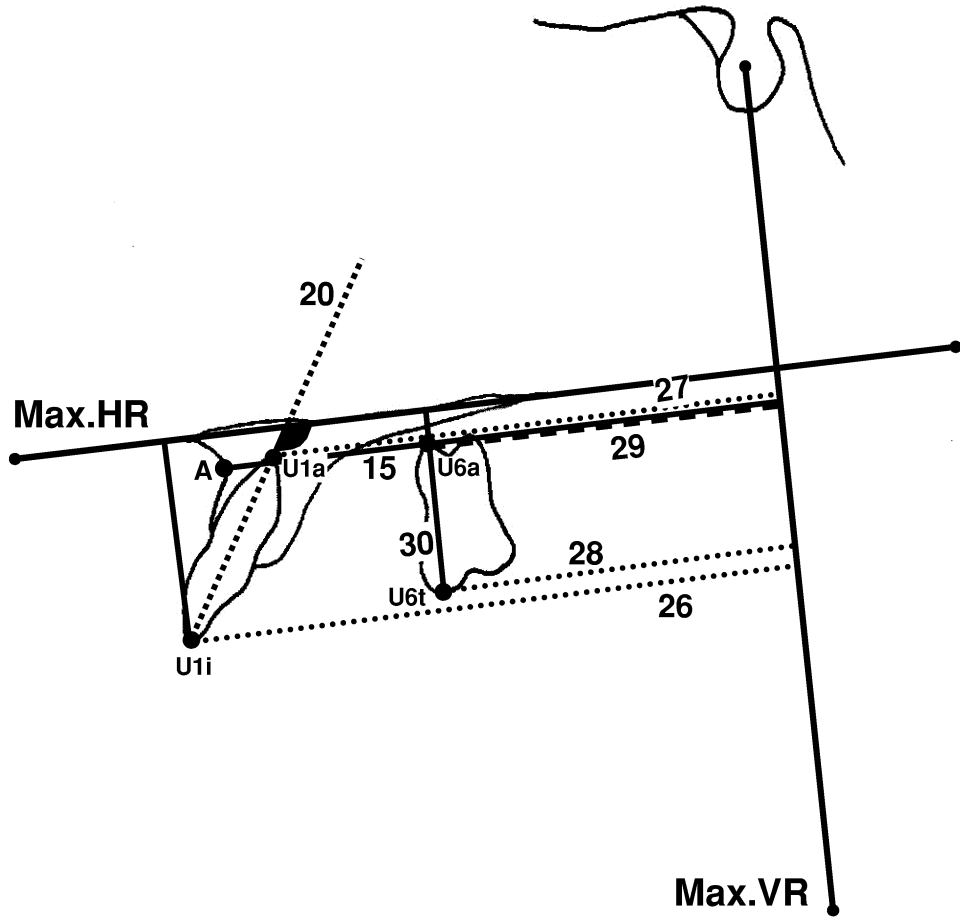
2.4.4. Dentoalveoler Açısal Ölçümler (Şekil 2.7 ve Şekil 2.8)

- 19.SN/Occ: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile oklüzal düzlem (alt ve üst kesici dişlerin, kesici kenar noktalarını birleştiren doğru parçasının orta noktası ile üst birinci molar dişin, mesio-vestibüler tüberkülünün distal kenarının orta noktasından geçen düzlem) arasındaki açıdır .
- 20.U1/Max.HR: Üst kesici dişin uzun eksenini ile maksiller horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.
- 21.L1/Mand.HR: Alt kesici dişin uzun eksenini ile mandibuler horizontal referans düzlemi arasındaki açıdır.
- 22.L6/Mand.HR: Alt birinci molar dişin mesial tüberkül tepesi ile mesial kök apeksini birleştiren doğrunun mandibuler horizontal referans düzlemi ile yaptığı açıdır.
- 23.U1i-U1a/L1i-L1a: Keserler arası açıdır (Şekil 2.5).

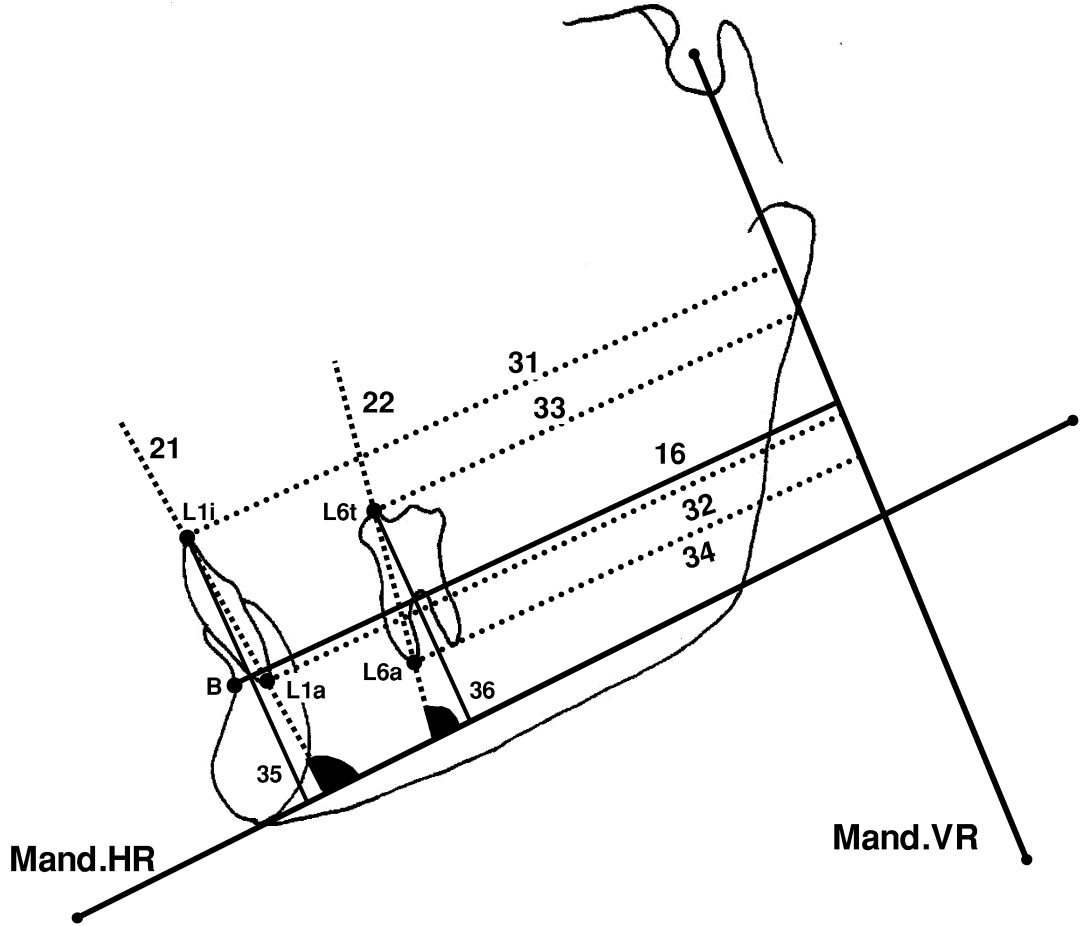
2.4.5. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.7 ve Şekil 2.8)

- 24.Overjet: Üst kesici dişin kesici kenarı ve alt kesici dişin kesici kenarından HR'ye indirilen dikmeler arasındaki horizontal mesafedir (Şekil 2.6).
- 25.Overbite: Üst kesici dişin kesici kenarı ile alt kesici dişin kesici kenarından VR'ye indirilen dikmeler arasındaki vertikal mesafedir (Şekil 2.6).
- 26.U1i-Max.VR: Üst kesici dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
- 27.U1a-Max.VR: Üst kesici dişin kök ucunun maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
- 28.U6t-Max.VR: Üst birinci molar dişin mesial tüberkül tepesinin maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
- 29.U6a-Max.VR: Üst birinci molar dişin apeksinin maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
- 30.U6t-Max.HR: Üst birinci molar dişin mesial tüberkül tepesinin maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.

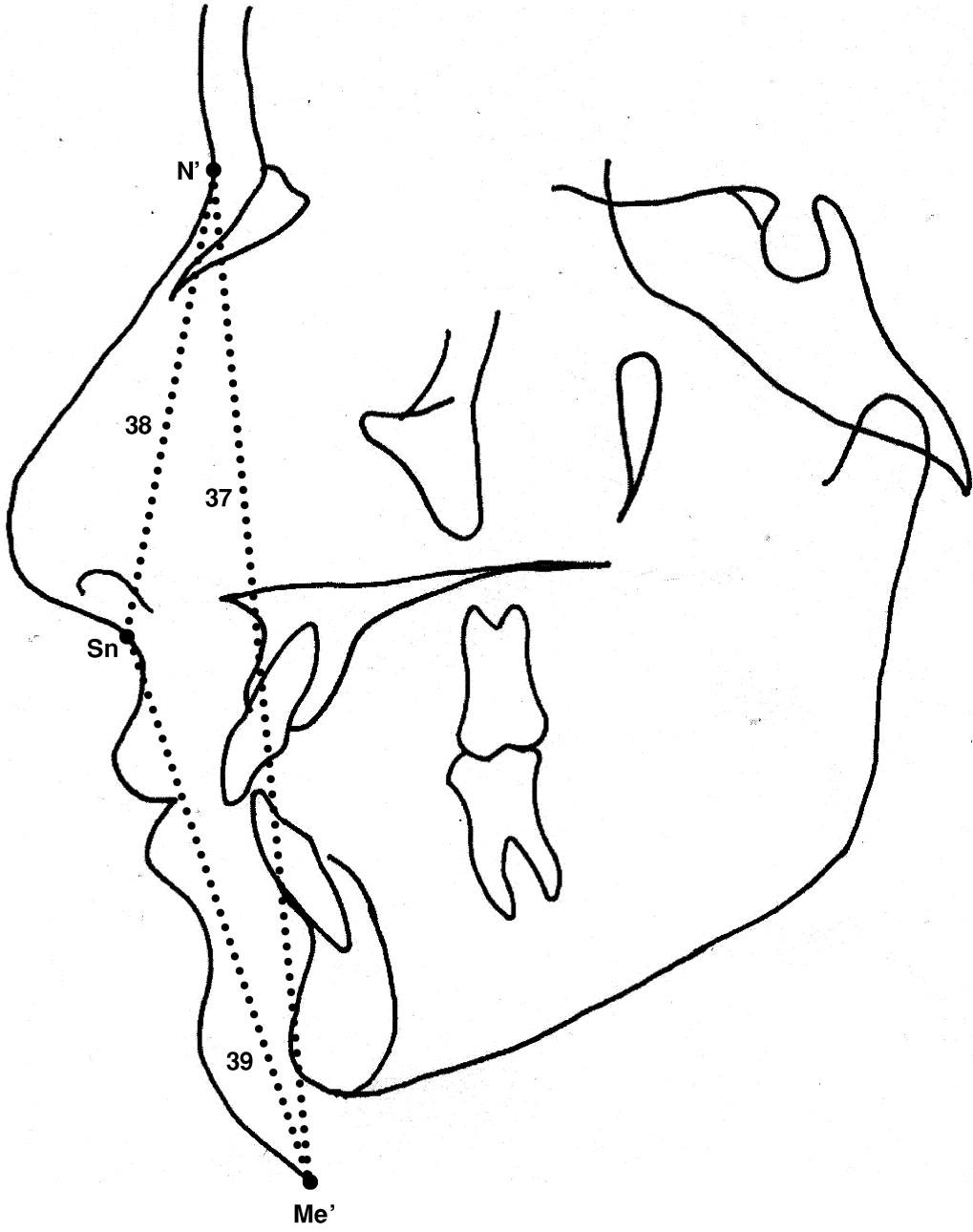
31. L1i–Mand.VR: Alt kesici dişin kesici kenarının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
32. L1a–Mand.VR: Alt kesici apeksinin mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
33. L6t–Mand.VR: Alt birinci molar dişin mesial tüberkül tepesinin mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
34. L6a–Mand.VR: Alt birinci molar dişin apeksinin mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
35. L1i–Mand.HR: Alt kesici dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
36. L6t–Mand.HR: Alt birinci molar dişin mesial tüberkül tepesinin mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan maksiller dentoalveoler açısal ve boyutsal ölçümler.



Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan mandibuler dentoalveoler açısal ve boyutsal ölçümler



Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

2.4.6. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 2.9)

37. $N'-Me'$: Yumuşak dokuda total ön yüz yüksekliğidir.

38. $N'-Sn$: Yumuşak dokuda üst ön yüz yüksekliğidir.

39. $Sn-Me'$: Yumuşak dokuda alt ön yüz yüksekliğidir.

2.4.7. Yumuşak Doku Oransal Ölçümleri

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

2.5. İstatistik Yöntem

Araştırmada uygulanan istatistik yöntemler aşağıda belirtilmiştir:

1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktaların belirlenmesinde ve yapılan ölçümlerde hata olup olmadığını kontrol etmek amacıyla tedavi ve kontrol gruplarından rastgele seçilen 5'er adet, toplam 20 bireyin tedavi/kontrol başı ve tedavi/kontrol sonuna ait toplam 40 filmdeki sefalometrik noktalar ilk noktalamadan 1 ay sonra tekrar işaretlenerek digitize edilmiş ve elde edilen ölçümler ile ilk ölçümler arasındaki tekrarlamaya katsayıları hesaplanmıştır.
2. Dört grubun tedavi/kontrol öncesi benzer olup olmadığının test edilmesi amacıyla başlangıç sefalometrik değerleri tek yönlü varyans analizi ve alt grup karşılaştırmaları Tukey çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.
3. Tedavi ve kontrol periyodu süresince gözlenen değişikliklerin önemli olup olmadığının test edilmesi amacıyla gruplara ayrı ayrı eş yapma t-testi uygulanmıştır.

4. Dört grubun tedavi/kontrol öncesi ve sonrası farklarının karşılaştırılması amacı ile farkların dağılımlarının homojen olmaması göz önüne alınarak parametrik olmayan Kruskal Wallis testi ve alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.
5. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bu araştırmada bireysel çizim ve ölçüm hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, tedavi ve kontrol gruplarının her birinden rastgele seçilen 5'er bireye ait, tedavi/kontrol başı ve tedavi/kontrol sonuna ait 40 adet lateral sefalometrik röntgen filmleri üzerinde yapılmış olan tüm noktalama ve ölçümler 1 ay sonra tekrarlanmış, ölçüm tekraralama katsayılarının (r) 1.00 tam değerine çok yakın olduğu bulunmuştur (Tablo 3.1).

3.2. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi Öncesi ve Kontrol Başı Değerlerine Ait Tanıtıcı İstatistikler (Tablo 3.2)

Moderate, maksimum, maksimum-maksimum ankraj ve kontrol gruplarının tedavi ve kontrol başı değerlerine ait tanıtıcı istatistikler Tablo 3.2'de görülmektedir.

3.3. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi ve Kontrol Başı Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi (Tablo 3.3)

Moderate, maksimum, maksimum-maksimum ankraj ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ortalama değerlerinin benzer olup olmadığını test etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi, alt grup karşılaştırmalarında Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekraralama katsayıları.

Ölçümler	Tekrarlama katsayısı (r)			
	MOD	MAX	MAXMAX	KONTROL
N-Me	0,90	0,99	0,98	0,98
N-ANS	0,93	0,98	0,98	0,98
ANS-Me	0,92	0,99	0,98	0,95
S-Go	0,97	0,99	0,99	0,98
PNS-Go	0,97	0,98	0,97	0,97
jarabak	0,99	0,98	0,98	0,98
ANS-Me/PNS-Go	0,98	0,99	0,98	0,97
Co-A	0,97	0,99	0,98	0,98
Co-Gn	0,95	0,95	0,98	0,97
NAPg	0,99	0,98	0,99	0,99
SN/GoGn	0,96	0,98	0,97	0,99
SN/PP	0,98	0,97	0,98	0,97
PP/GoGn	0,93	0,98	0,98	0,99
SNA	0,98	0,98	0,99	0,97
SNB	0,98	0,97	0,95	0,97
ANB	0,98	0,98	0,98	0,99
N'-Me'	0,98	0,99	0,98	0,99
N'-Sn'	0,98	0,96	0,95	0,98
Sn'-Me'	0,96	0,95	0,97	0,97
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,98	0,99	0,98	0,99
Overjet	0,99	0,99	0,98	0,99
Overbite	0,97	0,98	0,98	0,97
SN/Occ	0,95	0,96	0,93	0,97
U1i-U1a/L1i-L1a	0,98	0,98	0,98	0,99
A-Max.VR	0,97	0,96	0,94	0,97
U1i-Max.VR	0,98	0,99	0,97	0,99
U1a-Max.VR	0,99	0,98	0,98	0,99
U6t-Max.VR	0,98	0,96	0,95	0,98
U6a-Max.VR	0,99	0,97	0,98	0,99
U1/Max.HR	0,98	0,95	0,94	0,98
U6t/Max.HR	0,97	0,96	0,96	0,98
B-Mand.VR	0,99	0,98	0,96	0,99
L1i-Mand.VR	0,98	0,99	0,98	0,98
L1a-Mand.VR	0,97	0,96	0,97	0,98
L6t-Mand.VR	0,98	0,98	0,98	0,99
L6a-Mand.VR	0,97	0,94	0,97	0,98
L1/Mand.HR	0,98	0,99	0,98	0,99
L6/Mand.HR	0,98	0,98	0,98	0,99
L1i-Mand.HR	0,97	0,95	0,97	0,98
L6t-Mand.HR	0,98	0,98	0,98	0,99

Tablo 3.2: (Devam) Moderate, Maximum, Üst maximum-maximum ankraj ve Kontrol gruplarına ait başlangıç ortalama değerleri, standart deviasyonları, standart hataları, minimum, maksimum değerleri.

Ölçümler	MOD.					MAX.					MAXMAX.					KONTROL				
	X	±Sd	±Sx	Min	Max	X	±Sd	±Sx	Min	Max	X	±Sd	±Sx	Min	Max	X	±Sd	±Sx	Min	Max
Overjet	3,27	0,79	0,2	1,76	4,73	3,49	2,01	0,52	0,10	8,93	4,93	2,21	0,57	1,56	9,24	2,60	0,72	0,19	1,63	4,55
Overbite	2,81	1,74	0,45	0,78	6,28	2,12	1,64	0,42	0,06	5,49	6,31	2,87	0,74	2,93	15,11	2,37	1,64	0,42	0,37	5,46
SN/Occ	16,09	5,05	1,3	9,72	24,79	18,51	4,47	1,16	8,54	25,76	19,38	4,86	1,26	6,82	27,17	17,04	4,21	1,09	9,50	23,83
U1i-U1a/L1i-L1a	124,63	6,74	1,74	114,46	143,23	128,23	9,56	2,47	117,78	155,53	129,40	8,97	2,32	104,79	139,09	128,24	5,55	1,43	120,44	140,90
A-Max.VR	67,69	5,29	1,37	56,86	75,77	65,51	3,81	0,98	59,72	70,94	69,72	4,88	1,26	60,29	78,47	68,93	4,81	1,24	61,53	77,37
U1i-Max.VR	73,44	6,71	1,73	59,15	81,10	69,58	5,22	1,35	58,20	76,94	71,43	4,86	1,26	61,25	79,11	73,62	5,40	1,39	65,84	83,71
U1a-Max.VR	62,09	5,52	1,42	50,96	71,44	59,80	4,06	1,05	52,63	65,53	63,34	4,69	1,21	53,96	71,45	62,35	4,83	1,25	56,06	72,53
U6t-Max.VR	40,20	7,55	1,95	23,88	48,94	39,14	4,40	1,14	31,43	46,00	40,79	4,94	1,28	32,56	48,56	41,56	5,18	1,34	32,97	50,48
U6a-Max.VR	43,55	5,61	1,45	29,80	51,31	42,37	3,38	0,87	36,80	47,04	42,88	4,48	1,16	34,80	49,02	43,84	4,70	1,21	37,08	55,21
U1i/Max.HR	115,42	6,71	1,73	106,23	130,49	112,01	6,73	1,74	98,26	125,14	107,94	6,37	1,65	98,16	120,62	115,43	4,39	1,13	109,31	126,67
U6t-Max.HR	80,32	7,62	1,97	66,57	91,02	80,65	4,94	1,28	72,34	88,25	83,88	4,37	1,13	76,30	91,38	83,51	5,03	1,30	76,39	92,71
B-Mand.VR	96,93	6,12	1,58	89,38	109,26	99,36	2,76	0,71	95,06	104,25	93,62	4,81	1,24	85,92	99,82	97,37	5,33	1,38	87,61	108,29
L1i-Mand.VR	93,17	6,03	1,56	85,01	106,47	94,06	3,43	0,89	89,16	99,95	89,98	4,14	1,07	80,64	95,58	92,66	5,42	1,4	84,37	106,37
L1a-Mand.VR	91,77	6,14	1,59	84,50	103,94	94,88	2,67	0,69	90,84	99,06	87,56	5,62	1,45	78,46	95,53	91,82	5,46	1,41	81,25	101,93
L6t-Mand.VR	69,15	4,98	1,28	61,35	80,67	72,15	3,02	0,78	67,17	78,23	66,73	4,16	1,07	58,51	72,24	67,66	5,04	1,3	61,03	80,01
L6a-Mand.VR	72,39	5,74	1,48	64,79	86,25	78,31	1,87	0,48	76,10	82,99	68,56	5,71	1,48	60,18	78,20	70,87	5,37	1,39	63,40	81,28
L1i/Mand.HR	93,3	4,22	1,09	83,84	100,62	88,02	7,70	1,99	67,87	97,26	94,17	7,34	1,9	81,16	108,14	91,97	6,34	1,64	80,20	100,58
L6i/Mand.HR	81,55	3,25	0,84	75,21	87,82	78,36	2,97	0,77	74,05	84,83	83,24	5,19	1,34	74,20	91,22	81,69	3,86	1	75,58	88,22
L1i-Mand.HR	41,33	4,19	1,08	35,65	52,45	41,42	2,66	0,69	36,90	45,65	40,31	2,29	0,59	35,88	43,90	39,7	3,37	0,87	34,41	45,65
L6t-Mand.HR	30,9	3,23	0,83	27,11	40,48	31,29	2,60	0,67	27,12	35,93	29,25	2,07	0,53	24,85	33,41	30,24	2,68	0,69	25,35	35,40

X: Ortalama değer Min: Minimum değer

Sx: Standart hata Max: Maksimum değer

Sd: Farkların standart hatası

p<0,05* p<0,01*** p<0,01****

3.3.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- SNA ve SN/PP açılarının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında tedavi ve kontrol grupları birbirine benzer bulunmuştur.
- Tedavi ve kontrol grupları arasında tedavi ve kontrol başı SNB ve ANB açıları istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli farklılık göstermiştir. SNB açısı moderate ve maksimum ankraj ve kontrol gruplarında benzer değerlere sahipken; maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında $p<0.001$ düzeyinde anlamlı farklılık göstermiştir. SNB açısı maksimum-maksimum ankraj grubunda daha küçük ortalama değere sahiptir. ANB açısında da gruplar arasında $p<0.001$ düzeyinde fark vardır. Bu fark moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındadır. Moderate ve maksimum ankraj ve kontrol gruplarında ANB açıları birbirine benzerken; maksimum-maksimum ankraj grubunda bu açı daha yüksek değerdedir.
- SN/GoGn açısı incelendiğinde gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Tedavi ve kontrol başı ortalama değerlerinde gruplar arası fark maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum/kontrol gruplarından kaynaklanmaktadır. Bu açı kontrol grubunda en küçük ortalama değere sahipken; en büyük ortalama değer ise maksimum ankraj grubunda gözlenmiştir.
- PP/GoGn açısının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu açı moderate/maksimum ve maksimum/kontrol grupları arasında önemli farklılık göstermektedir. Bu açı maksimum ankraj grubunda en büyük

ortalama değerlere sahipken, kontrol grubunda en küçük değere sahiptir.

- NAPg ölçümünde gruplar arasında istatistik olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0.05$). Bu fark, maksimum-maksimum/kontrol grubu arasındadır. Bu açı maksimum-maksimum ankraj grubunda en küçük, kontrol grubunda ise en büyük ortalama değere sahiptir.

3.3.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- A–Max.VR, PNS-Go, N–Me, N–ANS, ANS–Me, S–Go, Co–Gn, boyutlarının ve Jarabak oranının, tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar birbirine benzer bulunmuştur.
- Tedavi ve kontrol başı B–Mand.VR ölçümünün ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık göstermiştir. Bu farklılık maksimum/maksimum-maksimum gruplarından kaynaklanmıştır. Maksimum-maksimum ankraj grubunda ortalama değer en küçükken, maksimum ankraj grubunda en büyüktür.
- Co–A ölçümünün tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum/kontrol grupları arasında önemli farklılık vardır. Bu ölçüm maksimum-maksimum ankraj grubunda en büyükken, maksimum ankraj grubunda en küçüktür.

3.3.3.İskeletsel Oransal Ölçümler

- ANS-Me/PNS-Go oransal ölçümünün, tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark moderate/maksimum, maksimum/maksimum-maksimum, maksimum/kontrol grupları arasındadır. Kontrol grubu en küçük, maksimum ankraj grubu en büyük değere sahiptir.
- Jarabak oransal ölçümünün, tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar birbirine benzer bulunmuştur.

3.3.4. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- SN/Occ, U1i-U1a/L1i-L1a açılarının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar birbirine benzer bulunmuştur.
- Tedavi ve kontrol başı U1/Max.HR ve L1/Mand.HR açılarının ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. U1/Max.HR açısı moderate/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında önemli farklılık göstermiştir. Bu açı maksimum-maksimum ankraj grubunda en küçük ortalama değere sahiptir. L1/Mand.HR açısında ise maksimum/maksimum-maksimum grupları arasında önemli farklılık vardır. Maksimum ankraj grubu en küçük değere sahipken, maksimum-maksimum ankraj grubu en büyük değere sahiptir.
- L6/Mand.HR açılarının tedavi/kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında maksimum/maksimum-maksimum ankraj grupları arasında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık

görülmüştür. En düşük ortalama değer maksimum ankraj grubundadır. En yüksek değer ise maksimum-maksimum ankraj grubunda bulunmuştur.

3.3.5. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- U6t–Max.VR, U6t–Max.HR L1i–Mand.HR, L1i–Mand.VR, L6t–Mand.HR ve U1i–Max.VR, U1a–Max.VR, U6a–Max.VR, boyutlarının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında birbirine benzer bulunmuştur.
- Overjet ölçümlerinin tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklı bulunmuştur. Bu ölçüm moderate/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında önemli olarak farklıdır. Overjet maksimum-maksimum ankraj grubunda daha büyük ortalama değerlere sahiptir. Overbite ölçümlerinin tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Overbite moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında önemli olarak farklıdır. Bu ölçümler maksimum-maksimum ankraj grubunda en yüksek ortalama değerlere sahiptir.
- L1a–Mand.VR boyutunun tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklıdır. Bu ölçümdeki farklılık, maksimum/maksimum-maksimum grupları arasında önemli farklı bulunmuştur; maksimum-maksimum ankraj grubunda en küçük, maksimum ankraj grubunda en büyük değere sahiptir.
- L6t–Mand.VR boyutlarının tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde farklı bulunmuştur. Bu fark maksimum/kontrol ve maksimum/maksimum-maksimum grupları

arasındadır. L6t-Mand.VR, maksimum-maksimum ankraj grubunda en küçük değere sahipken, maksimum ankraj grubunda en yüksek değere sahiptir.

- L6a-Mand.VR boyutunun tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde farklı bulunmuştur. L6a-Mand.VR moderate/maksimum, maksimum/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum grupları arasında önemli olarak farklıdır. Bu ölçümler maksimum-maksimum ankraj grubunda en küçük, maksimum ankraj grubunda en yüksek ortalama değerlere sahiptir.

3.3.6. Yumuşak Doku Ölçümleri

- N'-Me', N'-Sn, Sn-Me', N'-Sn/Sn-Me', ölçümlerinin tedavi ve kontrol başı ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar birbirine benzer bulunmuştur.

Tablo 3.3: Moderate, Maksimum, Üst maksimum-maksimum ankraj ve Kontrol gruplarına ait tedavi/kontrol başı ortalama değerlerinin varyans analizi ve Tukey testi ile karşılaştırılması.

Ölçümler	MOD.		MAX.		MAXMAX.		KONTROL		Test	Mod-Max	Mod-Kontrol	Max-Kontrol	Max-Maxmax	Maxmax-Kont.
	X	±Sx	X	±Sx	X	±Sx	X	±Sx						
N-Me	123,16	1,94	125,58	1,20	122,12	1,04	119,55	1,76						
N-ANS	56,63	0,73	56,35	0,59	56,56	0,57	54,64	1,00						
ANS-Me	68,49	1,99	71,59	1,10	68,64	1,05	66,68	1,41						
S-Go	75,16	1,82	75,96	1,23	78,26	0,83	76,02	1,95						
PNS-Go	45,11	1,50	41,44	1,18	45,36	1,02	45,81	1,37						
Jarabak	0,64	0,01	0,60	0,01	0,62	0,01	0,64	0,01						
ANS-Me/PNS-Go	1,53	0,05	1,74	0,04	1,52	0,04	1,47	0,05	***	**	***		**	
Co-A	85,61	1,10	83,57	1,05	92,02	0,97	87,61	0,99	***			*	***	
Co-Gn	112,93	1,87	116,13	1,35	115,14	1,26	113,37	1,54						
NAPg	174,45	0,96	174,45	1,13	171,55	1,07	175,72	0,74	*					*
SN/GoGn	36,41	1,59	41,43	1,23	35,64	1,89	33,92	1,33	**			**	*	
SN/PP	11,24	1,37	10,59	0,72	10,89	0,77	11,21	1,11						
PP/GoGn	25,17	1,95	30,84	1,02	25,53	1,07	22,72	1,56	**	*		**		
SNA	78,01	0,75	77,46	0,80	77,56	1,04	80,28	0,72						
SNB	75,44	0,75	74,98	1,00	72,80	0,85	78,11	0,78	***					***
ANB	2,58	0,37	2,63	0,33	5,09	0,46	2,20	0,35	***				***	***
N'-Me'	132,01	2,09	133,03	1,29	132,61	1,28	129,87	2,17						
N'-Sn'	61,88	0,94	61,81	0,72	64,15	0,70	60,91	1,24						
Sn'-Me'	75,27	1,92	76,62	1,16	76,33	1,26	73,87	1,75						
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,83	0,03	0,81	0,01	0,86	0,02	0,83	0,02						

X: Ortalama değerler

Sx: Standart hata

p<0.05 * p<0.01 ** p<0.01 ***

Tablo 3.3: (*Devam*) Moderate, Maksimum, Üst maksimum-maksimum ankraj ve Kontrol gruplarına ait tedavi/kontrol başı ortalama değerlerinin varyans analizi ve Tukey testi ile karşılaştırılması.

Ölçümler	MOD.			MAX.			MAXMAX.			KONTROL			Test	Mod-Max	Mod-Maxmax	Mod-Kontrol	Max-Kontrol	Max-Maxmax	Maxmax-Kontrol
	X	±Sx		X	±Sx		X	±Sx		X	±Sx								
Overjet	3,27	0,20		3,49	0,52		4,93	0,57		2,60	0,19	**		*				***	
Overbite	2,81	0,45		2,12	0,42		6,31	0,74		2,37	0,42	***		***			**	***	
SN/Occ	16,09	1,30		18,51	1,16		19,28	1,26		17,04	1,09								
U1i-U1a/L1i-L1a	124,63	1,74		128,23	2,47		129,40	2,32		128,24	1,43								
A-Max.VR	67,69	1,37		65,51	0,98		69,72	1,26		68,93	1,24								
U1i-Max.VR	73,44	1,73		69,58	1,35		71,43	1,26		73,62	1,39								
U1a-Max.VR	62,09	1,42		59,80	1,05		63,34	1,21		62,35	1,25								
U6t-Max.VR	40,20	1,95		39,14	1,14		40,79	1,28		41,56	1,34								
U6a-Max.VR	43,55	1,45		42,37	0,87		42,88	1,16		43,84	1,21								
U1/Max.HR	115,42	1,73		112,01	1,74		107,94	1,65		115,43	1,13	**		**				**	
U6t-Max.HR	80,32	1,97		80,65	1,28		83,88	1,13		83,51	1,30								
B-Mand.VR	96,93	1,58		99,36	0,71		93,62	1,24		97,37	1,38	*					*		
L1i-Mand.VR	93,17	1,56		94,06	0,89		89,98	1,07		92,66	1,40								
L1a-Mand.VR	91,77	1,59		94,88	0,69		87,56	1,45		91,82	1,41	**					**		
L6t-Mand.VR	69,15	1,28		72,15	0,78		66,73	1,07		67,66	1,30	**				*	**		
L6a-Mand.VR	72,39	1,48		78,31	0,48		68,56	1,48		70,87	1,39	***	**			*	***		
L1/Mand.HR	93,30	1,09		88,02	1,99		94,17	1,90		91,97	1,64	**					**		
L6/Mand.HR	81,55	0,84		78,36	0,77		83,24	1,34		81,69	1,00	*					*		
L1i-Mand.HR	41,33	1,08		41,42	0,69		40,31	0,59		39,70	0,87								
L6t-Mand.HR	30,90	0,83		31,29	0,67		29,25	0,53		30,24	0,69								

X: Ortalama değerler

Sx: Standart hata

p<0.05 * p<0.01 ** p<0.01 ***

3.4. Moderate Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 3.4)

Moderate ankraj sistemi ile tedavi edilen grupta, tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

3.4.1. İskeletsel Ölçümler

- Maksillanın konumunu belirten SNA açısı ölçümünde tedavi sırasında gözlenen 0.62°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Efektif maksiller uzunluğu gösteren Co–A boyutu da önemli bir değişiklik göstermemiştir. A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten A–Max.VR boyutunda da önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
- Mandibulanın konumunu bildiren SNB açısı ölçümünde tedavi sırasında gözlenen 0.45°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda tedavi döneminde gözlenen 4.51 mm.'lik artış istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–Mand.VR boyutunda $p<0.001$ düzeyinde önemli bir azalma gözlenmiştir.
- ANB açısında tedavi sırasında gözlenen 0.14°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

- SN/GoGn açısındaki tedavi süresince meydana gelen 0.4°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- Tedavi sırasında SN/PP, PP/GoGn ve NAPg açılarındaki istatistik olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
- ANS-Me ve N-Me boyutlarında tedavi dönemi boyunca istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli artışlar saptanmışken, N-ANS ve PNS-Go boyutlarında istatistik olarak $p<0.01$ ve S-Go boyutunda ise istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli artış gözlenmiştir.

3.4.2. İskeletsel Oransal Ölçümler

- ANS-Me/PNS-Go ve Jarabak oranlarında istatistik olarak önemli bir değişiklik saptanmamıştır.

3.4.3. Dentoalveoler Ölçümler

- Tedavi sırasında U1/Max.HR açısında ve U1i-Max.VR boyutundaki azalma istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. U1a-Max.VR ölçümünde ise istatistik olarak önemli bir değişim görülmemiştir.
- Tedavi boyunca alt kesici eğimini gösteren L1/Mand.HR açısındaki 1.38°'lik azalma, alt kesici dişin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.VR ölçümündeki 1.99 mm.'lik azalma ile alt kesici dişin kesici kenarının horizontal referans düzlemine uzaklığını

gösteren L1i-Mand.HR ölçümündeki 0.16 mm.lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Alt kesici dişin kök ucunun vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1a-Mand.VR ölçümünde belirlenen 1.34 mm.lik azalma ise $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Overjet ve overbite ölçümlerinde tedavi döneminde saptanan azalmalar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Keserler arası açığı gösteren U1i-U1a/L1i-L1a ölçümünde ise tedavi boyunca $p<0.001$ düzeyinde önemli bir artış gözlenmiştir.
- Üst birinci molar dişin maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U6t-Max.VR ve U6a-Max.VR ölçümlerinde tedavi döneminde istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli artış, yani mesializasyon saptanmıştır. Vertikal yönde ise, U6t-Max.HR ölçümünde istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır.
- Alt birinci molar dişlerde L6t-Mand.VR ve L6a-Mand.VR ölçümlerinde istatistik olarak $p<0.001$ düzeyindeki artışlar ile belirlenen mesiale hareket meydana gelmiştir. L6/Mand.HR açısal ölçümünde gözlenen 2.40°'lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Vertikal yönde, L6t-Mand.HR ölçümünde ise 3.13 mm.lik istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır.
- SN/Occ açısında tedavi döneminde belirlenen artış istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemlidir.

3.4.4. Yumuşak Doku Ölçümleri

- N'-Me' ve N'-Sn ölçümlerinde istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli artışlar tespit edilmiştir. Sn-Me' ölçümünde ve N'-Sn/Sn-Me' oranında istatistik olarak önemli bir değişim belirlenmemiştir.

Tablo 3.4. Moderate ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Ölçümler	MOD. Tedavi Başı		MOD. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
N-Me	123,16	1,94	126,48	2	3,32	0,77	***
N-ANS	56,63	0,73	57,82	0,67	1,19	0,41	**
ANS-Me	68,49	1,99	71,45	2,12	2,95	0,7	***
S-Go	75,16	1,82	77,35	2,01	2,26	0,65	*
PNS-Go	45,11	1,5	47,16	1,38	2,05	0,59	**
Jarabak	0,64	0,01	0,64	0,01	0	0	
ANS-Me/PNS-Go	1,53	0,05	1,53	0,05	0	0,02	
Co-A	85,61	1,1	87,21	1,03	1,6	0,86	
Co-Gn	112,93	1,87	117,44	1,54	4,51	1,02	**
NAPg	174,45	0,96	174,58	0,93	0,13	0,68	
SN/GoGn	36,41	1,59	36,81	1,63	0,4	0,42	
SN/PP	11,24	1,37	11,83	1,2	0,59	0,67	
PP/GoGn	25,17	1,95	24,98	1,8	-0,19	0,47	
SNA	78,01	0,75	78,63	0,7	0,62	0,45	
SNB	75,44	0,75	75,9	0,85	0,45	0,33	
ANB	2,58	0,37	2,72	0,31	0,14	0,35	
N'-Me'	132,01	2,09	135,84	2,16	3,83	1,08	**
N'-Sn'	61,88	0,94	64,24	0,94	2,36	0,6	**
Sn'-Me'	75,27	1,92	76,77	1,95	1,5	0,73	
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,83	0,03	0,84	0,02	0,01	0,01	

X: Ortalama değer

Sx: Standart hata

p<0.05* p<0.01**

p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri

Sd: Farkların standart hatası

Tablo 3.4. (Devam) Moderate ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Ölçümler	MOD. Tedavi Başı		MOD. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
Overjet	3,27	0,2	2,75	0,17	-0,52	0,27	
Overbite	2,81	0,45	2,46	0,28	-0,34	0,5	
SN/Occ	16,09	1,3	20,46	1,3	4,37	1,01	***
U1i-U1a/L1i-L1a	124,63	1,74	132,15	2,1	7,53	1,8	***
A-Max.VR	67,69	1,37	67,57	1,36	-0,12	1,42	
U1i-Max.VR	73,44	1,73	70,69	1,88	-2,75	0,58	***
U1a-Max.VR	62,09	1,42	62,31	1,5	0,23	0,46	
U6t-Max.VR	40,2	1,95	43,77	1,84	3,58	0,43	***
U6a-Max.VR	43,55	1,45	46,18	1,47	2,63	0,43	***
U1/Max.HR	115,42	1,73	108,79	1,69	-6,63	1,26	***
U6t-Max.HR	80,32	1,97	83,13	1,75	2,81	0,9	**
B-Mand.VR	96,93	1,58	95,39	1,55	-1,54	0,29	***
L1i-Mand.VR	93,17	1,56	91,17	1,33	-1,99	0,63	
L1a-Mand.VR	91,77	1,59	90,43	1,68	-1,34	0,23	***
L6t-Mand.VR	69,15	1,28	71,08	1,32	1,94	0,12	***
L6a-Mand.VR	72,39	1,48	75,28	1,41	2,89	0,33	***
L1/mand.HR	93,3	1,09	91,92	2,07	-1,38	1,71	
L6/Mand.HR	81,55	0,84	79,15	1,39	-2,40	1,18	
L1i-Mand.HR	41,33	1,08	41,17	1,03	-0,16	0,54	
L6t-Mand.HR	30,9	0,83	34,03	0,86	3,13	0,38	***

X: Ortalama değer

Sx: Standart hata

p<0.05* p<0.01**

p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri

Sd: Farkların standart hatası

3.5. Maksimum Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 3.5)

Maksimum ankraj sistemi ile tedavi edilen grupta, tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi Tablo 3.5’de gösterilmiştir.

3.5.1. İskeletsel Ölçümler

- Maksillanın konumunu belirten SNA açısında tedavi sırasında 0.70° ’lik istatistik olarak önemli olmayan bir azalma saptanmıştır. Efektif maksiller uzunluğu gösteren Co–A boyutu da önemli bir değişiklik göstermemiştir. A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten A–Max.VR boyutunda saptanan 0.47 mm.’lik azalma da istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- Mandibulanın konumunu bildiren SNB açısında tedavi sırasında 1.02° ’lik istatistik olarak önemli olmayan azalma saptanmıştır. Efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda tedavi döneminde gözlenen 4.62 mm.’lik artış istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–Mand.VR boyutunda belirlenen 0.69 mm.’lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- ANB açısında tedavi sırasında gözlenen 0.24° ’lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- SN/GoGn açısındaki 1.08° ’lik artış istatistik olarak önemsizdir.

- Tedavi sırasında SN/PP, PP/GoGn ve NAPg açılarındaki istatistik olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
- N-ANS ve S-Go boyutlarında tedavi dönemi boyunca istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli artışlar saptanmışken, ANS-Me ve PNS-Go boyutlarında görülen artışlar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. N-Me boyutunda ise istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli artış belirlenmiştir.

3.5.2.İskeletsel Oransal Ölçümler

- ANS-Me/PNS-Go ve Jarabak oranlarında istatistik olarak önemli bir değişim saptanmamıştır.

3.5.3. Dentoalveoler Ölçümler

- U1/Max.HR açısında tedavi boyunca istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde, U1i–Max.VR ölçümünde istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli azalmalar görülürken, U1a-Max.VR ölçümünde istatistik olarak önemli bir değişim görülmemiştir.
- Üst birinci molarların maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U6t–Max.VR ve U6a-Max.VR ölçümlerinde tedavi döneminde istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli artışlar saptanmıştır. Vertikal yönde ise, üst molar dişin horizontal referans düzlemine olan uzaklığını gösteren, U6t–Max.HR boyutunda tedavi boyunca istatistik olarak önemli bir artış saptanmamıştır.

- Alt kesici eğimini gösteren L1/Mand.HR açısında, istatistiksel olarak $p<0.001$ düzeyinde anlamlı, 4.67° lik bir azalma görülürken, alt kesici dişin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i–Mand.VR ölçümünde de istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde 2.34 mm.lik anlamlı bir azalma tespit edilmiştir. Alt kesici dişin kesici kenarının horizontal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.HR ve alt kesici dişin kök ucunun vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1a-Mand.VR ölçümlerinde istatistik olarak önemli bir değişim belirlenmemiştir.
- Alt birinci molar dişlerin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L6t–Mand.VR ve L6a–Mand.VR ölçümlerinde istatistik olarak önemli değişimler bulunmazken, L6/Mand.HR açısal ölçümünde tedavi sırasında 4.28° lik $p<0.001$ düzeyinde önemli azalma bulunmuştur. Vertikal yönde ise, L6t–Mand.HR ölçümünde 1.57 mm.lik $p<0.001$ düzeyinde önemli artış saptanmıştır.
- Overjet ve overbite ölçümlerinde tedavi döneminde istatistik olarak önemli bir değişim tespit edilmemiştir. Keserler arası açığı gösteren U1i-U1a/L1i-L1a ölçümünde ise tedavi boyunca $p<0.01$ düzeyinde artış gözlenmiştir.
- SN/Occ açısında tedavi döneminde belirlenen artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

3.5.4. Yumuşak Doku Ölçümleri

- N'–Me' ve N'–Sn ölçümlerinde istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli artış tespit edilmiştir. Sn–Me' ölçümünde ve N'–Sn/Sn–Me' oransal ölçümünde istatistik olarak önemli bir değişim bulunmamıştır.

Tablo 3.5. Maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t–testi ile değerlendirilmesi

Ölçümler	MAX. Tedavi Başı		MAX. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
N-Me	125,58	1,2	128,57	1,46	3	0,9	**
N-ANS	56,35	0,59	57,8	0,85	1,45	0,56	*
ANS-Me	71,59	1,1	72,99	1,25	1,41	0,68	
S-Go	75,96	1,23	77,35	1,17	1,39	0,59	*
PNS-Go	41,44	1,18	42,4	0,92	0,95	0,72	
Jarabak	0,6	0,01	0,6	0,01	0	0	
ANS-Me/PNS-Go	1,74	0,04	1,73	0,03	-0,01	0,03	
Co-A	83,57	1,05	83,35	0,91	-0,22	0,49	
Co-Gn	116,13	1,35	120,75	1,12	4,62	0,93	***
NAPg	174,45	1,13	174,28	0,77	-0,17	0,65	
SN/GoGn	41,43	1,23	42,51	1,24	1,08	0,66	
SN/PP	10,59	0,72	11,49	0,85	0,9	0,53	
PP/GoGn	30,84	1,02	31,02	1,01	0,18	0,56	
SNA	77,46	0,8	76,76	0,79	-0,70	0,46	
SNB	74,98	1	73,95	0,93	-1,02	0,5	
ANB	2,63	0,33	2,87	0,38	0,24	0,25	
N'-Me'	133,03	1,29	136,1	1,58	3,07	1,08	*
N'-Sn'	61,81	0,72	63,13	1,07	1,32	0,59	*
Sn'-Me'	76,62	1,16	78,48	1,22	1,85	1,07	
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,81	0,01	0,81	0,02	0	0,01	

X: Ortalama değer
 Sx: Standart hata
 p<0.05* p<0.01**
 p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri
 Sd: Farkların standart hatası

Tablo 3.5. (Devam) Maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi.

Ölçümler	MAX. Tedavi Başı		MAX. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
Overjet	3,49	0,52	3,13	0,23	-0,37	0,57	
Overbite	2,12	0,42	2,43	0,29	0,31	0,41	
SN/Occ	18,51	1,16	19,88	1,36	1,38	0,77	
U1i-U1a/L1i-L1a	128,23	2,47	135,34	3,17	7,1	1,98	**
A-Max.VR	65,51	0,98	65,04	1	-0,47	1,51	
U1i-Max.VR	69,58	1,35	67,38	1,55	-2,2	0,68	**
U1a-Max.VR	59,8	1,05	59,43	0,95	-0,36	0,62	
U6t-Max.VR	39,14	1,14	40,6	1,09	1,46	0,28	***
U6a-Max.VR	42,37	0,87	43,55	0,85	1,18	0,23	***
U1/Max.HR	112,01	1,74	107,75	2,2	-4,27	1,85	*
U6t-Max.HR	80,65	1,28	81,45	1,3	0,8	0,8	
B-Mand.VR	99,36	0,71	98,67	0,5	-0,69	0,53	
L1i-Mand.VR	94,06	0,89	91,72	0,81	-2,34	0,44	***
L1a-Mand.VR	94,88	0,69	94,47	0,57	-0,41	0,48	
L6t-Mand.VR	72,15	0,78	72,76	0,54	0,62	0,43	
L6a-Mand.VR	78,31	0,48	78,74	0,49	0,43	0,3	
L1/mand.HR	88,02	1,99	83,35	2,37	-4,67	1,15	***
L6/Mand.HR	78,36	0,77	74,08	1,22	-4,28	0,98	***
L1i-Mand.HR	41,42	0,69	41,83	0,76	0,41	0,34	
L6t-Mand.HR	31,29	0,67	32,86	0,77	1,57	0,33	***

X: Ortalama değer
 Sx: Standart hata
 p<0.05* p<0.01**
 p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri
 Sd: Farkların standart hatası

3.6. Üst Maksimum-Maksimum Ankraj Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 3.6)

Üst maksimum-maksimum ankraj sistemi ile tedavi edilen grupta, tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi Tablo 3.6 'da gösterilmiştir.

3.6.1. İskeletsel Ölçümler

- Maksillanın konumunu belirten SNA açısında tedavi sırasında gözlenen 0.46°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Efektif maksiller uzunluğu gösteren Co–A boyutu da önemli bir değişiklik göstermezken, A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten A–Max.VR boyutunda istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bir azalma gözlenmiştir.
- Mandibulanın konumunu bildiren SNB açısında tedavi sırasında tespit edilen 0.81°'lik artış istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. Efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda tedavi döneminde görülen 3.73 mm.'lik artış istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–Mand.VR boyutunda ise istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bir artış gözlenmiştir.
- ANB açısında tedavi sırasında gözlenen 0.47°'lik azalma istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- SN/GoGn açısındaki 2.20°'lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

- Tedavi sırasında SN/PP, PP/GoGn ve NAPg açısından istatistik olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
- N-ANS ve PNS-Go ölçümlerinde $p<0.05$ düzeyinde önemli artış gözlenirken, N-Me, ANS-Me ve S-Go boyutlarında $p<0.001$ düzeyinde önemli artışlar görülmüştür.

3.6.2. İskeletsel Oransal Ölçümler

- ANS-Me/PNS-Go ve Jarabak oranlarında istatistik olarak önemli bir değişiklik saptanmamıştır.

3.6.3. Dentoalveoler Ölçümler

- U1/Max.HR açısından gözlenen 1.27° ’lik artış ve U1i-Max.VR ölçümünde belirlenen 0.49 mm.lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır. U1a-Max.VR boyutunda ise 1.29 mm.lik azalma istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.
- Alt kesici eğimini gösteren L1/Mand.HR açısından $p<0.001$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır. Alt kesici dişin kesici kenarının horizontal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.HR ölçümlerinde istatistik olarak önemli bir değişim belirlenmemiştir, alt kesici dişin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.VR ölçümünde ise istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış görülmüştür. Alt kesici dişin kök ucunun vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1a-Mand.VR ölçümünde ise istatistik olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir.

- Overjet ve overbite ölçümlerinde tedavi boyunca sırası ile 3.01 ve 3.65 mm.lik istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde anlamlı azalmalar tespit edilmiştir. Keserler arası açığı gösteren U1i-U1a/L1i-L1a ölçümünde de tedavi boyunca $p<0.001$ düzeyinde anlamlı azalma gözlenmiştir.
- Üst birinci molarların maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U6t–Max.VR ve U6a–Max.VR ölçümlerinde istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli azalma saptanmıştır. Tedavi boyunca vertikal yönde molar dişte, U6t–Max.HR boyutunda belirlenen 1.53 mm.lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- Alt birinci molar dişlerde horizontal yöndeki değişimi gösteren L6t–Mand.VR boyutsal ölçümündeki 1.76 mm.lik artış istatistik olarak önemli bulunmazken, L6a–Mand.VR ölçümlerinde tedavi sırasında belirlenen 1.69 mm.lik artış $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Alt molar dişin vertikal yöndeki konumunu bildiren L6t–Mand.HR ölçümündeki 1.87 mm.lik artış ve L6/Mand.HR açısal ölçümündeki 1.88°lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- SN/Occ açısında tedavi döneminde belirlenen 6.60°lik artış istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemlidir.

3.6.4. Yumuşak Doku Ölçümleri

- N'–Me', N'–Sn, Sn–Me' ölçümlerindeki artışlar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. N'–Sn/Sn–Me' oransal ölçümünde ise istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir azalma bulunmuştur.

Tablo 3.6. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi

Ölçümler	MAXMAX. Tedavi Başı		MAXMAX. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
N-Me	122,12	1,04	125,95	1,42	3,83	0,93	***
N-ANS	56,56	0,57	57,68	0,54	1,12	0,42	*
ANS-Me	68,64	1,05	72,04	1,48	3,4	0,69	***
S-Go	78,26	0,83	81,42	1,1	3,16	0,87	***
PNS-Go	45,36	1,02	47,35	1,16	1,99	0,7	*
Jarabak	0,62	0,01	0,61	0,01	0	0,01	
ANS-Me/PNS-Go	1,52	0,04	1,53	0,05	0,01	0,02	
Co-A	92,02	0,97	91,73	1	-0,29	0,56	
Co-Gn	115,14	1,26	118,87	1,44	3,73	0,54	***
NAPg	171,55	1,07	171,7	1,05	0,15	0,71	
SN/GoGn	35,64	1,89	37,84	1,02	2,2	1,26	
SN/PP	10,89	0,77	12,24	0,87	1,35	0,75	
PP/GoGn	25,53	1,07	25,59	1,15	0,07	0,59	
SNA	77,56	1,04	78,02	1,01	0,46	0,41	
SNB	72,8	0,85	73,41	0,88	0,81	0,23	
ANB	5,09	0,46	4,61	0,34	-0,47	0,22	*
N'-Me'	132,61	1,28	135,71	1,5	3,1	0,91	
N'-Sn'	64,15	0,7	64,34	0,84	0,19	0,69	
Sn'-Me'	76,33	1,26	78,23	1,46	1,9	1,41	
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,86	0,02	0,82	0,02	-0,03	0,01	*

X: Ortalama değer
 Sx: Standart hata
 p<0.05* p<0.01**
 p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri
 Sd: Farkların standart hatası

Tablo 3.6. (Devam) Üst maksimum-maksimum ankraj grubunun tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi

Ölçümler	MAXMAX. Tedavi Başı		MAXMAX. Tedavi Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
Overjet	4,93	0,57	1,93	0,21	-3,01	0,68	***
Overbite	6,31	0,74	2,65	0,22	-3,65	0,65	***
SN/Occ	19,28	1,26	26,11	1,55	6,6	0,97	***
U1i-U1a/L1i-L1a	129,4	2,32	114,97	2,33	-14,43	2,09	***
A-Max.VR	69,72	1,26	68,22	1,25	-1,5	4,26	***
U1i-Max.VR	71,43	1,26	70,93	1,32	-0,49	0,7	
U1a-Max.VR	63,34	1,21	62,05	1,24	-1,29	0,47	*
U6t-Max.VR	40,79	1,28	37,76	1,34	-3,03	0,4	***
U6a-Max.VR	42,88	1,16	40,4	1,41	-2,48	0,56	***
U1/Max.HR	107,94	1,65	109,21	1,59	1,27	1,86	
U6t-Max.HR	83,88	1,13	82,35	1,51	-1,53	1,38	
B-Mand.VR	93,62	1,24	94,71	1,29	1,09	0,51	*
L1i-Mand.VR	89,98	1,07	94,86	0,94	4,87	0,65	***
L1a-Mand.VR	87,56	1,45	87,38	1,48	-0,19	0,83	
L6t-Mand.VR	66,73	1,07	68,49	1,6	1,76	1,4	
L6a-Mand.VR	68,56	1,48	70,26	1,29	1,69	0,47	**
L1/mand.HR	94,17	1,9	108,33	2,2	14,16	1,7	***
L6/Mand.HR	83,24	1,34	81,36	1,49	-1,88	1,34	
L1i-Mand.HR	40,31	0,59	39,56	0,84	-0,75	0,65	
L6t-Mand.HR	29,25	0,53	31,13	1,11	1,87	1,1	

X: Ortalama değer
 Sx: Standart hata
 p<0.05* p<0.01**
 p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri
 Sd: Farkların standart hatası

3.7. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi (Tablo 3.7)

Kontrol grubunda, kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri ile ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

3.7.1. İskeletsel Ölçümler

- Maksillanın konumunu belirten SNA açısında kontrol döneminde 1.42°’lik $p<0.001$ düzeyinde anlamlı bir artış saptanmıştır. Efektif maksiller uzunluğu gösteren Co–A boyutunda istatistik olarak $p<0.05$ önemli bir artış görülürken, A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten A–Max.VR boyutunda istatistik olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir.
- Mandibulanın konumunu bildiren SNB açısında kontrol döneminde 1.39°’lik istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır. Efektif mandibuler uzunluğu gösteren Co–Gn boyutunda kontrol döneminde saptanan 1.57 mm.lik artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır. B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine göre konumunu belirten B–Mand.VR boyutunda ise istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bir azalma gözlenmiştir.
- ANB açısında kontrol döneminde istatistik olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır.

- SN/GoGn açısındaki 0.58°'lik azalma istatistik olarak önemli bulunmamıştır.
- Kontrol döneminde, SN/PP, PP/GoGn ve NAPg açılarındaki istatistik olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.
- N-ANS boyutunda istatistik olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. N-Me ve ANS-Me boyutlarında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde, PNS-Go ölçümünde $p<0.01$ düzeyinde ve S-Go boyutunda $p<0.05$ düzeyinde önemli artışlar görülmüştür.

3.7.2. İskeletsel Oransal Ölçümler

- ANS-Me/PNS-Go ve Jarabak oranlarında istatistik olarak önemli bir değişiklik saptanmamıştır.

3.7.3. Dentoalveoler Ölçümler

- U1/Max.HR açısında, U1i-Max.VR ve U1a-Max.VR ölçümlerinde kontrol dönemi boyunca istatistik olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır.
- Alt kesici eğimini gösteren L1/Mand.HR açısında ve alt kesici dişin kesici kenarının horizontal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.HR, alt kesici dişin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1i-Mand.VR, alt kesici dişin kök ucunun vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L1a-Mand.VR ölçümlerinde istatistik olarak önemli değişimler belirlenmemiştir.

- Overjet ve overbite ölçümlerinde kontrol döneminde istatistik olarak önemli bir değişim tespit edilmemiştir. Keserler arası açığı gösteren U1i-U1a/L1i-L1a ölçümünde de istatistik olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir.
- Üst birinci molarların maksiller vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren U6t–Max.VR ölçümünde kontrol döneminde 0.92 mm.lik istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır. U6a-Max.VR boyutunda ise istatistik olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır.
- Vertikal yönde ise kontrol döneminde, U6t–Max.HR boyutunda 2.62 mm.lik istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır.
- Alt birinci molar dişlerin mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını gösteren L6t–Mand.VR ve L6a–Mand.VR boyutsal ölçümlerinde ve L6/Mand.HR açısal ölçümünde istatistik olarak önemli değişimler bulunmamıştır. Alt molar dişin horizontal referans düzlemine vertikal yönde uzaklığını gösteren L6t–Mand.HR ölçümünde 1.41 mm.lik $p<0.001$ düzeyinde önemli bir artış saptanmıştır.
- SN/Occ açısında kontrol döneminde istatistik olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir.

3.7.4. Yumuşak Doku Ölçümleri

N'-Me' ve N'-Sn ölçümlerinde ve N'-Sn/Sn-Me' oransal ölçümünde istatistik olarak önemli bir değişim gözlenmemiştir. Sn'-Me' ölçümünde ise istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bir artış bulunmuştur.

Tablo 3.7. Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi

Ölçümler	Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
N-Me	119,55	1,76	121,97	1,94	2,42	0,46	***
N-ANS	54,64	1	55,28	0,93	0,64	0,51	
ANS-Me	66,68	1,41	68,73	1,6	2,04	0,36	***
S-Go	76,02	1,95	77,83	1,75	1,81	0,66	*
PNS-Go	45,81	1,37	47,6	1,28	1,79	0,56	**
Jarabak	0,64	0,01	0,64	0,01	0	0	
ANS-Me/PNS-Go	1,47	0,05	1,46	0,05	-0,02	0,02	
Co-A	87,61	0,99	89,29	1,18	1,67	0,69	*
Co-Gn	113,37	1,54	114,94	1,67	1,57	0,97	
NAPg	175,72	0,74	175,22	1	-0,5	0,41	
SN/GoGn	33,92	1,33	33,34	1,3	-0,58	0,33	
SN/PP	11,21	1,11	10,8	1	-0,41	0,34	
PP/GoGn	22,72	1,56	22,54	1,51	-0,17	0,5	
SNA	80,28	0,72	81,7	0,68	1,42	0,26	***
SNB	78,11	0,78	79,5	0,74	1,39	0,22	***
ANB	2,2	0,35	2,32	0,32	0,12	0,12	
N'-Me'	129,87	2,17	131,59	1,78	1,72	1,01	
N'-Sn'	60,91	1,24	60,48	0,94	-0,43	0,79	
Sn'-Me'	73,87	1,75	75,96	1,45	2,08	0,93	*
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,83	0,02	0,8	0,02	-0,03	0,01	

X: Ortalama değer
 Sx: Standart hata
 p<0.05* p<0.01**
 p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri
 Sd: Farkların standart hatası

Tablo 3.7. (Devam) Kontrol grubunun kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerleri, standart hataları ve ortalamalar arasındaki farkların eş yapma t-testi ile değerlendirilmesi

Ölçümler	Kontrol Başı		Kontrol Sonu		Fark		Test
	X	±Sx	X	±Sx	D	±Sd	
Overjet	2,6	0,19	2,61	0,16	0,02	0,11	
Overbite	2,37	0,42	2,39	0,47	0,02	0,21	
SN/Occ	17,04	1,09	16,04	0,99	-0,95	0,7	
U1i-U1a/L1i-L1a	128,24	1,43	128,38	1,84	0,14	1,22	
A-Max.VR	68,93	1,24	68,74	1,36	-0,18	1,53	
U1i-Max.VR	73,62	1,39	73,8	1,54	0,18	0,29	
U1a-Max.VR	62,35	1,25	62,56	1,24	0,22	0,37	
U6t-Max.VR	41,56	1,34	42,48	1,45	0,92	0,29	**
U6a-Max.VR	43,84	1,21	43,82	1,21	-0,02	0,32	
U1/Max.HR	115,43	1,13	115,68	1,22	0,25	0,76	
U6t-Max.HR	83,51	1,3	86,13	1,15	2,62	0,97	*
B-Mand.VR	97,37	1,38	96,6	1,45	-0,78	0,36	*
L1i-Mand.VR	92,66	1,4	92,09	1,53	-0,56	0,23	
L1a-Mand.VR	91,82	1,41	91,67	1,5	-0,15	0,51	
L6t-Mand.VR	67,66	1,3	67,82	1,44	0,16	0,33	
L6a-Mand.VR	70,87	1,39	71,57	1,57	0,7	0,4	
L1/mand.HR	91,97	1,64	91,03	1,69	-0,93	1,11	
L6/Mand.HR	81,69	1	80,26	1,15	-1,43	0,89	
L1i-Mand.HR	39,7	0,87	40,28	0,97	0,98	0,16	
L6t-Mand.HR	30,24	0,69	31,65	0,72	1,41	0,23	***

X: Ortalama değer

Sx: Standart hata

p<0.05* p<0.01**

p<0.001***

D: Farkların ortalama değeri

Sd: Farkların standart hatası

3.8. Moderate, Maksimum, Üst Maksimum-Maksimum Ankraj ve Kontrol Gruplarının Tedavi/Kontrol Başı Ortalama Değerleri ile Tedavi/Kontrol Sonu Ortalama Değerleri Arasındaki Farklılıkların Karşılaştırılması (Tablo 3.8)

Moderate, maksimum, maksimum-maksimum ankraj ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol öncesi ve sonrası farklarının test edilmesi amacıyla parametrik olmayan Kruskal Wallis testi, alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3.8.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- Tedavi/kontrol başı ve sonu SNA açılarındaki değişimler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. SNA açısı moderate ankraj grubunda 0.62° , maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.46° ve kontrol grubunda 1.42° artarken; maksimum ankraj grubunda 0.70° azalmıştır. Moderate/maksimum-maksimum ankraj grubu, moderate/kontrol grubu ve maksimum/kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir.
- SNB açısında gruplar arasında tedavi/kontrol başı ve sonu farkları bakımından istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli fark görülmüştür. SNB açısı moderate ankraj grubunda 0.45° , maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.81° ve kontrol grubunda 1.39° artarken; maksimum ankraj grubunda 1.02° azalmıştır. Maksimum/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında önemli farklılık belirlenmiştir.

- Tedavi/kontrol başı ve sonu değişimleri bakımından ANB açısında gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. ANB açısı moderate ankraj grubunda 0.14° , maksimum ankraj grubunda 0.24° ve kontrol grubunda 0.12° artarken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.47° azalmıştır.
- SN/GoGn açısı tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. SN/GoGn açısı moderate ankraj grubunda 0.40° , maksimum ankraj grubunda 1.08° ve maksimum-maksimum ankraj grubunda 2.20° artarken; kontrol grubunda 0.58° azalmıştır. Maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur.
- SN/PP, NAPg açılarının tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- PP/GoGn açısında tedavi/kontrol başı ve sonu değişimleri bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

3.8.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- A–Max.VR, N–Me, N–ANS, ANS–Me, S–Go, PNS–Go boyutları ile Jarabak ve ANS–Me/PNS–Go oranlarında, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.
- Co-A boyutunda tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. Co-A moderate ankraj grubunda 1.60 mm,

kontrol grubunda 1.67 mm artarken, maksimum ankraj grubunda 0.22 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.29 mm azalmıştır. Maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

- Co-Gn boyutunda tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Co-Gn boyutu moderate ankraj grubunda 4.51 mm, maksimum ankraj grubunda 4.62 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.73 mm ve kontrol grubunda 1.57 mm artmıştır. Maksimum/kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.
- B-Mand.VR ölçümü tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. B-Mand.VR ölçümü moderate ankraj grubunda 1.54 mm, maksimum ankraj grubunda 0.69 mm, kontrol grubunda 0.78 mm azalırken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.09 mm artmıştır. Bu ölçümde moderate/maksimum-maksimum grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur.

3.8.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- SN/Occ açısında tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. SN/Occ açısı moderate ankraj grubunda 4.37° , maksimum ankraj grubunda 1.38° ve maksimum-maksimum ankraj grubunda 6.60° artarken; kontrol grubunda 0.95° azalmıştır. Moderate/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum, maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

- U1i-U1a/L1i-L1a açısının tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. U1i-U1a/L1i-L1a açısı moderate ankraj grubunda 7.53° , maksimum ankraj grubunda 7.10° ve kontrol grubunda 0.14° artarken, maksimum-maksimum ankraj grubunda 14.43° azalmıştır. Moderate/maksimum-maksimum ve maksimum/maksimum-maksimum grupları arasındaki fark önemlidir.
- U1/Max.HR açısı, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Moderate ankraj grubunda 6.63° , maksimum ankraj grubunda 4.27° azalma bulunurken; kontrol grubunda 0.25° , maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.27° artış görülmüştür. Moderate/maksimum-maksimum ve moderate/kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.
- L1/Mand.HR açısının, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. L1/Mand.HR açısı moderate ankraj grubunda 1.38° , maksimum ankraj grubunda 4.67° ve kontrol grubunda 0.93° azalırken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 14.16° artmıştır. Moderate/maksimum-maksimum, maksimum/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılıklar önemlidir.
- L6/Mand.HR açısında, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu açı moderate ankraj grubunda 2.40° , maksimum ankraj grubunda 4.28° , maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.88° , kontrol grubunda 1.43° azalmıştır.

3.8.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- U1i-Max.VR ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. U1i-Max.VR ölçümü moderate ankraj grubunda 2.75 mm, maksimum ankraj grubunda 2.2 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.49 mm azalırken, kontrol grubunda 0.18 mm artmıştır. Bu ölçümde moderate/maksimum-maksimum ve moderate/kontrol grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.
- U1a-Max.VR boyutunun, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
- U6t-Max.VR boyutsal ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. U6t-Max.VR boyutu moderate ankraj grubunda 3.58 mm, maksimum ankraj grubunda 1.46 mm, kontrol grubunda 0.92 mm artarken, maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.03 mm azalmıştır. Moderate/kontrol, moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.
- U6a-Max.VR boyutsal ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. U6a-Max.VR, moderate ankraj grubunda 2.63 mm, maksimum ankraj grubunda 1.18 mm artarken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 2.48 mm, kontrol grubunda 0.02 mm azalmıştır. Moderate/kontrol, moderate/maksimum-maksimum,

maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

- U6t–Max.HR ölçümü, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. U6t–Max.HR ölçümü moderate ankraj grubunda 2.81 mm, maksimum ankraj grubunda 0.8 mm, kontrol grubunda 2.62 mm artarken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.53 mm azalmıştır. Bu ölçümdeki değişimler bakımından moderate/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur..
- L1i–Mand.VR boyutsal ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. L1i–Mand.VR ölçümü moderate ankraj grubunda 1.99 mm, maksimum ankraj grubunda 2.34 mm, kontrol grubunda 0.56 mm azalırken, maksimum-maksimum ankraj grubunda 4.87 mm artmıştır. Bu ölçümdeki değişimler bakımından moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum, maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.
- L1a–Mand.VR boyutunun, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
- L1i–Mand.HR ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. L1i–Mand.HR, moderate ankraj grubunda 0.16 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.75 mm azalırken; maksimum ankraj grubunda 0.41 mm, kontrol grubunda 0.98

mm artmıştır. Maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

- L1/Mand.HR açısının, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Bu açı moderate ankraj grubunda 1.38° , maksimum ankraj grubunda 4.67° , kontrol grubunda 0.93° azalırken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 14.16° artmıştır. Moderate/maksimum-maksimum, maksimum/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık önemlidir..
- L6t–Mand.VR boyutunda, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. L6t–Mand.VR ölçümü, moderate ankraj grubunda 1.94 mm, maksimum ankraj grubunda 0.62 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.76 mm, kontrol grubunda 0.16 mm artmıştır. Moderate/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık önemlidir.
- L6a–Mand.VR boyutunun, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. L6a–Mand.VR, moderate ankraj grubunda 2.89 mm, maksimum ankraj grubunda 0.43mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.69 mm, kontrol grubunda 0.7 mm artmıştır. Moderate/maksimum ve moderate/kontrol grupları arasındaki farklılık önemlidir.
- L6t–Mand.HR ölçümünde, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. L6t–Mand.HR, moderate ankraj

grubunda 3.13 mm, maksimum ankraj grubunda 1.57 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.87 mm ve kontrol grubunda 1.41 mm artmıştır. Moderate/maksimum, moderate/kontrol, moderate/maksimum-maksimum grupları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur.

- Overjet ölçümlerinin tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Overjet, moderate ankraj grubunda 0.52 mm, maksimum ankraj grubunda 0.37 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.01 mm azalırken; kontrol grubunda 0.02 mm artmıştır. Moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık önemlidir.
- Overbite ölçümlerinin tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistik olarak $p < 0.001$ düzeyinde önemli farklılık görülmüştür. Overbite, moderate ankraj grubunda 0.34 mm, maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.65 mm azalırken; maksimum ankraj grubunda 0.31 mm, kontrol grubunda 0.02 mm artmıştır. Moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur.

3.8.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

- N'-Me', N'-Sn, Sn-Me' ölçümlerinin ve N'-Sn'/Sn'-Me' oransal ölçümünün tedavi/kontrol başı ve sonu ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 3.8. Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların Kruskal Wallis ve Dunn's testi ile karşılaştırılması

Ölçümler	MOD.		MAX.		MAXMAX.		KONTROL		Test	Mod-Max	Mod-Maxmax	Mod-Kontrol	Max-Kontrol	Max-Maxmax	Maxmax-Kontrol
	D	±Sx	D	±Sx	D	±Sx	D	±Sx							
N-Me	3,32	0,77	3	0,90	3,83	0,93	2,42	0,46							
N-ANS	1,19	0,41	1,45	0,56	1,12	0,42	0,64	0,51							
ANS-Me	2,95	0,70	1,41	0,68	3,4	0,69	2,04	0,36							
S-Go	2,26	0,65	1,39	0,59	3,16	0,87	1,81	0,66							
PNS-Go	2,05	0,59	0,95	0,72	1,99	0,70	1,79	0,56							
Jarabak	0	0,00	0	0,001	0	0,01	0	0,00							
ANS-Me/PNS-Go	0	0,02	0	0,03	0,01	0,02	0	0,02							
Co-A	1,60	0,86	-0,22	0,49	-0,29	0,56	1,67	0,69	*						*
Co-Gn	4,51	1,02	4,62	0,93	3,73	0,54	1,57	0,97	*				*		
NAPg	0,13	0,68	-0,2	0,65	0,15	0,71	-0,5	0,41							
SN/GoGn	0,40	0,42	1,08	0,66	2,20	1,26	-0,58	0,33	*						*
SN/PP	0,59	0,67	0,9	0,53	1,35	0,75	-0,4	0,34							
PP/GoGn	-0,2	0,47	0,18	0,56	0,07	0,59	-0,2	0,50							
SNA	0,62	0,45	-0,70	0,46	0,46	0,41	1,42	0,26	**		**		*		
SNB	0,45	0,33	-1,02	0,50	0,81	0,23	1,39	0,22	***				*	*	***
ANB	0,14	0,35	0,24	0,25	-0,47	0,22	0,12	0,12							
N'-Me'	3,83	1,08	3,07	1,08	3,1	0,91	1,72	1,01							
N'-Sn'	2,36	0,60	1,32	0,59	0,19	0,69	-0,4	0,79							
Sn'-Me'	1,5	0,73	1,85	1,07	1,9	1,41	2,08	0,93							
N'-Sn'/Sn'-Me'	0,01	0,01	0	0,01	-0,03	0,01	0	0,01							

D: Farkların ortalama değeri.

Sx: Farkların ortalama değerinin standart hatası.

p<0.05* p<0.01** p<0.01***

Tablo 3.8. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların Kruskal Wallis ve Dunn's testi ile karşılaştırılması

Ölçümler	MOD.		MAX.		MAXMAX.		KONTROL		Test	Mod-Max	Mod-Maxmax	Mod-Kontrol	Max-Kontrol	Max-Maxmax	Maxmax-Kontrol
	D	±Sx	D	±Sx	D	±Sx	D	±Sx							
Overjet	-0,52	0,27	-0,37	0,57	-3,01	0,68	0,02	0,11	**		**			**	***
Overbite	-0,34	0,50	0,31	0,41	-3,65	0,65	0,02	0,21	***		***			***	***
SN/Occ	4,37	1,01	1,38	0,77	6,60	0,97	-0,95	0,70	**			**		**	**
U1i-U1a/L1i-L1a	7,53	1,80	7,10	1,98	-14,43	2,09	0,14	1,22	***		***			***	
A-Max.VR	-0,12	0,40	-0,5	0,20	-1,5	0,20	-0,2	0,50							
U1i-Max.VR	-2,75	0,58	-2,2	0,68	-0,49	0,70	0,18	0,29	**		*	**			
U1a-Max.VR	0,23	0,46	-0,40	0,62	-1,29	0,47	0,22	0,37							
U6t-Max.VR	3,58	0,43	1,46	0,28	-3,03	0,40	0,92	0,29	***		***	**		***	**
U6a-Max.VR	2,63	0,43	1,18	0,23	-2,48	0,56	-0,02	0,32	***		***	***		***	***
U1i/Max.HR	-6,63	1,26	-4,27	1,85	1,27	1,86	0,25	0,76	**		**	**			
U6t-Max.HR	2,81	0,90	0,8	0,80	-1,53	1,38	2,62	0,97	**		*				**
B-Mand.VR	-1,54	0,29	-0,69	0,53	1,09	0,51	-0,78	0,36	***		***				
L1i-Mand.VR	-1,99	0,63	-2,34	0,44	4,87	0,65	-0,56	0,23	***		***			***	**
L1a-Mand.VR	-1,3	0,23	-0,4	0,48	-0,19	0,83	-0,2	0,51							
L6t-Mand.VR	1,94	0,32	0,62	0,43	1,76	1,40	0,16	0,33	**			**		**	**
L6a-Mand.VR	2,89	0,33	0,43	0,30	1,69	0,47	0,7	0,40	**	**		**			
L1i/mand.HR	-1,38	1,71	-4,67	1,15	14,16	1,70	-0,93	1,11	***		***		*	***	***
L6i/mand.HR	-2,40	1,18	-4,28	0,98	-1,88	1,34	-1,43	0,89							
L1i-Mand.HR	-0,16	0,54	0,41	0,34	-0,75	0,65	0,98	0,16	**						**
L6t-Mand.HR	3,13	0,38	1,57	0,33	1,87	1,10	1,41	0,23	**	*	**	*			

D: Farkların ortalama değeri.

Sx: Farkların ortalama değerinin standart hatası.

p<0.05* p<0.01** p<0.01***

4.TARTIŞMA

Fasiyal yapılar üzerinde ortodontik tedavilerin önemli etkilerinin olduğu bilinen bir gerçektir. Farklı mekaniklerin fasiyal yapılara etkisi kadar, çekimli ya da çekimsiz tedavi planlamalarının da etkisi araştırmalara konu olmuştur (Meistrell ve ark.,1986; Menezes, 1975; Barton, 1973; Venezia, 1973; Arat ve ark.,1988; Cangialosi ve ark.,1988; Carter, 1988; Arat ve ark., 1989; Üner ve Dinçer, 1989; Ball ve Hunt, 1991a,b; Cook ve ark.,1994; Erbay, 1994; Staggers, 1994; Saraç ve Cura 1995; Sarısoy ve Darendeliler, 1999; Kocadereli, 1999; Kim ve ark., 2005).

Çekimli ve çekimsiz tedavilerin mandibulanın rotasyonuna etkileri üzerine uzun yıllardır birçok çalışma yapılmıştır (Schudy, 1964; 1965; 1968; Sassouni ve Nanda, 1964). Yüzün morfogenetik yapısı ve tedavi prosedürlerinin de mandibulanın pozisyonu üzerine etkileri gösterilmiştir (Wylie 1946; Nanda, 1955; Schudy, 1965; Enlow, 1966; Creekmore, 1967; Dougherty, 1968; Kuhn, 1968; Isaacson ve ark., 1971; Alhgren ve ark., 1973; Fields ve ark., 1984; Nanda, 1988; Ahn ve Schneider, 2000).

Yayınlanmış makaleler incelendiğinde, çekimli ve çekimsiz tedavilerin yüzün vertikal boyutlarına etkisi ile ilgili çelişkili görüşler ortaya çıkmaktadır. Birçok araştırmacı, çekimsiz tedavilerde mandibulanın geriye ve aşağı rotasyonuna bağlı olarak ön yüz yüksekliğinin artacağını belirtmektedir (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; Schudy, 1964; Sassouni ve Nanda, 1964; Klapper ve ark., 1992). Premolar çekiminin posterior dişlerin ileri hareketine izin verdiği, bunun da oklüzyonun vertikal

boyutlarında bir azalma ve mandibulada aşırı kapanma ile sonuçlandığına dair bir inanış vardır (Schudy, 1964; Schudy, 1968; Pearson, 1978; Fields ve ark., 1984; Bowbeer, 1987). Molarların boşluğu kapatmak üzere mesiale yönlendirilmesi ile menteşenin kapanacağı, dolayısı ile yüzün dik yön boyutlarında azalmanın ortaya çıkabileceği iddia edilmiştir (Schudy, 1964; Pearson, 1978). Ancak çekimli ve çekimsiz tedavilerin etkilerini karşılaştıran ya da çekimli tedavilerin etkilerini kontrol grubu ile karşılaştıran çalışmalarda elde edilen sonuçlar “çekimli ortodontik tedavi vertikal boyut kaybına neden olur” hipotezini desteklememektedir (Dougherty, 1968; Edwards, 1983; Klapper ve ark., 1992; Chua ve ark., 1993; Cusimano ve ark., 1993; Staggers, 1994; Saraç ve Cura, 1995; Bishara, 1997; Kocadereli, 1999; Kim ve ark., 2005). Edwards (1983) ve Chua ve ark. (1993), çekimli ortodontik tedavilerin alt yüz yüksekliğini azaltmadığını belirtirken, Bishara (1997), Staggers (1994), Kocadereli (1999) ve Fırat (2000) mandibuler düzlem açısındaki değişimleri dikkate aldıkları çalışmalarında çekimli ve çekimsiz ortodontik tedaviler arasında bu değişimlerde bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca diş çekiminin yüzün dik yön boyutlarını azaltmada tek başına etkili olamayacağı belirtilmiştir (Yamaguchi ve Nanda, 1991; Chua ve ark., 1993; Staggers, 1994; Erbay, 1994; Saraç ve Cura, 199; Kim ve ark., 2005).

Maloklüzyonların ortodontik tedavilerinde, yer kazanmak ve kesici dişleri ideal konumlarına getirebilmek amacı ile premolar çekimi yıllardan beri uygulanmaktadır. Sınıf I maloklüzyonda premolarların çekimi esas olarak ark boyu sapmasını ortadan kaldırmak ve anterior dişlerin altındaki kemik kaidesine göre belirginliğini azaltmak için yapılır. Çekimli ortodontik tedavilerde, çekim boşluğunun büyük kısmı çapraşıklığı çözmekte kullanılırken, geri kalanı anterior dişlerin retraksiyonu için kullanılır. Anterior dişler retrakte edilirken ankrajın amacı posterior dişlerin pozisyonunu devam ettirmektir. Eğer ankraj korunursa posterior dişlerin öne doğru hareketi çok az olacaktır ve olduğu düşünülen vertikal boyut kaybı meydana gelmeyecektir. Eğer çekim boşluğu molar ilişkisini düzeltmek için

kullanılacaksa ya da kesici diş konumları altındaki kemik kaidesine göre normal ise çapraşıklık çözüldükten sonra kalan çekim boşluğunu kapatmak için molarlar mesialize edilir (Staggers, 1994; Kocadereli, 1999; Sarısoy ve Darendeliler, 1999; Ülgen, 1983). Literatürde bu farklı ankraj uygulamalarının vertikal yüz boyutları üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmadığından, bu çalışmada çekimli ve çekimsiz tedavilerin fasiyal yapılara olan etkisinin yanı sıra, sagittal yönde molar diş hareketlerinin vertikal boyuta olan etkisi de değerlendirilmiştir.

Çekimsiz tedavilerde anterior çapraşıklığı giderebilmek için; molar distalizasyonu, kesici protrüzyonu ya da stripping yapılır. Vaka çekimsiz olarak yürütülecekse ya çapraşıklık azdır, kesici dişlerin konumu çapraşıklığı çözmek için protrüzyona müsaittir, stripping uygulanabilecek sınırlar içindedir ya da distalizasyon düşünülüyordur. Çekimsiz tedavilerde uygulanan molar distalizasyonu ile yer kazanmak ve Sınıf I molar ilişkisiyi sağlamak mümkündür. Çekimli ve çekimsiz tedavilerinin etkilerinin karşılaştırıldığı literatürlerde, çekimsiz vakalarda ne tür bir uygulama yapıldığı da açık olarak belirtilmemiştir (Swain ve Ackerman, 1969; Edwards, 1983; Gianelly ve ark., 1984; Cangialosi ve ark., 1988; Staggers, 1994; Kocadereli, 1999; Reddy ve ark., 2000).

Hem çekimli hem de çekimsiz ortodontik tedavilerde, Sınıf 2 elastik kullanımının molar dişlerde ekstrüzyona sebep olabileceğini (Edwards, 1983; Yamaguchi ve Nanda, 1991; Luecke ve Johnston, 1992; Ball ve Hunt, 1991; Kocadereli, 1999; Kim ve ark., 2005) ve ekstraoral aygıtların vertikal boyutu etkileyebileceğini gösteren çalışmalar vardır (Klein, 1957; Hanes, 1959; Poulton, 1967; Mays, 1969; Merrifield ve Cross, 1970; Mills ve ark., 1978; Melsen, 1978; Brown, 1978; Baumrind ve ark., 1981; Haydar ve Üner, 2000).

Bu nedenlerle çalışmamızda vakaların aynı tedavi tekniği ile tedavi edilmiş olması ve aynı mekaniklerin kullanılmış olması önem

taşımaktadır. Headgear kullanımının elimine edilmiş olması için Begg tekniği ile çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilmiş vakalar çalışma kapsamına alınmıştır. Tüm vakalarda Sınıf 2 elastik ve ankraj bend bükümleri uygulanmıştır.

Bu çalışmada, Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile çekimsiz olarak tedavi edilmiş dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya II yapıya sahip bir grup vaka üst maksimum-maksimum ankraj grubu olarak alınmış ve 4 premolar çekimli olarak yine Begg sabit tedavi tekniği ile tedavi edilmiş dişsel ve iskeletsel Sınıf I vaka ise ankraj kullanımına göre maksimum ve moderate ankraj olarak gruplandırıldıktan sonra, kontrol grubu da dikkate alınarak vertikal yönde yüz iskelet yapısında meydana gelen değişikliklerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda ortodontik tedavinin vertikal yüz boyutlarında meydana getirdiği değişiklikleri, büyüme-gelişimle meydana gelen değişikliklerden ayırabilmek için, ortodontik tedavi görmemiş bireylerden oluşan kontrol grubu kullanılmıştır. Vaka seçimi yapılırken kontrol grubu ile tedavi gruplarının başlangıç kronolojik yaşlarının benzer olmasına gayret edilmiştir. Kontrol grubu olarak dişsel ve iskeletsel Sınıf I yapıda bireyler alınmıştır.

Çekimli vakalarda, çekim boşluğunun önden-arkaya, arkadan-öne doğru kullanılmasının ölçüsüne göre ankraj sınıflaması şöyle yapılmaktadır (Ülgen, 1983):

- 1) Çekim boşluğunun, dörtte üçü kanin ve kesici dişlerin geriye alınması ile önden-arkaya doğru, dörtte biri ise, molar dişlerin mesial hareketi ile arkadan-öne doğru kapatılacaksa "maksimum ankraj",
- 2) Çekim boşluğunun, yarısı ön grup dişlerin arkaya, diğer yarısı da, arka grup dişlerin öne doğru hareketiyle kapatılacaksa "moderate ankraj",

3) Çekim boşluğunun, dörtte biri ön grup dişlerin arkaya doğru hareketiyle, dörtte üçü ise, arka grup dişlerin öne doğru hareketiyle kapatılacaksa "minimum ankraj" olarak sınıflandırılır.

Molar dişlerin yerinde tutulmasının ötesinde, bulundukları konumdan daha distale doğru hareket ettirilmesine maksimum-maksimum ankraj denilmektedir (Ülgen, 1983).

Çalışmamızda, bu bilgiler ışığında vakalar kullanılan ankraj sistemine göre üç gruba ayrılmıştır. 15 vaka maksimum (MAX. grubu) ankraj grubuna, 15 vaka moderate ankraj (MOD. grubu) grubuna ve 15 vaka da üst maksimum-maksimum ankraj (MAXMAX. grubu) grubuna dahil edilmişlerdir. Moderate ve maksimum ankraj grupları belirlenirken, tedavi başı/sonu filmleri Björk'ün (Björk ve Skieller,1983) mandibuler yapısal karşılaştırma yöntemi ile karşılaştırılmış ve alt birinci molarların mesial tüberkül tepelerinden ilk oklüzal düzleme çizilen dikmeler arasındaki mesializasyon miktarı ölçülmüştür. Çekilen birinci premolar genişliği 7.5 mm kabul edilerek, vakalar, molarlardaki mesializasyon miktarına göre, tüberkül tepeleri arasındaki mesafe 1.8 mm.den küçükse maksimum ankraj, 1.8-3.6 mm arasında ise moderate ankraj grubuna dahil edilmiştir. Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilen bireyler ise üst maksimum-maksimum ankraj grubunu oluşturmuştur. Alaçam (2003) Begg intraoral distalizasyon sistemi uygulanan vakalarda, üst molar dişlerde ortalama 3.15 mm distalizasyon, alt molar dişlerde ortalama 1.32 mm mesializasyon belirlemiştir. Çekimli vakaların dental Sınıf I olmaları göz önünde bulundurularak mandibuler ve maksiller molarların paralel hareket etmesi düşünülebilir. Ancak mandibulanın anteriora doğru hareket etmesi (Enlow,1990) göz önünde bulundurulduğunda maksiller molarların, mandibuler molarlara oranla daha fazla mesialize olmalarının sebebi açıklanabilir.

Kontrol grubuna dahil edilen 15 birey, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmiştir ve kontrol süreleri ortalama 2,5 yıldır. Bu süre, moderate ankraj grubunun 2,41 yıl ve maksimum ankraj grubunun 2,83 yıl olan ortalama tedavi süresiyle benzerlik göstermektedir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunun 1,05 yıl olan tedavi süresinin diğer gruplardan farklı olmasının sebebi uygulanan tedavi prosedürünün farklı olmasıdır.

Bu araştırmada, lateral sefalometrik filmler üzerinde 11'i iskeletsel, 8'i dental, 3'ü yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 22 referans noktası işaretlenmiş ve 16'sı iskeletsel, 18'i dentoalveoler, 3'ü oransal, 3'ü yumuşak dokuya ait toplam 40 ölçüm yapılmıştır.

Çalışmanın total ölçümleri, Sella ve Nasion noktalarının kolay tespit edilebilen noktalar olması sebebiyle, S-N düzlemi horizontal düzlem ve bu düzleme S noktasından çizilen dikme ile oluşturulan vertikal düzlem referans alınarak yapılmıştır. Maksiller ve mandibuler lokal ölçümler için ise, yine tespiti kolay ANS ile PNS noktalarını ve Menton ile Gonion noktalarını birleştiren düzlemler, maksiller ve mandibuler horizontal referans düzlemleri ve bunlara S noktasından çizilen dikmeler ise maksiller ve mandibuler vertikal referans düzlemleri olarak kullanılmıştır. Tedavi ve kontrol başı filmlerde oluşturulan bu referans düzlemleri, total ve lokal karşılaştırmalarla tedavi gruplarında ve tedavi sonu, kontrol grubunda kontrol sonu filmlerine aktarılmış ve ölçümler bu aktarılmış referans düzlemlerine göre yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde meydana gelen değişimlerin güvenilir bir şekilde saptanması ve ölçümlerin sağlıklı olması açısından, karşılaştırmaların büyüme ve gelişimden en az etkilenecek sabit anatomik yapılar üzerinde yapılması önemlidir. Tedavi ve kontrol başı filmlerde belirlenen S-N düzlemi ve S noktasından bu düzleme çizilen vertikal

referans düzlemleri, tedavi sonu ve kontrol sonu filmlere total yapısal çakıştırma yöntemi kullanılarak aktarılmıştır (Björk ve Skieller, 1983). Bu yöntemde, erken dönemde gelişimlerini tamamladıkları bilinen kraniyal kaide anatomik yapılarından yararlanılmaktadır. Melsen (1974), kadavralar üzerinde yaptığı çalışmasında etmoid kemiğin cribriform laminasındaki yeniden şekillenme olaylarının 4 yaşlarında, sella turcicanın ön duvarını 5 yaş civarında stabilite kazandığını ve cribriform laminadan pituiter fossanın ön duvarına kadar olan orta kraniyal kaide uzunluğunun 7 yaşından sonra değişmediğini göstermiştir.

Björk ve Skieller (1983) ise, implant çalışmalarında kraniyal kaidenin erken postnatal dönemde hızla büyüdüğünü ve erişkin boyutunun %90'ını 4-5 yaş civarında kazandığını göstermişlerdir. Bu bulgulara dayanarak bu yapıların 7 yaşından sonra büyüme analizi için iyi bir sabit referans olabilecekleri bildirilmiştir (Björk ve Skieller 1983). Total yapısal çakıştırma ile yapılan çalışmaların sonuçlarına göre S ve N noktaları remodelling olayları sonucu gelişimle yer değiştirmekte, bundan dolayı da S-N doğrusunu etkilemektedir (Björk ve Skieller, 1983; Arat ve ark., 2003). Diğer taraftan, Pancherz ve Hansen (1984), yapısal çakıştırmanın daha zor ve detaylı olması sebebiyle, tedavi başı ve sonu filmleri arasındaki sürenin kısa olduğu durumlarda, S-N düzlemi üzerinde ve S noktası esas alınarak total çakıştırma yapılmasını önermişlerdir.

Maksillanın lokal çakıştırması; ANS-PNS düzlemi üzerinde ve ANS noktası esas alınarak yapılmıştır. Maksillanın, ANS-PNS düzlemi üzerinde ve ANS noktası esas alınarak çakıştırılması pek çok araştırmacı tarafından çok uzun yıllardır uygulanmaktadır (Broadbent, 1937; Salzmann, 1960; Ricketts, 1960; Ricketts, 1972; Ricketts, 1981; McNamara, Jr., 1981). Yapılan çalışmalarda, maksillanın yapısal çakıştırmasının en güvenilir yöntem olmakla birlikte, zor ve hatta riskli olduğu vurgulanmıştır (Nielsen, 1989; İşeri ve Solow, 1990). Bu sebeple, maksiller referans düzlemlerinin birinci filminden ikinci filme aktarımı sırasında oluşabilecek hataları en aza indirmek

ve mümkün olan en kolay ve güvenilir yöntem ile bunu sağlamak amacı ile çalışmamızın maksiller lokal çakıştırmaları ANS-PNS düzlemi üzerinde ve ANS noktasında gerçekleştirilmiştir.

Mandibulanın lokal çakıştırması; mandibuler simfizin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germelerinin alt kenarı (Björk ve Skieller, 1983) üzerinde yapılmıştır. İlk filmde belirlenen mandibuler referans düzlemleri olan Go-Me ve S noktasından bu düzleme indirilen dikme ikinci filme bu yapısal çakıştırma yöntemi ile aktarılmıştır.

Grupların tedavi/kontrol başı değerler bakımından benzer olup olmadığının test edilmesi amacıyla, varyans analizi ve Tukey testi uygulanmıştır. SNA açısı, yüz yükseklikleri, Jarabak oranı, Co-Gn boyutu, A-Max.VR boyutu, alt ve üst molar dentoalveoler yükseklikleri, üst kesici dişlerin vertikal referans düzlemine olan uzaklıkları, SN-Occ düzlem açısı, keserler arası açı, SN/PP açısı gruplar arasında benzer bulunmuştur (Tablo 3.3).

ANB açıları üç grupta birbirine benzerken, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda farklıdır. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya II vakalardan oluştuğu için ANB açısının diğer gruplardan yüksek değerde olması doğaldır (Tablo 3.3).

Benzer şekilde SNB açısı ve B-Mand.VR ölçümü üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en düşük değere sahiptir. SNB açısı tedavi grupları arasında benzer bulunurken, üst maksimum-maksimum ankraj grubu ile kontrol grubu arasında önemli farklılık göstermiştir. B-Mand.VR ölçümü ise maksimum ankraj grubu ile maksimum-maksimum ankraj grubu arasında önemli farklılık göstermiştir (Tablo 3.3).

Co-A boyutu üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en büyük, maksimum ankraj grubunda en düşük değere sahiptir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu ile moderate ve maksimum ankraj grupları arasındaki ve maksimum ankraj grubu ile kontrol grubu arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 3.3).

Sagittal yöndeki iskeletsel ölçümlerde gruplar arasındaki farkın kaynağı genel olarak üst maksimum-maksimum ankraj grubunun dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I ve II yapıya sahip bireylerden olmasına bağlanabilir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubundaki bireylerin 10'u iskeletsel Sınıf II, 5'i Sınıf I maloklüzyona sahiptir. Diğer gruplar ise iskeletsel Sınıf I bireylerden oluşmaktadır.

Overjet de üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en yüksek değere sahiptir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunun overjet değeri diğer tüm gruplar ile önemli farklılık gösterirken, geri kalan diğer gruplarda benzer değerler mevcuttur (Tablo 3.3).

SN/GoGn, PP/GoGn açıları ile ANS-Me/PNS-Go oranı maksimum ankraj grubunda diğer gruplara oranla daha büyük değerlere sahiptir. Bu bulguya bağlı olarak maksimum ankraj grubu ile diğer gruplar arasında bu ölçümler bakımından önemli farklılıklar gözlenmiştir (Tablo 3.3).

Overbite üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en yüksek değerdedir. Diğer gruplarla üst maksimum-maksimum ankraj grubu arasında overbite önemli farklılık göstermiştir (Tablo 3.3).

U1/Max.HR ile gösterilen üst keser eğimi üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en düşük değerde bulunmuştur. Bu ölçüm üst maksimum-maksimum ankraj grubu ile moderate ankraj ve kontrol grupları arasında önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Üst maksimum-maksimum ankraj

grubunda bu ölçümün iskeletsel Sınıf II maloklüzyonu kompanse etmek için dentoalveoler kompensasyon mekanizması ile azalmış olduğu düşünülmektedir (Tablo 3.3).

L1/Mand.HR ile gösterilen alt keser eğimi üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en yüksek değerdedir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu ile maksimum ankraj grubu arasındaki fark önemlidir. Bu ölçümün üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en yüksek değerde bulunması da iskeletsel Sınıf II maloklüzyonu kompanse etmek için olduğu düşünülmektedir (Tablo 3.3).

L1a-Mand.VR, L6t-Mand.VR, L6a-Mand.VR ölçümleri de üst maksimum-maksimum ankraj grubunda en düşük, maksimum ankraj grubunda en yüksek değerlere sahiptir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu iskeletsel Sınıf II yapıya sahip olduğundan, mandibulanın daha geride konumlanması, üzerinde bulunan dişlerde vertikal referans düzlemine göre geride bulunmasına neden olabilir (Tablo 3.3).

Uygulanan tedavi prosedürlerinin A noktası üzerine etkilerini değerlendirmek üzere A-Max.VR ölçümüne baktığımızda (Tablo3.8), en büyük değişimin 1.5 mm.lik azalma ile üst maksimum-maksimum ankraj grubunda olduğu ve gruplar arasında istatistik olarak bir fark olmadığı görülmüştür. Bu ölçüm üst kesici diş hareketlerinden etkilenmektedir. Tüm tedavi gruplarında üst keserlerin kesici kenarlarında geriye hareket görülmüştür. Moderate ve maksimum ankraj gruplarında U1/Max.HR ile ölçülen üst kesici eğimlerinin azaldığı, U1i-Max.VR ile ölçülen üst kesici diş kesici kenarının, U1a-Max.VR ile ölçülen üst kesici diş apeksine göre daha fazla geriye hareket ettiği saptanmıştır. A noktası yerinde kalmıştır. İntraoral distalizasyon yapılan üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise U1/Max.HR açısının arttığı, kesici diş apeksinin kesici kenardan daha fazla geri gittiği belirlenmiştir. İntermaksiller ağız içi distalizasyon

yöntemlerinde distalizasyon kuvvetleri Sınıf 2 elastikler ile desteklenmektedir. Sınıf 2 elastikler ile üst çenenin anterior bölgesine distal yönde bir kuvvet uygulamaktan ziyade, distalizasyon sisteminin bu bölge üzerindeki protrüziv etkisi nötralize edilmeye çalışılmaktadır. İntraoral distalizasyon grubunda A noktasında belirlenen 1.5 mm.lik geriye hareketin ortodontik etkinin sonucu olduğunu düşünmekteyiz. A noktasındaki bu geriye hareket üst kesici dişte U1/Max.HR açısı ile belirlenen 1.27°'lik eğim artışı sonucu ortaya çıkmış olabilir. Kesici dişler, üst molar dişlere uygulanan distalizasyon kuvvetleri sonucu transseptal lifler aracılığı ile distal yönde hareket ederken, bir yandan da distalizasyon arkının ön bölge dişleri üzerindeki protrüzyon yaptırıcı etkisine maruz kalırlar. Ancak bu protrüzyon Sınıf 2 elastikler ile engellenmeye çalışılır (Alaçam, 2003). Üst kesicinin kesici kenarının vertikal referans düzlemine uzaklığını veren U1i-Max.VR ölçümündeki azalmanın 0.49 mm, kök ucundaki azalmanın ise 1.29 mm olduğu düşünüldüğünde üst kesici eğiminde belirlenen artışın üst kesici kök ucunun geriye hareketi ile meydana geldiği, kronun ileri hareketinin ise Sınıf 2 elastik kullanımı ile engellendiği söylenebilir. Üst kesici kökünün geri hareketi A noktasını da geriye taşımış olabilir. A noktasının geriye hareketi gibi bu bölgede meydana gelen değişikliklerin üst kesici kök hareketleri ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır (Swain ve Ackerman, 1969; Gianelly ve ark., 1984; Reddy ve ark., 2000). İntraoral distalizasyon yöntemleri ile tedavi ettikleri vakalarda Aras (1993), Altuğ (2002), Alaçam (2003) da A noktasının geriye hareket ettiğini tespit etmişlerdir. Begg tekniğiyle çekimsiz tedavi edilen vakalarda, A noktasında meydana gelen geriye hareketi; Reddy ve arkadaşları (2000) keser protrüzyonuna bağlı kök hareketi sonucu oluşan kemik rezorbsiyona bağlamışlardır. Çalışmamızın A-Max.VR ölçümü ile ilgili sonuçları; 4 premolar çekimli ve çekimsiz tedavi edilen vakaları karşılaştıran ve çekimli grupta A noktasının Sınıf 2 elastik kullanımına bağlı olarak önemli ölçüdeki maksiller kesici retrüzyonu nedeniyle geri gittiğini bildiren Swain ve Ackerman (1969), Edwards

(1983), Gianelly ve ark. (1984), Cangiolosi ve ark. (1988), Reddy ve arkadaşlarının (2000), sonuçları ile uyumlu değildir.

SNA açısında kontrol grubunda 1.42°'lik önemli bir artış meydana gelirken tedavi gruplarındaki değişimler önemli bulunmamıştır. A noktası, büyüme ve gelişim ile ileri ve aşağı yönde hareket eder (Enlow ve Seong, 1965). Kontrol grubundaki vakaların yaş ortalaması 14.36 yıl olmasına rağmen SNA açısında artış görülmüştür. Çalışmamızda SNA açısı moderate ankraj grubunda 0.62°, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.46° artarken, maksimum ankraj grubunda 0.7° azalmıştır. Kontrol grubunda SNA açısındaki artış, maksimum ve moderate ankraj gruplarındaki değişimlerden önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Tedavi gruplarında SNA açısında, kontrol grubunda olduğu kadar bir artışın olmaması Sınıf 2 elastiklerin etkisine bağlanabilir. Gianelly ve ark. (1984), fonksiyonel aygıtlar ile Sınıf 2 elastiklerin kullanıldığı hafif tel tekniğinin Sınıf II maloklüzyonun tedavisine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, Sınıf 2 elastiklerin de maksilla üzerine ortopedik etkisi olduğunu, ancak A noktasında meydana gelen geriye hareketin sadece ortopedik değil, aynı zamanda ortodontik bir etkinin de sonucu olduğunu, SNA açısında tedavi ile gözlenen azalmanın en az yarısının diş hareketlerine bağlı olarak A noktasının geriye taşınmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir (Tablo 3.8).

NAPg açısı maksimum ankraj grubunda 0.17°, kontrol grubunda 0.5° azalırken, moderate ankraj grubunda 0.13° ve üst maksimum-maksimum grubunda 0.15° artmıştır. Gruplar arası fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Bulgularımız Bishara ve arkadaşlarının (1997) bulguları ile uyumlu değildir. Bishara ve arkadaşlarının (1997), çekimli ve çekimsiz olarak tedavi edilen Sınıf II,1 maloklüzyonlu bireyleri karşılaştırdıkları bir çalışmalarında; NAPg açısında, çekimli ve çekimsiz grup arasında

istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bu açı çekimli grupta 6.7° azalırken çekimsiz grupta 3.2° azalmıştır.

SNB açısındaki değişiklikler bakımından dört grup karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli fark görülmüştür. SNB açısı moderate ankraj grubunda $0,45^\circ$, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda $0,81^\circ$ ve kontrol grubunda $1,39^\circ$ artarken, maksimum ankraj grubunda $1,02^\circ$ azalmıştır. Maksimum/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında önemli farklılık belirlenmiştir. SNB açısındaki artışların (maksimum ankraj grubunda azalma), kontrol grubundaki kadar olmamasının nedeni Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile meydana gelen dik yön açısı artışlarına bağlanabilir. Çekimli tedavi ve Sınıf 2 elastik uygulayan Barton (1973), Edwards(1983), Carter (1988) ile çekimsiz tedavi ve Sınıf 2 elastik uygulayan Gianelly ve arkadaşları (1984), Meistrell ve arkadaşları (1986), Cangialosi ve arkadaşları (1988) SNB açısında artış bulmuşlar fakat bu artış çok küçük miktarlarda olup istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Reddy ve arkadaşları (2000) Sınıf II,1 bireylerde çekimsiz olarak Begg tekniği ile birlikte Sınıf 2 elastik uygulamışlardır. SNB açısında 1.14° lik artış bulunmuştur ki bu sonuç bizim çalışmamızla uyumludur (Tablo 3.8).

Mandibulanın efektif uzunluğunu gösteren Co-Gn boyutunda meydana gelen artışlar karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Co-Gn boyutu moderate ankraj grubunda 4,51 mm, maksimum ankraj grubunda 4,62 mm, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 3,73 mm ve kontrol grubunda 1,57 mm artmıştır. Maksimum/kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Macaca mulatta maymunları üzerinde yapılan çalışmalarda, intermaksiller Sınıf 2 elastiklerin veya benzer olarak uygulanan yayların etkisi ile kondildeki apozisyonel gelişim stimülasyonu histolojik (Meikle, 1970; McNamara, 1980) ve sefalometrik olarak (McNamara, 1980) gösterilmiştir. Tedavi gruplarında bu ölçümde

belirlenen artışlar kontrol grubundaki artışlardan daha fazladır. Bu artışlar Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile mandibulanın daha ileride konumlanmasına imkan tanınması ve buna bağlı olarak kondildeki apozisyonel değişimler ile uzunluğun artması şeklinde yorumlanabilir. Çalışmamızda tedavi gruplarında mandibuler uzunluk artışlarına rağmen bu artış SNB açısına yansımamıştır. Benzer şekilde Altuğ (2002) ve Alaçam (2003) da intermaksiller intraoral maksiller distalizasyon vakalarında mandibuler efektif uzunluğun arttığını tespit etmişlerdir. Ancak sunulan çalışmalarda bu artışlara rağmen mandibulanın sagittal yön konumunu bildiren SNB, B-VR ve Pg-VR ölçümlerinde önemli bir değişim saptanamamıştır. Bu maskelenmenin sebebi mandibulada SN/GoGn açısındaki artış ile saptanan geriye rotasyon olabilir (Tablo 3.8).

ANB açısında meydana gelen değişiklikler gruplar arasında farklı bulunmamıştır. Moderate ankraj grubunda 0.14° , maksimum ankraj grubunda 0.24° ve kontrol grubunda 0.12° artarken, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.47° lik azalma meydana gelmiştir. İntermaksiller intraoral distalizasyon vakalarında ANB açısında Altuğ (2002) önemsiz ve Alaçam (2003) ise önemli düzeyde azalmalar tesbit etmişlerdir. Sınıf II vakalarda Begg tekniğiyle çekimsiz olarak yapılan ve sadece Sınıf 2 elastiklerin kullanıldığı çalışmalarda da ANB açısında önemli azalmalar kaydedilmiştir (Meistrell ve ark., 1986; Nelson ve ark., 1999; Reddy ve ark., 2000) (Tablo 3.8).

SN/GoGn açısı tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. SN/GoGn açısı moderate ankraj grubunda 0.40° , maksimum ankraj grubunda 1.08° ve üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 2.20° artarken; kontrol grubunda 0.58° azalmıştır. Maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur. SN/GoGn açısı tedavi gruplarının tümünde artmıştır. Açıdaki

artışlar tedavi grupları arasında istatistik olarak benzer bulunmuştur. Çekimli olarak tedavi edilen moderate ve maksimum ankraj gruplarında da SN/GoGn açısının arttığı ancak bu artışın molar mesializasyonunun daha fazla olduğu moderate ankraj grubunda daha az meydana geldiği, maksimum ankraj grubunda ise açının daha fazla arttığı belirlenmiştir. Tedavi boyunca kullanılan Sınıf 2 elastiklerin çekimli vakalarda dik yön açısındaki artışta etkili olduğu düşünülmektedir. Çeşitli araştırmacılar tarafından Sınıf 2 elastiklerin alt molar ekstrüzyonuna bağlı olarak mandibulada posterior rotasyona sebep oldukları vurgulanmıştır. (Gould, 1957; Ricketts, 1960; Schudy, 1964; Venezia, 1973; Hultgren ve ark., 1978; Greenspan, 1970; Armstrong, 1971; Brown, 1978; Edwards, 1983; Gianelly ve ark., 1984; Remmer ve ark., 1985; Cangialosi ve ark., 1988; Carter, 1988; Yamaguchi ve Nanda, 1991; Luecke ve Johnston, 1992; Xu ve arkadaşları, 1992; Muse ve ark., 1993; Philippe, 1995) (Tablo 3.8).

Çekimsiz olarak Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilen üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise SN/GoGn açısındaki artış en fazla olmuş ve bu artış kontrol grubunda büyüme ve gelişimle belirlenen azalmadan önemli olarak farklı bulunmuştur. Bu bulguda molar distalizasyonunun etkili olduğu düşünülmektedir. Klapper ve arkadaşları (1992), yaş ortalaması 12-15 yıl arasında değişen 30 erkek bireyde, çekimli ve çekimsiz uygulanan Edgewise mekaniğinin fasiyal yapılar etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada bireyler yüz tiplerine (brakifasiyal ve dolikofasiyal) ve çekimli ve çekimsiz tedavi uygulamasına göre gruplara ayrılmıştır. Brakifasiyal hastalarda, servikal headgear ve Sınıf 2 elastikler kullanılmış, dolikofasiyal hastalarda ise highpull headgear kullanılmış ve Sınıf 2 elastik kullanımından kaçınılmıştır. Çekimsiz olarak tedavi edilen brakifasiyal ve dolikofasiyal hastalarda fasiyal eksenindeki değişim ile üst moların antero-posterior hareket miktarı arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Üst molar dişler mesialize olduğunda

bu açı artmakta, distalize olduğunda ise azalmaktadır. Çekimli grupta ise bu ölçümler arasında zayıf bir korelasyon görülmüştür.

Henrikson (1993), geliştirdiği intermaksiller intraoral distalizasyon sistemiyle tedavi ettiği tüm bireylerin %67'sinde mandibulada posterior rotasyon, %33'ünde ise anterior rotasyon meydana geldiğini belirtmiştir. Çalışmamızın üst maksimum-maksimum ankraj grubunu Henrikson'un geliştirdiği intermaksiller intraoral distalizasyon sistemiyle tedavi edilen vakalar oluşturmaktadır.

Hocevar (1982), Gianelly ve arkadaşları (1984), Arat ve arkadaşları (1988) ve Ball ve Hunt (1991), çekimsiz Begg tekniği ile tedavi edilen vakalarda tedavi sonrasında mandibuler düzlem açısında artış eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan Williams(1970), Menezes (1975), Meistrell ve arkadaşları (1986) yine çekimsiz Begg mekanikliği ile tedavi edilmiş vakalarda, tedavinin 1.safhasının sonunda sağlanan başa baş keser diş ilişkisinden dolayı mandibuler düzlem açısının artış gösterdiğini ancak tedavi sonunda sağlanan normal overjet-overbite ilişkisi ile mandibuler düzlem açısının normale döndüğünü ve tedavi sonunda mandibula konumunda meydana gelen değişikliklerin büyüme ile uyumlu olduğunu göstermişlerdir.

Dougherty (1968), premolar çekimli ve çekimsiz tedavi edilen Sınıf II maloklüzyona sahip bireyleri incelediği çalışmasında tüm vakalarda Sınıf 2 elastik kullanımına bağlı olarak mandibuler düzlem açısında hafif bir artış bulmuştur.

Staggers'ın 1994 yılında birinci premolar çekimli ve çekimsiz tedavileri karşılaştırdığı bir çalışmasında hem çekimli hem çekimsiz grupta tedavi sonrasında mandibuler düzlem açısında (MP-HP) hafif artış bulmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir.

Kocadereli (1999), 24 kız 16 erkek toplam 40 çekimsiz Edgewise mekaniği ile tedavi edilen dental ve iskeletsel Sınıf I hastaların sonuçlarını, 23 kız 17 erkek toplam 40 dört premolar çekimli Edgewise mekaniği ile tedavi edilen, dental ve iskeletsel Sınıf I hastaların sonuçlarıyla karşılaştırmıştır. Hastaların hiçbirinde ekstraoral aygıt uygulanmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda SN/GoGn açısında çekimli grupta 0.10° 'lik bir artış bulmuştur. Çekimli ve çekimsiz gruplar arasında ki fark istatistik olarak önemsizdir.

Kim ve arkadaşları (2005), birinci ve ikinci premolar çekimli Sınıf I vakaları karşılaştırdıkları çalışmalarında SN/GoGn açısında birinci premolar çekimli grupta 0.56° , ikinci premolar çekimli grupta ise 0.26° 'lik artış bulmuşlardır. Grup içlerindeki ve gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Vaden (1998) ise, çekimli vakaları değerlendirdiği çalışmasında dik yönü değerlendirmek için FMA (Frankfort horizontal/MP) açısını kullanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, çekimli tedavi ile ortodontik kuvvetlerin sebep olduğu vertikal ekstrüzyonu kontrol eden kuvvetlerin birlikte kullanımının, vertikal iskeletsel dengesizliği olan hastaların maloklüzyonlarının başarı ile tedavi edilmesini sağlayacağını belirtmiştir.

Palatal plan eğimindeki değişimler moderate, maksimum ve üst maksimum-maksimum ankraj gruplarında artış ve kontrol grubunda azalma şeklindedir. Palatal düzlem açısındaki değişimler bakımından gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tıpkı mandibuler düzlem açısındaki artış gibi palatal düzlem açısındaki artış da en çok üst maksimum-maksimum ankraj grubunda gözlenmiştir. Bu artışın sebebi, bu grupta kullanılan Sınıf 2 elastiklerin kuvvetinin daha fazla olmasına bağlanabilir. Bu bulgu Reddy ve arkadaşlarının (2000), bulguları ile uyumludur (Tablo 3.8).

N-Me, N-ANS, ANS-Me boyutlarında gruplar arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamakla birlikte, tüm gruplarda bu boyutlarda bir artış görülmüştür. N-Me ve ANS-Me boyutlarındaki artışlar maksimum ankraj grubunda daha azken, moderate ve üst maksimum-maksimum ankraj gruplarında biraz daha fazladır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ön yüz yüksekliği ile ilgili çelişkili bulgular tesbit edildiği görülmektedir. Vakaların, kullanılan tedavi mekaniklerinin ve ankraj sistemlerinin farklı olmasının bu sonuçlarda etkili olduğu düşünülmektedir. Staggers (1994) yaptığı çalışmada, iskeletsel ve dental Sınıf I maloklüzyona sahip 83 vakada ortodontik tedavinin yüzün dik yön boyutlarına etkisini değerlendirmiştir. Bu çalışmada 38 vaka 4 premolar çekimli ve 43 vaka çekimsiz olarak tedavi edilmiştir. Hastaların hiçbirinde ekstraoral aygıt kullanılmamıştır. Sonuç olarak maksiller ve mandibuler birinci molarlarda ekstrüzyon, anterior yüz yüksekliğinde artış bulmuştur. Sadece 83 hastanın 7'sinde (3'ü çekimli, 4'ü çekimsiz) N-Me azalmıştır. Chua ve arkadaşları (1993), 42 çekimsiz, 45 çekimli Sınıf I maloklüzyonlu vaka ve 47 çekimsiz, 40 çekimli Sınıf II maloklüzyonlu vaka üzerinde yaptıkları çalışmada; çekimli ve çekimsiz tedavilerin alt anterior yüz yüksekliği üzerine olan etkilerini, büyümeye bağlı etkileri hesaba katmak için standardize bir skor ile incelemişler ve çekimsiz tedavilerin alt anterior yüz yüksekliğinde anlamlı bir artışa yol açtığını ancak, çekimli tedavilerin alt anterior yüz yüksekliğinde anlamlı bir artışa yol açmadığı sonucuna varmışlardır. Cusimano ve arkadaşları (1993), birinci premolar çekimli olarak tedavi edilen hiperdiverjent hastaların tedavi öncesi ve sonrası fasiyal yüksekliklerini karşılaştırmış ve herhangi bir farklılık bulmamıştır. Yamaguchi ve Nanda (1991), Edgewise mekaniği ile tedavi edilen Sınıf I maloklüzyona sahip 60 bireye (25'i çekimsiz, 35'i çekimli) ve Sınıf II maloklüzyona sahip 61 bireye (23'ü çekimsiz, 38'i çekimli) ait materyal üzerinde çekimli ve çekimsiz uygulanan ortodontik tedavinin etkilerini karşılaştırmıştır. Çekimsiz tedavi uygulanan bireylerin %39.6'sı ile (19 hasta), çekimli tedavi uygulanan hastaların %53.4'ünde (39 hasta) highpull headgear kullanılmış, çekimsiz gruptaki hastaların %27.1'i (13

birey) ile çekimli gruptaki hastaların %8.2'sinde (6 birey) servikal headgear kullanılmıştır. Geri kalan hastalarda (çekimli grubun %31.3'ü-15 birey, çekimsiz grubun %21.9'u-16 hasta) sadece intermaksiller elastikler kullanılmıştır. İntermaksiller elastik kullanan grupta total ve alt yüz yüksekliklerinde ortaya çıkan değişikliklerin çekimli grupta çekimsiz gruba göre önemli ölçüde yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Tablo 3.8).

Arka yüz yüksekliklerine bakıldığında S-Go ve PNS-Go boyutlarında tüm gruplarda artışlar görülmüş ve artışlar bakımından gruplar arasında istatistik olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Arka yüz yüksekliklerinde de en fazla artışlar moderate ve üst maksimum-maksimum ankraj gruplarında, en az artış ise maksimum ankraj grubunda meydana gelmiştir. Jarabak oranının tüm gruplarda değişmemiş olduğu ve ANS-Me/PNS-Go oranının grupların hiçbirinde önemli bir değişim göstermediği göz önünde bulundurulacak olursa, her bir grupta arka yüz yüksekliklerindeki artışlar, ön yüz yüksekliklerindeki artışları kompanse edecek miktarda meydana gelmiş ve yüz oranları değişmemiştir (Tablo 3.8).

Alt ve üst molar bölgedeki vertikal değişimler yüzün dik yön boyutları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Björk, 1969; Nanda, 1988; Yamaguchi ve Nanda, 1991; Staggers, 1994; Kocadereli, 1999; Kim, 2005).

Üst birinci molarların vertikal yöndeki hareketlerini gösteren U6t-Max.HR ölçümünde moderate ankraj grubunda 2.81 mm ve kontrol grubunda 2.62 mm önemli, maksimum ankraj grubunda ise 0.8 mm artışlar belirlenmiştir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise bu ölçüm 1.53 mm azalmıştır. Meydana gelen değişimler bakımından gruplar karşılaştırıldığında maksimum-maksimum/moderate ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasında farklılık bulunmuştur. Tüm gruplarda dentoalveoler artış gözlenirken üst maksimum-maksimum ankraj

grubunda intrüzyon görülmüştür. Bu bulgu intermaksiller intraoral distalizasyon yöntemleri ile tedavi edilmiş vakalarda yapılmış çalışmalar ile uyum içerisinde (Muse ve ark., 1993; Küçükkeleş ve Doğanay, 1994; Doğanay, 1996; Yüksel ve ark., 1996; Rana ve Becher, 2000; Üçem ve ark., 2000; Altuğ, 2002; Alaçam, 2003). Doğanay (1996), 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkları ile üst molar dişlerde intrüzyon meydana gelmesini, maksilla normal öne aşağı hareketine devam ederken, üst molar dişlerin de öne ve aşağı yönde olması gereken hareketinin engellenmesi sonucu gelişen, maksiller molar dişlerdeki pasif intrüzyon olarak yorumlamıştır. Maksimum ve moderate ankraj gruplarında görülen üst molar dentoalveoler yükseklik artışları kontrol grubuyla uyumludur ve dentoalveoler gelişim olarak değerlendirilmiştir (Tablo 3.8).

L6t-Mand.HR boyutu ile gösterilen alt birinci molar dişlerin dentoalveoler yükseklikleri moderate ankraj grubunda 3.13 mm, maksimum ankraj grubunda 1.57 mm, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.87 mm ve kontrol grubunda 1.41 mm önemli artışlar göstermiştir. Moderate/maksimum, moderate/kontrol, moderate/maksimum-maksimum grupları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur. En fazla artışın moderate ankraj grubunda gözlenmesi, kullanılan Sınıf 2 elastiklerin, molarlar mesialize oldukça horizontal komponentinin azalıp vertikal komponentinin artmış olmasına bağlanabilir. Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile meydana gelen mandibuler molar ekstrüzyonu Meistrell ve arkadaşları (1984) ve Reddy ve arkadaşlarının (2000), bulguları ile uyumludur. Kim ve arkadaşları (2005) da çekim boşluğunu kapatmak için seçilen mekaniğe bağlı olarak daha fazla mesial hareketin daha fazla molar ekstrüzyonuna izin vereceğini belirtmiştir (Tablo 3.8).

L6t-Mand.VR ölçümü moderate ankraj grubunda 1.94 mm., maksimum ankraj grubunda 0.62 mm, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.76 mm, kontrol grubunda ise 0.16 mm artmıştır. Tüm gruplarda alt

molar mesializasyonu görülmüştür. Tedavi gruplarında bu mesializasyonlar uygulanan Sınıf II elastığın etkisi ile meydana gelmiştir. Moderate/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum, maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki farklar önemlidir. Moderate ve maksimum ankraj grupları oluşturulurken, çekim boşluğunun 7.5 mm olduğu düşünülerek, alt molar mesializasyonunun 0-1.8 mm arasında olduğu vakalar maksimum ankraj, 1.8-3.6 mm arasında olduğu vakalar ise moderate ankraj grubuna dahil edilmiştir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubu olarak alınan Begg intraoral distalizasyon grubunda ise ortalama 1.76 ± 1.40 mm alt molar mesializasyonu belirlenmiştir. Begg intraoral distalizasyon yönteminde alt çenede ankrajı arttırmak için alt 2. molar dişler de bantlanmakta ve Sınıf 2 elastikler bu dişlerden uygulanmaktadır. Ayrıca alt 1. ve 2. premolar dişlere ankrajı arttırmak için krona distale, köke mesiale doğru kuvvet uygulayan doğrultucu zemberekler takılmaktadır. Ark telinde 1. molar dişlerin mesialine gelecek şekilde, vakanın ihtiyacına göre ankraj bendler yapılmaktadır. Ancak uygulanan Sınıf 2 elastiklerin kuvveti, moderate ve maksimum ankraj gruplarında uygulananlardan daha fazla, her bir tarafta 80-85 gramdır. Alaçam (2003), Begg intraoral distalizasyon sistemi ile tedavi edilen vakalarda alt molar dişteki mesializasyonu 1.32 mm ve kontrol grubuna göre önemli bulmuştur (Tablo 3.8).

L6/Mand.HR açısındaki azalmalar, yani distale eğimlenmeler bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu açı moderate ankraj grubunda 2.40° , maksimum ankraj grubunda 4.28° , üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 1.88° ve kontrol grubunda 1.43° azalmıştır. Maksimum ankraj grubundaki distale eğimlenme önemlidir. Bu bulgunun maksimum ankraj grubunda verilen kuvvetli ankraj bendler nedeni ile ortaya çıktığı düşünülmektedir. Barrer (1969), ankraj bendlerin ve alt arkın molarları destekleyerek elastiklerin mesial kuvvet komponentini nötralize ettiğini aynı zamanda da molarları dik tuttuğunu belirtmiştir. Reddy ve arkadaşlarının (2000) yaptığı çalışmada 2 ounce'luk hafif kuvvetler ve

yeterli ankraj bendler olmasına rağmen, mandibuler molarlar hafif distal tipping gösterirken önemli ölçüde mesiale hareket etmiştir (Tablo 3.8).

U6t-Max.VR ve U6a-Max.VR boyutlarında, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. U6t-Max.VR boyutu moderate ankraj grubunda 3.58 mm, maksimum ankraj grubunda 1.46 mm, kontrol grubunda 0.92 mm artarken; maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.03 mm azalmıştır. Her iki ölçümde de moderate/kontrol, moderate/maksimum-maksimum, maksimum/maksimum-maksimum ve maksimum-maksimum/kontrol grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Üst birinci molar dişin maksiller vertikal referans düzlemine göre mesial/distal hareketini gösteren bu ölçümlerin farklılığının sebebi seçilen ankraj tipidir. Moderate ankraj grubunda molarların 1.8-3.6 mm.ler arasında mesializasyonunu, maksimum ankraj grubunda ise 1.8 mm.ye kadar mesializasyonunu gösteren artışlar beklenirken; üst maksimum-maksimum ankraj grubunda distalizasyonu gösteren azalma beklenmektedir. Moderate ve maksimum ankraj grupları Sınıf I maloklüzyon vakalarından oluşmuştur. Sınıf I ilişkiiyi korumak için alt ve üst molar dişlerin aynı miktarda mesializasyonu beklenebilir. Ancak üst molar dişlerde alt molar dişlerde görüldenden daha fazla mesializasyon gerçekleşmiştir. Bunun nedeni de alt molar dişlerde Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile bir miktar mesializasyonun meydana gelmesinin ötesinde mandibulada da ileri bir hareketin meydana gelmesidir. Bu durum özellikle moderate ankraj grubunda belirgindir. Maksimum ankraj grubunda ise mandibulada meydana gelen ileri hareket mandibulanın aşağı geriye rotasyonu ile gölgelenmiştir. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunda üst molar dişlerde belirlediğimiz 3.03 mm.lik distal hareket, Alaçam (2003), tarafından Begg intraoral distalizasyon sistemi uygulanması sonucunda belirlenen 3.15 mm.lik distalizasyon ile benzerlik göstermektedir. Mandibuler düzlem açısındaki artışın en çok üst maksimum-maksimum ankraj grubunda, daha sonra maksimum ankraj

grubunda ve en az moderate ankraj grubunda olması, vertikal boyutla molar dişlerin sagittal yöndeki hareketleri arasında bir ilişki olduğunu düşündürmektedir (Tablo 3.8).

Alt dental arkta kesici dişlerde meydana gelen değişiklikler incelendiğinde L1i-Mand.VR ölçümü moderate ankraj grubunda 1.99 mm, maksimum ankraj grubunda 2.34 mm, kontrol grubunda 0.56 mm azalmış, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise 4.87 mm artmıştır. Üst maksimum-maksimum ankraj grubundaki artış, diğer gruplardaki azalmalardan önemli düzeyde farklı bulunmuştur. Alt kesici dişin kök ucunun mandibuler vertikal referans düzlemine uzaklığını veren L1a-Mand.VR ölçümü ise moderate ankraj grubunda 1.34 mm, maksimum ankraj grubunda 0.41 mm, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 0.19 mm, kontrol grubunda ise 0.15 mm azalmıştır. Alt kesici dişler beklenildiği gibi maksimum ve moderate ankraj gruplarında geriye gitmişlerdir. Moderate ankraj grubunda paralel bir şekilde geriye giderlerken, maksimum ankraj grubunda geriye doğru eğimlenmişlerdir. Begg intraoral distalizasyon grubunda ise alt kesici dişler protrüze olmuşlardır. Bu bulgular açısal olarak da izlenmektedir. L1/Mand.HR açısı moderate ankraj grubunda 1.38°, maksimum ankraj grubunda 4.67°, kontrol grubunda 0.93° azalırken, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 14.16° artmıştır. Alt keser protrüzyonu intermaksiller intraoral distalizasyon vakalarında Sınıf 2 elastik etkisi ile görülen bir bulgudur (Henrikson, 1993; Aras, 1993; Yüksel ve ark., 1996; Rana ve Becher, 2000; Altuğ, 2002; Alaçam 2003). Bu protrüzyonun bir kısmı da alt dental arkta çapraşıklık mevcutsa, çözülmesi sırasında oluşur (Alaçam, 2003). Üst maksimum-maksimum ankraj grubunda alt kesici alveoler yüksekliğinde gözlenen kontrol grubuna göre önemli azalmanın nedeni de alt kesici protrüzyonu ile ilişkilendirilebilir (Tablo 3.8).

Ayrıca Begg tedavi tekniğinde alt kesici alveoler yüksekliklerinin tedavi sırasında ark teline ihtiyaca göre verilen ankraj bend bükümleri ile kontrol

edilmesi söz konusudur. Çalışmamızda, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda alt keser dişlerde meydana gelen intrüzyon ankraj bendler ile de ilişkilidir. Arat ve arkadaşlarının (1988), Begg teknik ile çekimsiz olarak tedavi edilen derin kapanışlı bireylerde yapmış oldukları çalışmada, mandibuler kesici alveoler yüksekliğinde, kontrol grubunda 2.05 mm.lik artış izlenirken, tedavi grubunda 0.10 mm.lik azalma tespit edilmiştir. Carter (1988) da, Edgewise ve Begg tekniklerini karşılaştırdığı 4 premolar çekimli Sınıf II,1 vakalarda, Begg teknikle tedavi edilen grupta ankraj bend kullanımına bağlı olarak benzer sonuçlar bulmuştur.

SN/Occ açısı, tedavi/kontrol başı ve sonu farkları ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistik olarak önemli düzeyde farklılık bulunmuştur ($p<0.01$). SN/Occ açısı moderate ankraj grubunda 4.37° , maksimum ankraj grubunda 1.38° ve üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 6.60° artarken, kontrol grubunda 0.95° azalmıştır. Bu istatistiksel farklılıklar; moderate/kontrol, maksimum/maksimum-maksimum, maksimum-maksimum/kontrol arasında izlenmiştir. Moderate ankraj grubunda, uygulanan Sınıf 2 elastiklerin vertikal vektörünün etkisi ile alt molar dişlerde meydana gelen ekstrüzyonun; üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise üst molar dişlerde meydana gelen intrüzyonun ve alt kesici protrüzyonunun okluzal düzlem eğiminin değişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Meistrell ve arkadaşları (1986), Begg tekniği ile çekimsiz olarak tedavi ettikleri Sınıf I ve Sınıf II bireylerde, SN-OP açısında 0.37° lik önemsiz bir azalma tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, okluzal düzlem eğimindeki stabiliteyi, maksiler ve mandibuler molar dişlerde ankraj bendler sayesinde ekstrüzyon meydana gelmemiş olması ile ilişkilendirmişlerdir. Reddy ve arkadaşları (2000) da, Begg tekniği ile çekimsiz olarak tedavi ettikleri Sınıf II bireylerde, SN-OP açısında 0.10° lik bir azalma tespit etmişler, ancak bu azalmayı istatistik olarak önemli bulmamışlardır. O'Reilly (1979) ise, yine Begg tekniği ile tedavi ettiği 24 çekimli birey üzerinde yaptığı çalışmada, oklüzal

düzlem-mandibuler düzlem açısının minimal düzeyde de olsa artmış olduğunu belirtmiştir (Tablo 3.8).

Overjet miktarında, moderate ankraj grubunda 0.52 mm, maksimum ankraj grubunda 0.37 mm ve üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.01 mm.lik azalma görülürken, kontrol grubunda 0.02 mm.lik artış görülmüştür. Gruplar arasındaki fark, istatistik olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Farkın kaynağı üst maksimum-maksimum ankraj grubunda meydana gelen önemli miktardaki azalmadır. Çalışmamızda, moderate ve maksimum ankraj gruplarında alt ve üst kesici dişlerin vertikal referans düzlemine olan uzaklığında azalmalar görülürken, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda üst kesicinin maksiller vertikal referans düzlemine olan uzaklığında önemli olmayan bir azalma ve alt kesicinin vertikal referans düzlemine olan uzaklığında ise overjetin azalmasının lehine bir artış, yani alt keser protrüzyonu saptanmıştır. Bu grupta, uygulanan Sınıf 2 elastiklerle alt kesici dişlerde protrüzyon meydana gelmiş, üst kesici dişlerde protrüzyon engellenmiş, sonuç olarak bireylerin distalizasyon başında sahip oldukları overjet belirgin miktarda azalmıştır. Reddy ve arkadaşları (2000) da, Begg tekniği ile çekimsiz olarak tedavi ettikleri Sınıf II,1 bireylerde overjetin düzeltilmesindeki iki ana unsurun maksiller keser proklinasyonundaki azalma ve alt keser protrüzyonu olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 3.8).

Overbite miktarında, moderate ankraj grubunda 0.34 mm, üst maksimum-maksimum ankraj grubunda 3.65 mm azalma görülürken, maksimum ankraj grubunda 0.31 mm ve kontrol grubunda 0.02 mm artış bulunmuştur. Gruplar arasında istatistik olarak $p<0.001$ düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Üst maksimum-maksimum ankraj grubunda görülen overbite miktarındaki bu azalma, kullanılan Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile protrüze olan alt kesici dişler ve dik yön açısındaki önemli artış ile ilişkilendirilebilir. Begg ve Kesling (1977), overbite redüksiyonunun, ankraj bendlere cevap olarak molarlar yerinde kalırken mandibuler keserlerin intrüzyonuna bağlı olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Buna karşın Swain

ve Ackerman, (1969) ile Williams, (1970) Sınıf 2 elastiklerin etkisi ile önemli ölçüde molar ekstrüzyonunun, mandibuler keser erüpsiyonunu kısıtladığını bildirmişlerdir. Thompson (1988), ise overbite'ın düzeltilmesinde mandibuler keser intrüzyonu ile mandibuler molar ekstrüzyonunun birlikte etkili olduğunu bildirmiştir. Ancak Reddy ve arkadaşları (2000), bu mekanizmanın tedavi esnasında frankfort horizontal-mandibuler düzlem açısında artışa neden olabileceğini gözlemlemişlerdir (Tablo 3.8).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çekimli ve çekimsiz olarak yürütülen sabit ortodontik tedavi ile yüzün dik yön boyutlarında meydana gelen değişikliklerin ankraj kullanımına göre değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan önemli sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

- Anterior ve posterior yüz yüksekliklerindeki artışlar tedavi ve kontrol gruplarında benzer bulunmuştur.
- Jarabak oranı grupların tümünde değişmemiştir.
- Alt yüz oranındaki değişimler tedavi ve kontrol gruplarında benzer bulunmuştur.
- SN/GoGn açısındaki artışlar tedavi grupları arasında benzer bulunmuştur. Çekimsiz olarak intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilen üst maksimum-maksimum ankraj grubunda belirlenen artış; kontrol grubunda, normal büyüme ve gelişimle açıda görülen azalmadan önemli olarak farklı bulunmuştur.
- Palatal düzlemin eğimindeki (kafa kaidesi ile yaptığı açıdaki) değişimler gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- Kaideler arası açıda belirlenen değişimler gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- ANB açısında belirlenen değişimler gruplar arasında benzer bulunmuştur.
- SNA açısı kontrol grubunda önemli düzeyde artarken tedavi gruplarındaki değişimler önemli bulunmamıştır.
- SNB açısı maksimum ankraj grubunda azalmış, diğer gruplarda, en fazla kontrol grubunda olmak üzere artmıştır.
- Overjet ve overbite çekimsiz olarak intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilen üst maksimum-maksimum ankraj grubunda önemli düzeyde azalmıştır, diğer gruplardaki değişimler benzerdir.

- Yumuşak doku yüz yükseklikleri ve oranındaki değişimler tüm gruplarda benzer bulunmuştur.
- Üst kesici eğimlerinde moderate ve maksimum ankraj gruplarında önemli azalmalar meydana gelmiştir.
- Alt kesici dişler moderate ve maksimum ankraj gruplarında geriye hareket ederken, intraoral distalizasyon grubunda önemli protrüzyon yapmışlardır.
- Üst molar dişler intraoral distalizasyon grubunda intrüze olurken, diğer gruplarda; moderate ankraj ve kontrol grubunda önemli olacak şekilde, dentoalveoler yükseklik artışları belirlenmiştir.
- Alt molar dişlerde tüm gruplarda dentoalveoler yükseklik artışları meydana gelmiştir. Moderate ankraj grubundaki artış tüm gruplardan fazla olmuştur.

Sonuç olarak çalışmamızda yüz yükseklikleri ve oranlarındaki değişikliklerin tüm gruplarda benzer olduğu belirlenmiştir. Dik yön açısı tedavi gruplarının tümünde artmıştır. Dik yön açısındaki artışlar tedavi grupları arasında istatistik olarak benzer bulunmuştur. İnanıldığı gibi aksine çekimli tedavi ile yüzün dik yön boyutlarının azalmadığı, çekimli olarak tedavi edilen gruplarda da dik yön açısının arttığı ancak bu artışın molar mesializasyonunun daha fazla olduğu moderate ankraj grubunda daha az meydana geldiği, maksimum ankraj grubunda ise açının daha fazla arttığı belirlenmiştir. Tedavi boyunca kullanılan Sınıf 2 elastiklerin çekimli vakalarda dik yön açısındaki artışta etkili olduğu düşünülmektedir. Çekimsiz olarak intraoral distalizasyon yöntemi ile tedavi edilen üst maksimum-maksimum ankraj grubunda ise dik yön açısındaki artış en fazla olmuş ve bu artış, kontrol grubunda büyüme ve gelişimle belirlenen azalmadan önemli olarak farklı bulunmuştur. Bu bulguda molar distalizasyonunun etkili olduğu düşünülmektedir. Sabit ortodontik tedavi sırasında çekimli vakalarda da dik yön açısının artabileceği ancak bunun normal büyüme ve gelişimle meydana gelen değişikliklerden önemli düzeyde farklı olmadığı, çekimsiz yürütülen vakalarda ise distalizasyon yapılıyorsa dik yön açısındaki artışın büyüme ve gelişimle meydana gelen değişimden farklı olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

ÖZET

Çekimli ve Çekimsiz Vakalarda Yüzün Dik Yön Boyutlarında Meydana Gelen Değişikliklerin Ankraj Kullanımına Göre Değerlendirilmesi: Retrospektif Çalışma

Çalışmamızda Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile çekimsiz olarak tedavi edilmiş dişsel Sınıf II, iskeletsel Sınıf I veya II yapıya sahip bir grup vaka üst maksimum-maksimum ankraj grubu olarak alınmış ve 4 premolar çekimli olarak yine Begg sabit tedavi tekniği ile tedavi edilmiş dişsel ve iskeletsel Sınıf I vaka ise ankraj kullanımına göre maksimum ve moderate ankraj olarak gruplandırıldıktan sonra, kontrol grubu da dikkate alınarak vertikal yönde yüz iskelet yapısında meydana gelen değişikliklerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilmiş dişsel ve iskeletsel Sınıf I maloklüzyona sahip 30 birey ve dişsel Sınıf II ve iskeletsel Sınıf I veya Sınıf II, maloklüzyona sahip 15 birey olmak üzere toplam 45 bireyin tedavi öncesi ve sonrası 90 adet lateral sefalometrik filmi ile, yine Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen, belirgin çene-yüz anomalisi olmayan, Sınıf I molar ilişkisi ve normal overjet ve overbite'a sahip ve ortodontik tedavi görmemiş 15 Sınıf I bireyden oluşan kontrol grubundan kontrol öncesi/sonrası alınan 30 adet lateral sefalometrik filmi değerlendirilmiştir.

Vakalar kullanılan ankraj sistemine göre üç gruba ayrılmıştır. 15 vaka maksimum (MAX. grubu) ankraj grubuna, 15 vaka moderate ankraj (MOD.grubu) grubuna ve 15 vaka da üst maksimum-maksimum (MAXMAX. grubu), grubuna dahil edilmişlerdir.

Moderate ankraj grubu 13 kız, 2 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır ve tedavi başı yaş ortalaması 14,95 yıldır. Maksimum ankraj grubunun tedavi başı yaş ortalaması 14,88'dir ve 13 kız 2 erkek, toplam 15 bireyden oluşturulmuştur. Maksimum-maksimum ankraj grubu, 10 kız, 5 erkek toplam 15 bireyden oluşmaktadır ve tedavi başı yaş ortalaması, 14,41'dir. Kontrol grubunu ise, tedavi başı yaş ortalamaları 14,38 olan 13 kız, 2 erkek, toplam 15 birey oluşturmuştur.

Çalışmaya dahil edilen dişsel Sınıf I maloklüzyonlu bireyler dört adet birinci premolar çekimli olarak, Begg sabit mekaniği ile tedavi edilmiştir. Dişsel Sınıf II maloklüzyonlu bireyler ise Begg intraoral distalizasyon yöntemi ile çekimsiz

olarak tedavi edilmişlerdir. Tüm tedavi gruplarında Sınıf 2 elastikler ve vakaların ihtiyacına göre ankraj bendlerle çalışılmıştır.

Bu araştırmada, lateral sefalometrik filmler üzerinde 11'i iskeletsel, 8'i dental, 3'ü yumuşak dokuya ait olmak üzere toplam 22 referans noktası işaretlenmiş ve 16'ı iskeletsel, 18'i dentoalveoler, 3'ü oransal, 3'ü yumuşak dokuya ait toplam 40 ölçüm yapılmıştır.

SN/GoGn açısı tüm tedavi gruplarında artmışken, kontrol grubunda azalmıştır. En fazla artış maksimum-maksimum ankraj grubunda, en az artış ise moderate ankraj grubunda meydana gelmiştir. Ancak tedavi grupları arasında SN/GoGn açısındaki artış bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yalnızca maksimum-maksimum ankraj grubundaki artış kontrol grubundaki değişimden önemli olarak farklı bulunmuştur. Anterior ve posterior yüz yüksekliklerindeki artışlar gruplar arasında benzerlik göstermiştir. Jarabak oranı hiç bir grupta değişiklik göstermemiştir. Alt ön ve arka yüz oranındaki değişiklikler de gruplar arasında benzerlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ankraj, Begg mekanoterapi, çekimli, çekimsiz, vertikal boyut.

SUMMARY

Evaluation Of Changes in The Vertical Dimension Of The Face According To Use Of Anchorage in Extraction And Nonextraction Cases: A Retrospective Study

In this study, a group of dental Class II, skeletal Class I and/or Class II cases treated with nonextraction Begg intraoral distalization technique using maxillary maximum-maximum anchorage and a group of dental and skeletal Class I cases treated with four first premolar extraction Begg fixed appliance technique using maximum and moderate anchorage were compared and the vertical changes in the skeletal structures of the face were evaluated regarding control group.

Thirty dental Class I malocclusion cases treated by means of 4 first premolar extraction Begg mechanotherapy and dental Class II, skeletal Class I and/or Class II malocclusion cases treated by nonextraction Begg intraoral distalization technique were selected from the archives of Ankara University, School of Dentistry, Department of Orthodontics. Total number of 90 cephalometric radiographs that consist 45 pre- and post-treatment cephalograms of the patients were evaluated in addition to the evaluation of 30 pre- and post-control cephalograms of 15 individuals who do not need orthodontic treatment. This group of skeletal and dental Class I individuals did not have any detectable maxillofacial anomaly and had normal overjet-overbite.

All orthodontically treated patients were divided into 3 groups according to the anchorage used. The first group consisted of 15 patients and was considered as moderate anchorage group (13 girls, 2 boys; mean pretreatment age: 14,95). The second group also consisted of 15 patients and was considered as maximum anchorage group (13 girls, 2 boys; mean pretreatment age of 14,88). The third group consisted of 10 girls and 5 boys with the mean pretreatment age of 14,41 and was considered as maxillary maximum-maximum anchorage group. The control group also consisted of 15 individuals (13 girls and 2 boys) with the mean pretreatment age of 14,38.

Class I malocclusion cases evaluated in this study were treated by 4 first premolar extraction Begg fixed appliances. Dental Class II malocclusion was treated by nonextraction Begg intraoral distalization technique. Intermaxillary Class 2 elastics were applied in all patients in treatment groups and anchorage bends were used according to the necessities of the related case.

In this research, 11 skeletal, 8 dental and 3 soft tissue reference points (total of 22 reference points) were marked, and 16 skeletal, 18 dentoalveolar, 3 proportional and soft tissue-total of 40 measurements were accomplished.

Whilst SN/GoGN angle was increased in all treatment groups, it was decreased in control group. The greatest amount of increase was found in maxillary maximum-maximum anchorage group, but moderate anchorage group showed minimum increase. The difference between the treatment groups regarding SN/GoGn angle was not statistically significant. Increase in the maxillary maximum-maximum anchorage group was significantly different than the changes in control group. Increases in anterior and posterior face heights were similar in all groups. Jarabak proportion showed no difference in all groups. There was similarities in between lower anterior and posterior face proportion differences.

Key Words: Anchorage, Begg mechanotherapy, extraction, nonextraction, vertical dimension.

KAYNAKLAR

- AHN, J.G., SCHNEIDER, J.B. (2000). Cephalometric Appraisal Of Posttreatment Vertical Changes İn Adult Ortodontic Patients. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **118**: 378-384.
- ALHGREN, J., INGERVAL, B.F., THILANDER, B.L. (1973). Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am J Orthod.* **64**: 445-56.
- ALTUĞ, A.T. (2002). 3D bimetrik maksiller distalizasyon arkları ile servikal headgearin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ALAÇAM, F. A. (2003). Begg intraoral distalizasyon sisteminin dentofasiyal yapılar üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ARAS, K. (1993). 3D bimetrik maksiller distalizasyon arklarının dentofasiyal sisteme etkilerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ARAT, M., KÖKLÜ, A. ÖZDİLER E., İŞERİ, H. (1988). Begg tekniği ile tedavi edilen derin kapanışlı vakalarda oklüzal düzlem eğiminde meydana gelen değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* **1**: 199-203
- ARAT, M., RÜBENDÜZ, M., AKGÜL, A.A. (2003). The displacement of craniofacial reference landmarks during puberty: A comparison of three superimposition methods. *Angle Orthod.* **73**: 374-380.
- ARMSTRONG, M. (1971). Controlling the magnitude, direction and duration of extraoral force. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **59**: 217-43.
- ATHANASIOU A.E.(1995). Orthodontic Cephalometry. Mosby Wolfe Company. Chapter 2. pp:21-62
- BALL, J.V., HUNT, N.P. (1991). The effect of Andresen, Harvold and Begg treatment on overbite and molar eruption. *Eur J Orthod.* **13**: 53-8
- BARRER, H.G., (1969). Nonextraction treatment with the Begg technique. *Am. J. Orthod.* **56**: 365-78
- BARTON, J.J. (1973). A cephalometric comparison of cases treated with Edgewise and begg techniques. *Angle Orthod.* **43**: 119-126.
- BAUMRIND, S., KORN, E.L., MOLTHEN, R., WEST, E.E. (1981). Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. *Am. J. Orthod.* **80**: 17-30.

- BEGG, P.R., KESLING, P.C. (1977). The differantial force method of orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.* **71**: 1-39
- 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.
- BJÖRK, A. (1969). Prediction of mandibuler growth rotation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **55**: 585-599.
- BJÖRK, A., SKIELLER, V. (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur. J. Orthod.* **5**: 50-55.
- BOWBEER, G.R. (1987). The sixth key to facial beaty and TMJ health. *Funct. Orthod.* **4**: 10-11, 13-15, 18.
- BROADBENT, B.H. (1937). Bolton standards and technique in orthodontic practice. *Angle Orthod.* **7**: 209-233.
- BROWN, P. (1978). A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and facebow neck strap therapy. *Am. J. Orthod.* **74**: 621-632.
- CANGIALOSI, T.J., MEISTRELL, M.E., LEUNG, M.A., KO, J.Y. (1988). A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **93**: 315-324.
- CARTER, N.E. (1988). First premolar extractions and fixed appliances in the Class II division 1malocclusion. *Br. J. Orthod.* **15**: 1-10
- 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.
- COOK, A.H., SELLKE, T.A., BEGOLE, E.A. (1994). Control of the vertical dimension in growing patients: Part 1. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **106**: 376-388.
- CREEKMORE, T.D. (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex: Its significance to treatment. *Angle Orthod.* 1967; **37**: 285-97
- CUSIMANO, C., McLAUGHLIN R.P., ZERNIK, J.H. (1993). Effects of first bicuspid extractions on facial height in high-angle cases. *J. Clin. Orthod.* **27**: 594-598.
- DOĞANAY, A. (1996). Üst birinci molar distalizasyonunda bimetrik distalizasyon arklarının klinik etkinliğinin araştırılması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- DOUGHERTY, H.L. (1968). The effect of mechanical forces upon the mandibular buccal segments during ortodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **54**: 83-103
- EDWARDS, J.G. (1983). Orthopedic effects with "conventional" fixed appliances: A preliminary report. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **84**: 275-291.

- ENLOW, D.H., SEONG, B. (1965). Growth and remodelling of the human maxilla. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **51**: 446-464.
- ENLOW, D.H., Hunter, W.S.(1966). A differential analysis of sutural and remodelling growth in the human face. *Am J Orthod* **52**: 823-30
- ERBAY, E. (1994). Angle Sınıf I anomalilerin sürekli diş çekimi yapılarak ve yapılmadan gerçekleştirilen ortodontik tedavileri sonucunda meydana gelen sert ve yumuşak doku profil değişikliklerinin sefalometrik olarak incelenmesi. Doktora tezi. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul
- 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.
- FIELDS, H.W., PROFFIT, W.R., NIXON, W.L., PHILLIPS, C., STANEK, E. (1984). Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **85**: 217-223.
- 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.
- GOULD, E. (1957). Mechanical principles in extraoral anchorage. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **43**: 319-33.
- GREENSPAN, R.A. (1970) Reference charts for controlled extraoral force appliaction to maxillary molars. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **58**: 486-491.
- HANES, R.A. (1959). Bony profile changes resulting from cervical traction compared with those resulting from intermaxillary elastics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **45**: 353-364.
- HAYDAR, S., ÜNER, O. (2000). Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **117**: 49-53.
- 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.
- HOCEVAR, R.A. (1982). Orthodontic force system: technical refinements for increased efficiency. *Am. J. Orthod* **81**: 1-11
- HULTGREN, B.W., ISAACSON, R.J., ERDMAN, A.G., WORMS, F.W. (1978). Mechanics, growth and CI II correction. *Am. J. Orthod.* **74**: 388-395
- ISAACSON, J.R., ISAACSON, R.J., SPEIDEL T.M., WORMS F.W. (1971). Extreme variation in vertical facial growth and associated variation in skeletal and dental relations. *Angle Orthod.* **41**: 219-229.
- İŞERİ, H., SOLOW, B. (1990). Growth displacement of maxilla in girls studied by implant method. *Eur. J. Orthod.* **12**: 389-398.

- KIM, T.K., KIM., J.T., MAH, J., YANG, W.S., BAEK, S.H. (2005). First premolar extraction effects on facial vertical dimension. *Angle Orthod.* **75**: 177-82.
- 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.
- KLEIN, P.L. (1957). An evaluation of cervical traction of the maxilla and the upper first permanent molar. *Angle Orthod.* **27**: 61-68.
- KOCADERELI, İ. (1999). The effect of first premolar extraction on vertical dimension. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **116**: 41-45.
- KUHN, J.R. (1968). Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. *Angle Orthod.* **38**:340-249
- LUECKE, P.E., JOHNSTON, L.E. (1992). The effect of maxillary first premolar extraction and incisor retraction on mandibular position: Testing the central dogma of "functional orthodontics". *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **101**: 4-12
- KÜÇÜKKELEŞ, N., DOĞANAY, A. (1994). Molar distalization with bimetric molar distalization arches. *J. Marm. Uni. Dent. Fac.* **2**: 399-403.
- MAIR, A.D., HUNTER, W.S. (1992). Mandibular growth direction with conventional Class II nonextraction treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **101**: 543-549.
- MAYS, R.A. (1969). A cephalometric comparison of two types of extraoral appliance used with the edgewise mechanism. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **55**: 195-196.
- McNAMARA, J.A. (1980). Functional determinants of craniofacial size and shape. *Eur. J. Orthod.* **2**: 131-159.
- McNAMARA, J.A., JR (1981). Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* **51**: 177-202.
- MEIKLE, M.C. (1970). The effect of a Class II intermaxillary force on the dentofacial complex in the adult *Macaca mulatta* monkey. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **58**: 323-340.
- 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. (1974). The cranial base. The postnatal development of the cranial base studied histologically on human autopsy material. *Acta Odontol Scan.* **32**: suppl 62.
- MELSEN, B. (1978). Effects of cervical anchorage during and after treatment: an implant study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **73**: 526-540.
- MENEZES, D.M. (1975). Changes in tooth position and vertical dimension in severe Class II, div 1 cases during Begg treatment. *Br J Orthod* **2**: 85-91

- MERRIFIELD, L.L., CROSS, J.J. (1970). Directional forces. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **57**: 435-464.
- MILLS, M.C., HOLMAN, G., GRABER, T.M. (1978). Heavy intermittent cervical headgear traction in Class II treatment: a longitudinal cephalometric assesment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **74**: 361-379.
- 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.
- NELSON, B., HANSEN, K., HAGG, U. (1999). Overjet reduction and molar correction in fixed appliance treatment of Class II, Division I, malocclusions: Sagital and vertical components. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **115**: 13-23.
- NANDA, R.S. (1955). The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod* **41**: 658-73.
- NANDA, K.S. (1988). Pattrens of vertical growth in the face. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **93**: 103-16.
- NIELSEN, I.L. (1989). Maxillary superimposition: a comparison of three methods for cephalometric evaluation of growth and treatment change. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **95**: 422-431.
- O'REILLY, M.T. (1979). Treatment and posttreatment changes with the Begg appliance. *Am J Orthod* **75**: 535-547
- PANCHERZ, H., HANSEN, K. (1984). The nasion-sella line in cephalometry: A methodologic study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **86**: 427-434.
- PEARSON, L.E. (1978). Vertical control in treatment of patients having backward-rotational growth tendencies. *Angle Orthod.* **48**: 132-140.
- PHILIPPE, J. (1995). Mechanical analysis of Class II elastics. *J. Clin. Orthod.* **29**: 367-372.
- POULTON, D.R. (1967). The influence of extraoral traction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop* **53**: 8-18.
- RANA, R., BECHER, M.K. (2000). Class II correction using the bimetric distalizing arch. *Semin Orthod.* **6**: 106-118.
- REDDY, P., KHARBANDA, O.P., DUGGAL, R., PARKASH, H. (2000). Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **118**: 641-648.
- 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.
- RICKETTS, R.M. (1960). The influence of orthodontics on facial growth and development. *Angle Orthod.* **30**: 103-131.

- ICKETTS, R.M. (1972). An overview of computerized cephalometrics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **61**: 1-28.
- RICKETTS, R.M. (1981). Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod.* **51**: 115-150.
- SALZMANN, J.A. (1960). The research workshop on cephalometrics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **46**: 834-847.
- SARAÇ, M., CURA, N. (1995). Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde diş çekiminin vertikal yön değişikliklerine etkisi. *Türk Ortodonti Dergisi*. **8**: 1-7
- SARISOY, L.T., DARENDELİLER N. (1999). The influence of extraction orthodontic treatment on craniofacial structures: Evaluation according to two different forces. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **115**: 508-14.
- SASSOUNI, V., NANDA, S.(1964). Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.* **50**: 801-823.
- SCHUDY, F.F. (1964). Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment. *Angle Orthod.* **34**: 75-93.
- SCHUDY, F.F. (1965). The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. *Angle Orthod.* **35**: 36-50.
- SCHUDY, F.F. (1968). The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle Orthod.* **38**: 19-39
- SOLOW, B. (1980). The dentoalveolar compensatory mechanism: Background and clinical implication. *Br. J. Orthod.* **7**:145-161.
- STAGGERS, J.A. (1994). Vertical changes following first premolar extraction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **104**: 19-24.
- SWAIN, B.F., ACKERMAN, J. (1969). An evaluation of the Begg technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **55**: 668-687.
- THOMPSON, W.J. (1988). Combination anchorage technique: An update of current mechanics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **93**: 363-79.
- 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.
- ÜLGİN, M. (1983). Ortodontik Tedavi Prensipleri. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları* Bölüm: **12**, Ankara.
- ÜNER, O., DİNÇER, M. (1989). Çekimli vakalarda tedavi ve kontansiyon ile ortodontik bölgede oluşan dik yön değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* **2**: 12-30
- VADEN, J.L. (1998). Nonsurgical treatment of the patient with vertical discrepancy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **113**: 567-82.

- VENEZIA; A.J. (1973). Pure Begg and Edgewise arch treatments: Comparison of results. *Angle Orthod* **43**: 269-300
- WILLIAMS, R. (1970). Begg treatment of high- angle cases. *Am J Orthod*. **57**: 573-589
- WYLIE, W.L. (1946). The relationship between ramus height, dental height, and overbite. *Am J Orthod* **32**: 57-67.
- XU, T.M., LIN, J.X., HUANG, J.F., CAI, P., TAN, J.F. (1992). Effect of the vertical force component of Class II elastics on the anterior intrusive force of maxillary archwire. *Eur. J. Orthod*. **14**: 280-284.
- YAMAGUCHI, K., NANDA, R.S. (1991). The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*. **100**: 443-52.
- YÜKSEL, S., GÜLŞEN, A., ÜÇEM, T.T. (1996). Modifiye 3D Bimetric Maksiller Distalizasyon Arki ile molar distalizasyonu. *Türk Ortodonti Dergisi* **9**: 229-235.

ÖZGEÇMİŞ

Bireysel Bilgiler:

Adı, Soyadı	Pınar Alkumru
Doğum Tarihi ve Yeri	19.02.1970, İstanbul
Uyruğu	T.C.
Yabancı Diller	İngilizce
Adres	Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti	Anabilim Dalı, 06500, Beşevler, Ankara, TÜRKİYE
Elektronik posta	palkumru@yahoo.com

Eğitim:

1976-1981: Ataköy Sabiha Hanım İlkokulu
1981-1984: Ataköy Atatürk Ortaokulu
1984-1987: Sakarya Atatürk Lisesi
1987-1992: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
1992-1995: İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Maksillofasiyal Protez Bölümü Doktora Programında Yeterlik
2002-2004: Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı - KONYA
2004-2006: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı - ANKARA

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

Türk Ortodonti Derneği
 Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği

Bilimsel Etkinlikler:

Tebliğler:

1. The effects of anchorage systems on vertical dimension. Poster Sunumu. *Erdem D., Altuğ A.T., Alkumru P.* 81st European Orthodontic Society Congress, June 3-6, 2005 Netherland.
2. The dentoskeletal comparison of CI III malocclusion types. Poster Sunumu. *Erdem D., Altuğ A.T., Alkumru P.* 6th International Orthodontic Congress, September 10-16, 2005 Paris-France.

3. Mandibular growth in Class II patients with increased overjet. Poster Sunumu. *Altuğ A.T., Nebioğlu Ö., Alkumru P.* 6th International Orthodontic Congress, September 10-16, 2005 Paris-France.

Sempozyum ve Kongreler:

1. IX. th International Symposium on Dentofacial Development and Function 13-16 Ekim 2002 İstanbul-Türkiye
2. 8. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi. 12-14 Ekim 2003. Hilton Hotel Konya – Türkiye.
3. 81st European Orthodontic Society Congress. 03-06 June 2005 Amsterdam-Netherlands.
4. 6 th International Orthodontic Congress. 10-16 September 2005 Paris-France

Kurslar:

1. 'Esthetics and Finishing in Orthodontic Treatment' Dr. Zachrisson 13 Ekim 2002 İstanbul-Türkiye
2. 'Bioprogressive Therapy.' Prof.Dr. Ayhan Enacar. 12 Ekim.2003, Konya, Türkiye.
3. 'Maksillo-fasiyal distraksiyon osteogenezisi'. Prof.Dr. Haluk İşeri, Prof.Dr. Reha Kişnişçi. 17 Aralık 2004 İstanbul, Türkiye
4. 'Adult Orthodontics'. Dr. Dietmar Segner, Dr. Dagmar Ibe. 11-12 Şubat 2005. İstanbul, Türkiye
5. 'Sınıf III anomali ve tedavisi.' Prof. Dr. Zahir Altuğ. 16-17 Haziran 2005 Ankara, Türkiye