TÜRKİYE CUMHURİYETİ

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SINIF II BÖLÜM 1 VAKALARIN TEDAVİSİNDE YENİ VE FARKLI BİR YAKLAŞIM: SMART APAREYİ

Volkan GÜNEY

ORTODONTİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Zahir ALTUĞ

2009-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora **Programı**

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından

Doktora **Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez savunma tarihi: 18/02/2009

Prof. Dr. Ayşegül Köklü

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Zahir Altuğ

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. İlken Kocadereli

Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Neslihan Üçüncü

Gazi Üniversitesi

Doç.Dr. M.Okan Akçam

Ankara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay ii
İçindekiler iii
Önsöz v
Şekiller vi
Çizelgeler viii

1.GiRiŞ 1
1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi 5
1.2. Fonksiyonel Çene Ortopedisi ile Elde Edilen Değişikliklerin Uzun Dönem Sonuçları 12
1.3. Fonksiyonel Apareylerle Sagittal ve Vertikal Aktivasyon Miktarları 13
1.4. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Zamanlaması 16

2. GEREÇ VE YÖNTEM 19
2.1. SMART Apareyinin Tanıtılması 24
2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem 27
2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler 28
2.3.1. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları 28
2.3.1.1. İskeletsel Noktalar 28
2.3.1.2. Dişsel Noktalar 29
2.3.1.3. Yumuşak Doku Noktaları 30
2.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri 32
2.5. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri 36
2.6. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler 37
2.6.1. İskeletsel Açısal Ölçümler 37
2.6.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler 37
2.6.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler 41
2.6.4. Dentoalveoler Boyutsal Olçümler 45
2.6.5. Yumuşak Doku Ölçümleri 49
2.6.6. Hava Yolu Ölçümleri 50
2.7. İstatistik Yöntem 51

3. BULGULAR 53
3.1. Sefalometrik Bulgular 53
3.1.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi 53
3.1.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Başlangıç Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi 60
3.1.2.1. İskeletsel Açısal Ölçümler 60
3.1.2.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler 61
3.1.2.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler 64
3.1.2.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler 64
3.1.2.5. Yumuşak Doku Ölçümleri 65
3.1.2.6. Hava Yolu Ölçümleri 66
3.1.3. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi 73
3.1.3.1. İskeletsel Açısal Ölçümler 73
3.1.3.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler 74
3.1.3.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler 77
3.1.3.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler 77
3.1.3.5. Yumuşak Doku Ölçümleri 78
3.1.3.6. Hava Yolu Ölçümleri 78

3.1.4. Tedavi Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi 85
3.1.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler 85
3.1.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler 85
3.1.4.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler 88
3.1.4.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler 89
3.1.4.5. Yumuşak Doku Ölçümleri 90
3.1.4.6. Hava Yolu Ölçümleri 90
3.1.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların İncelenmesi 97
3.1.5.1. İskeletsel Açısal Ölçümler 97
3.1.5.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler 98
3.1.5.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler 100
3.1.5.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler 101
3.1.5.5. Yumuşak Doku Ölçümleri 101
3.1.5.6. Hava Yolu Ölçümleri 102
3.2. Smart Apareyiyle Tedavi Edilmiş Örnek Vakalar 109

4. TARTIŞMA 115
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 137
ÖZET 139
SUMMARY 140
KAYNAKLAR 141
EKLER 157
Ek-1. Araştırma etik kurul karar yazısı **157**
Ek-2. Hasta aydınlatılmış bilgi formu örneği **158**
ÖZGEÇMİŞ 159

ÖNSÖZ

Toplumda sınıf II malokluzyon, en sık karşılaşılan ortodontik problemlerden biri olmasının yanı sıra bireylerin farkındalığı ve buna bağlı olarak tedavi olma isteği yönünden de ortodontik problemler arasında ön sıralarda yer almaktadır.

Ancak sınıf II tedavisinde kullanılan aktivatörlerin kimi özellikleri hastaların tedaviye koopere olmasında zaman zaman sıkıntılar yaşanmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple kullanılacak olan fonksiyonel apareyler hasta konforunu bozmamalı, ağız içinde fazla yer kaplamamalı, çene hareketlerini kısıtlamamalı, dil boşluğunu daraltmamalı ve maksimum iskeletsel etkiye sahip olmalıdır. Tüm bu özelliklere sahip olduğunu düşündüğümüz Smart apareyi kısa sürede etkili sonuçlar vererek bize bu apareyin kraniyofasiyal sistem üzerindeki etkilerini istatistiksel olarak değerlendirme fikrini vermiştir ve bu tez çalışması ortaya çıkmıştır.

Gerek bu tez çalışması sırasında gerekse diğer klinik ve bilimsel çalışmalarımda her daim yakınımda olan yardım ve desteğini cömertçe esirgemeyen iş ve çalışma hayatımda olduğu kadar kişisel olarakta yol göstericiliğiyle hayatımda silinmeyecek izler bırakan değerli hocam sayın Prof.Dr.Zahir Altuğ'a sonsuz teşekkürlerimle minnet duygularımı sunmayı bir borç bilirim.

Ortodonti eğitimim boyunca değerli bilgi ve birikimlerinden çokça yararlandığım ortodonti anabilim dalı sayın öğretim üyelerine ve tez çalışmalarıma katkılarından dolayı sayın Prof.Dr.Ayşegül Köklü' ye teşekkür ederim.

Doktora süresince yardımlarından dolayı sayın asistan arkadaşlarıma ve Müslüm Taş ve İbrahim Göktaş başta olmak üzere sayın ortodonti anabilim dalı personeline teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca özel olarak uzun yıllar görüşmeye devam edeceğim sayın doktora kardeşim arkadaşım Hakan Avşar, can dostum Süleyman Halil, sevgili arkadaşım Çağatay Günaydın ve yakın arkadaşlarım Burcu Oktay ve Emrah Emral'e teşekkür ederim.

Bütün bunlara ek olarak şu anda bulunduğum yerin gerçek sahiplerine desteklerini en saf haliyle yanımda tüm yaşamım süresince hissettiğim ve hissedeceğim canım annem ve babama, kardeşim Koray Güney'e teşekkür ederim.

Doktora eğitimimi tamamlamamda maddi manevi desteklerinden dolayı Türkiye bilimler akademisi TUBİTAK' a ve bu sürece samimiyeti ve yardımseverliğiyle rehberlik eden sayın Arif Koyuncu' ya teşekkür ederim.

VOLKAN GÜNEY

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan referans düzlemleri

Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan maksiller referans düzlemleri

Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan mandibuler referans düzlemleri

Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan yumuşak doku referans düzlemleri

Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler

Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler

Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan dentoalveoler açısal ölçümler

Şekil 2.10. Araştırmada kullanılan dentoalveoler boyutsal ölçümler

Şekil 2.11. Araştırmada kullanılan maksiller lokal çakıştırma ölçümleri

Şekil 2.12. Araştırmada kullanılan mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri

Şekil 2.13. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ve hava yolu ölçümleri

Şekil 2.14. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

Resim 2.1. Smart apareyinin ağız-içi görünümü

Resim 2.2. Smart apareyinin maksiller ve mandibuler parçalarının okluzalden görünümü

Resim 3.1. Birinci örnek vakanın tedavi başı ağız içi ve dışı fotoğrafları

Resim 3.2. Birinci örnek vakanın ortopedik tedavi sonrası ağız içi ve dışı fotoğrafları

Resim 3.3. Birinci örnek vakanın sabit tedavi sonu ağız içi ve dışı fotoğrafları

Resim 3.4. İkinci örnek vakanın tedavi başı ağız içi ve dışı fotoğrafları

Resim 3.5. İkinci örnek vakanın ortopedik tedavi sonrası ağız içi ve dışı fotoğrafları

Resim 3.6. İkinci örnek vakanın sabit tedavi sonu ağız içi ve dışı fotoğrafları

ÇİZELGELER

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

Çizelge 2.2. Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları

Çizelge 2.3. Araştırmaya alınan bireylerin tedavi başı el-bilek gelişim dönemleri

Çizelge 2.4. Araştırmaya alınan bireylerin başlangıç iskeletsel ve kronolojik yaşlarının ortalaması

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Çizelge 3.2. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (TB) ve sonu (TS) değerleri, toplam tedavi/kontrol süreleri ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.3. Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamaları ve bu ortalamaların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.4. Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.5. Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

Çizelge 3.6. Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

1.GİRİŞ

Ortodontik tedavinin amacı büyüyen ve gelişen ağız (diş, çene) ve yüz bölgesindeki sert ve yumuşak dokularda ortodontik problemlerin meydana gelmesini önlemek, meydana gelmiş ortodontik problemi tedavi ederek dengeli ve kalıcı iskeletsel, dental ve nöromusküler sonuçlarla iyi bir fonksiyon, fonasyon ve estetiği bireye kazandırmaktır (Proffit, 1986; Ülgen, 1999).

Temel maloklüzyonlar içerisinde sınıf II maloklüzyon en sık karşılaşılan ortodontik problemlerden olup toplumun yaklaşık 1/3'lük kısmında görülür (Kelly ve ark., 1977; McLain ve ark., 1985; Proffit ve ark., 1998). Epidemiyolojik çalışmalarda Avrupa, Kuzey Amerika ve Kuzey Afrika toplumlarında %20'nin üzerinde sınıf II prevelansı bulunduğu tespit edilmiştir. Asya, Orta Doğu ve Latin Amerika'da ise daha az oranda, %10-15 arasında görülmektedir (Spalding, 2001). Ast ve ark. (1965), yaşları 15-18 arasında değişen 1413 lise öğrencisinde yapmış oldukları çalışmada sınıf II maloklüzyon oranını %23,8 ve sınıf I maloklüzyon oranını % 79,9 olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgular Goldstein ve Stanton'un (1936) beyaz Amerikan çocuklarında yapmış oldukları çalışmayla ve Massler ve Frankel' in (1951) yaşları 14-18 arasında değişen çocuklarda yapmış oldukları çalışmayla da benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte siyah Amerikalılarda Altemus (1959) sınıf II maloklüzyonun sınıf I maloklüzyona oranını 1'e 6 olarak tespit etmiştir.

Fisk ve ark. (1953), sınıf II bölüm 1 maloklüzyonda dentofasiyal kompleksin 6 olası morfolojik varyasyonundan bahsetmiştir;

i. Maksilla ve maksiller dişler kraniuma göre daha anteriorda konumlanmıştır.

ii. Maksiller dişler daha anteriorda konumlanmıştır.

iii. Mandibula normal boyutundadır ancak daha posteriorda konumlanmıştır.

iv. Mandibula az gelişmiştir.

v. Mandibuler dişler kaidelerine göre posteriorda konumlanmıştır.

vi. Tüm bu faktörlerin birkaçının veya tümünün kombinasyonu.

Bu faktörlere ek olarak, Vargervik ve Harvold (1985), artmış maksiller dentoalveoler yükseklik ile birlikte mandibulanın aşağı-geri rotasyonunu ve fossa ve temporomandibuler eklemin posteriorda konumlanmasını sınıf II maloklüzyonda maksiller ve mandibuler dental arklar arasındaki sapmanın sebepleri olarak belirtmiştir.

Normal gelişim süresince fossa glenoidalisin arkaya ve aşağı doğru yer değiştirmesi, nasomaksiller kompleksin öne ve aşağı doğru yer değiştirmesi, maksiller ve mandibuler vertikal yönde dentoalveoler gelişim, yalnızca alt çenenin kondiler kemik gelişimi tarafından dengelenmektedir. Kondiler kemik gelişiminin yetersiz kalarak bu hassas dengenin bozulmasıyla iskeletsel sınıf II maloklüzyon oluşmaktadır (Teuscher, 1978; Mc Namara, 1981; Ülgen, 1999; Melsen, 1991).

Birçok sefalometrik çalışmada, sınıf II bölüm 1 hastalar ile normal bireyler arasında maksillanın kraniyal kaideyle ilişkisinde herhangi anlamlı bir farklılık bulunamazken, mandibulanın belirgin şekilde normal bireylere kıyasla

retrüziv olduğu görülmüştür (Drelich, 1948; Renfroe, 1948; Craig, 1951; Rickets, 1952; McNamara, 1981).

Mcnamara (1981), derlediği 16 çalışmadan 12'sinde mandibulanın retrognatik olduğunun belirtildiğini, kalan 4'ündeyse mandibulanın normal olduğunun belirtildiğini bildirmiştir. Mcnamara'nın (1981) kendi bulguları da sınıf II bölüm 1 hastalarda daha çok mandibuler retrüzyon görülürken daha az oranda maksiller protrüzyon görüldüğü yönündedir. Bu çalışmayı McNamara karışık dişlenme dönemindeki dişsel sınıf II maloklüzyona sahip 277 çocuk üzerinde gerçekleştirmiştir. Hagg ve Attström (1992) ve Cozza ve ark. (2006), mandibuler retrüzyon kaynaklı sınıf II bölüm 1 maloklüzyonun sık görülen bir anomali olduğunu belirtmiştir. Bishara (1998), tedavi görmüş ve görmemiş sınıf II bireylerdeki mandibuler büyüme değişikliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda tedavi görmemiş sınıf II bireylerde daha retrüziv mandibulaya rastlanılmıştır. Benzer şekilde Meikle (2007), sınıf II vakaların %70' inde mandibuler retrüzyon olduğunu göstermiştir.

Gilmore (1950), sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu ve ideal okluzyonlu bireylerde erişkin mandibula morfolojisini araştırdığı çalışmasında, mandibula boyutlarının sınıf II bölüm 1 maloklüzyona sahip bireylerde daha küçük olduğunu tespit etmiştir. Maj ve ark. (1960), sınıf II hastaların % 96' sının aynı yaşlardaki normal bireylere göre total mandibuler uzunluğunun benzer olduğunu saptamışlardır. Sonuç olarak oluşan maloklüzyonun kemik kaidelerinin herhangi bir parçasının anormal gelişiminin sonucu olarak değil, bu parçaların anormal ilişkilerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Sayın ve Türkkahraman 'ın (2005), erişkin bayan sınıf II bölüm 1 bireyler üzerinde yapmış oldukları çalışmada mandibuler boyutlarda yetersizlikle birlikte mandibuler retrüzyon tespit edilmiştir.

Rothstein ve Yoon-Tarlie (2000), 10-14 yaşları arasındaki sınıf II bölüm 1 hastalarla normal bireyleri karşılaştırdığı çalışmasında mandibulanın çok sıklıkla normal sınırlarda olduğunu ancak maksiller apikal kaidenin protrüziv olduğunu saptamışlardır. Rosenblum da (1995) Rothstein ve Yoon-Tarlie ile benzer bulgulara rastlamıştır. Yazarlar elde ettikleri bulguların şimdiye kadarki diğer çalışmalarla çelişmesini diğer çalışmalarda sella-nasion' a dayanan ölçümlerin kullanılmasına bağlamışlardır.

Craig (1951) ve Blair (1954) sınıf I ve sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin ortalama iskeletsel paternlerinde küçük farklılıklara rastlamışlardır ve her maloklüzyon için geçerli olabilcek yüksek dereceli bireysel varyasyondan bahsetmişlerdir.

Sınıf II bölüm 1 vakaların dentofasiyal özellikleri bakımından yapılan çalışmalarda, standardizasyon eksikliği, ortaya çıkan durumun yalnızca dentofasiyal yönden incelenmesindeki zorluk, uzun dönem çalışmaların eksikliği ve vakalardaki geniş varyasyon sebebiyle net bulgular yer almamaktadır ve bu nedenle konu üzerinde bir görüş birliğine ulaşılamamıştır (Blair, 1954; Pancherz ve ark., 1997; Feldman ve ark., 1999; You ve ark., 2002). Bununla birlikte Filho ve ark.' nın (2008), 48 sınıf II bölüm 1 ve 51 normal okluzyonlu bireyde yapmış oldukları çalışmada sınıf II bölüm 1 bireylerin normal okluzyonlu bireylere kıyasla daha dar ve uzun üst dental arka sahip olduğu görülmüştür. Alt dental arktaysa belirgin farklılıklar tespit edilememiştir.

1.1. Fonksiyonel Çene Ortopedisi

Sınıf II bölüm 1 anomalilerin tedavisinde bahsi geçen farklı etyolojik faktörlere bağlı olarak farklı tedavi yaklaşımları ortaya konulmuştur (Coben, 1966; Jacobson, 1967; Harvold ve Vargervik, 1971; Bernstein ve ark., 1974; Wieslander, 1974; Pfeiffer ve Grobety, 1982);

i. Maksiller dentisyonun distalizasyonu ve maksiller kompleksin geride konumlandırılması veya öne gelişiminin azaltılması veya durdurulması,

ii. Mandibulanın ileride konumlandırılması ve mandibuler büyümenin stimulasyonu,

iii. Sınırlıda olsa elde edilecek dişsel hareketlerle sınıf II ilişkinin düzeltilmesi,

bu temel tedavi yaklaşımları arasında sayılabilir.

Yumuşak dokuların ve iskelet yapının fonksiyon gören elementlerinin büyüme ve gelişimi, kraniyofasiyal yapının gelişimi için gerekli uyarıların elde edilmesini sağlamaktadır. Bu anlayış 'fonksiyonel matriks teorisi' olarak bilinir (Van der Linden, 1986; Proffit ve Fields, 1986). Bu hipoteze göre, iskeletsel yapılar büyüme ve gelişimleri için gerekli primer potansiyele sahip değildir. Bu bakış açısıyla, yumuşak dokular büyür ve kemik ve kıkırdak doku ona cevap verir. Ancak bu reaksiyonun gerçekleşebilmesi için fonksiyonel uyarıya ihtiyaç vardır (Moss ve Salentijn, 1969; Moss ve ark., 1980; Van der Linden, 1986).

Bu noktada maloklüzyonun tedavisi için gerekli uyarılar fonksiyonel tedaviyle elde edilir. Fonksiyonel tedavinin temel amacı, orofasiyal kasların fonksiyonel düzensizliklerini ve/veya çenelerin iskeletsel sapmalarını ortopedik egzersizlerle düzeltmektir. Bu tedavi yaklaşımı, 'fonksiyonel çene ortopedisi' kavramını ortaya çıkarmıştır.

Sınıf II maloklüzyonların fonksiyonel tedavileri; maksiller büyümeyi yavaşlatmaya, mandibuler büyümeyi arttırmaya yönelik aygıtlarla yapılmaktadır (Jean ve ark., 2002). Fonksiyonel aygıt tedavilerinde, aygıt pasif hasta aktifdir. Fonksiyonel tedavilerde hem sagittal hem de vertikal yönde maksillo-mandibuler ilişkiyi düzenlemek için tasarlanmış aygıtlar kullanılmaktadır ki, bunlar da 'aktivatör' olarak adlandırılırlar (Joseph, 1973).

Fonksiyonel ortopedik tedaviye hastaların kooperasyonları farklılıklar göstermektedir. Bu konuda bireysel değişkenlik elbetteki önemli bir faktör olarak karşımızda durmaktadır. Ancak tedavinin yürütüldüğü fonksiyonel apareyin özellikleri de hastanın tedaviye koopere olmasında önemli bir yer tutar. Bu doğrultuda ideal bir fonksiyonel aparey hastanın konforunu bozmamalı, ağız içerisinde fazla yer kaplamamalı, çene hareketlerini kısıtlamamalı, dil boşluğunu daraltmamalı, minimal dental daha çok iskeletsel etki sağlamalı ve nasal obstrüksiyonu olan hastalarca bile kullanılabilmelidir. Aktivatörler oldukça yaygın kullanılan fonksiyonel apareyler olmasına karşın başlangıçta yumuşak dokularda rahatsızlığa sebep olabilmeleri, konuşma ve yutkunma güçlüğüne, lateral çene hareketlerinde kısıtlamalara neden olmaları, dental ve iskeletsel yan etkilerinin görülebilmesi ve sadece büyüme gelişim döneminde etkili olabilmeleri gibi bazı dezavantajlara sahiptirler. Bütün bunlar hasta kooperasyonunun azalmasına neden olabilmektedir (Sarı ve ark. 2003).

Graber (2000), fonksiyonel apareylerle tedavi sonucunda, geleneksel sabit tedavi yöntemleri ile elde edilemeyecek kadar çarpıcı fasiyal ve iskeletsel değişiklikler sağlandığını belirtmiştir. DeVincenzo (1991), fonksiyonel apareylerle tedavide asıl klinik hedefin, mandibula uzunluğunun artması veya glenoid fossanın anteriora yer değiştirmesinden çok, pogonion' un öne gelmesi olduğunu belirtmiştir.

Bireyin görüntüsünün ve fasiyal yapılanmasının değiştirilebilirliği ortodontide önemini hiç yitirmeyen bir konu olagelmiştir (Aelbers ve Dermaut, 1996). Ortopedik aygıtlarla gerçekleşebilir büyüme modifikasyonu birçok çalışmada değerlendirilmiştir. Ancak sonuçlar sıklıkla yeni tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bu noktada en büyük sorun ortopedik etkinin ne şekilde anlamlandırıldığıyla alakalıdır. Duterloo (1981), ortopedik etkiyi, tedaviyle kranyumdaki kemiklerin birbirlerine göre olan konumlarındaki kalıcı değişim olarak tanımlamaktadır. Isaacson' a (1990) göre, ortopedik aygıtlar yüz kemikleri için yeni bir musküler ve fonksiyonel çevre yaratır, bu durum da maksilla veya mandibulanın büyüme değişimlerini cesaretlendirir.

Fonksiyonel aygıt tedavisinin belirgin bir iskeletsel etkiye sebep olup olmadığıysa tartışmalıdır (Cozza ve ark., 2006). Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonların Jacabsson'a (1967) göre %30-35'i, Wieslander'e (1974) göre %40'ı, Creekmore ve Radney'e (1983) göre 1/3'ü ortopedik olarak tedavi edilmektedir. Fonksiyonel aygıtları konu alan çok sayıda çalışmada da belirtildiği gibi, tedavi etkilerinin düzgün bir şekilde değerlendirilmesi veya değişik aygıtlarla görülen tedavi etkilerinin kıyaslanması çalışma tasarımlarındaki farklılıklar ve hatalı çalışma tasarımları sebebiyle çok kolaylıkla yapılamamaktadır (Tuncay ve Tulloch, 2002; Tulloch ve ark., 1998).

Ghafari ve ark.'nın (1998), erken dönem sınıf II bölüm 1 tedavisinde headgear ve Frankel II aygıtının tedavi etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Frankel II aygıtının dişsel etkilere sahip olduğu ve belirgin iskeletsel etkileri olmadığı görülmüştür. Tulloch ve ark. (1998), Bionator ile küçük ama istatistiksel olarak belirgin mandibuler büyüme artışları tespit etmişlerdir. Illing ve ark.'nın (1998), Bass, Bionator ve Twin-bloğun sert doku üzerine olan etkilerini incelediği çalışmalarında, Bass aygıtıyla tedavi edilmiş bireylerde çene kaidelerinin ilişkilerinde bir değişiklik gösterilemezken Bionator ile ve çok daha belirgin olarak Twin-block ile bu ilişkide düzelme gözlenmiştir. Bendeus ve ark.'nın (2002) yapmış olduğu headgear-aktivatör çalışmasında, iskeletsel etkilerin maksillayla sınırlı olduğu ve mandibuler büyümenin belirgin şekilde bundan etkilenmediği gösterilmiştir. Bununla birlikte Bass aygıtıyla (headgear-aktivatör konsepti) ve aşamalı mandibula aktivasyonuyla tedavi edilmiş bireyler, Herbst aygıtıyla tedavi edilmiş bireylerle kıyaslandığında çenelerin basal ilişkilerinde belirgin bir düzelme görülmüştür (Bass, 1983; Pancherz ve ark., 1989; Omblus ve ark., 1997).

İskeletsel sınıf II bireylerin tedavisinde çok çeşitli fonksiyonel tedavi yöntemleri ve buna bağlı olarakta çok çeşitli fonksiyonel apareyler bulunmaktadır. Spalding (2001), fonksiyonel apareyleri sabit-diş destekli, hareketli-diş destekli ve hareketli-doku destekli olmak üzere üç tip olarak sınıflandırmıştır.

Fonksiyonel aygıtlar, mandibulanın fonksiyon ve pozisyonunu değiştirerek kasların ve yumuşak dokuların gerilmesi ile meydana gelen basınçları dentisyon aracılığıyla bazal kemik kaidesine yönlendiren ve büyümeyi stimule eden aygıtlardır (Harvold, 1968; McNamara, 1973; Melsen, 1991). Ayrıca yumuşak doku geriliminin de kemik gelişimini stimüle ettiği belirtilmiştir (Jean ve ark., 2002).

Bjork (1951) ve Pancherz (1984) sınıf II bölüm 1 tedavisinde fonksiyonel aygıtlarla mandibuler büyümede ufak değişiklikler göstermişlerdir ve fonksiyonel aygıtlarla tedaviden mandibuler büyümenin etkilenmediğini belirtmişlerdir. Aynı görüşleri paylaşan çok sayıda yazar mevcuttur (Jacobsson, 1967; Freunthaller, 1967; Vargervik ve Harvold, 1985; Nelson ve ark, 1993; Chen ve ark., 2002). Buna karşın zamanında müdahaleyle mandibuler büyümede belirgin değişiklikler olabileceğini bildiren araştırıcılarda mevcuttur (Harris, 1962; Elgoyhen ve ark., 1972; Woodside ve ark., 1987; Bishara ve Ziaja, 1989; Devicenzo, 1991; Windmiller, 1993; Cura ve ark., 1996; Lund ve Sandler, 1998; De Almeida ve ark., 2002; Rabie ve ark., 2003; O'Brien ve ark., 2003a).

Robertson (1983), fonksiyonel aygıtlarla görülen primer değişikliklerin dentoalveoler düzeyde olduğunu savunmuştur. Bunların arasında maksiller posterior dişlerin distalizasyonu, anterior dişlerin retrüzyonu, mandibuler posterior dişlerin mesializasyonu ve anterior dişlerin protrüzyonu yer almaktadır. DeVincenzo ve ark. (1987) ve Nelson ve ark.'na (1993) göre fonksiyonel aygıtlarla dentoalveoler düzeyde tüm bu değişikliklere ek olarak vertikal yönde maksiller molarların erüpsiyonu engellenmekte ve mandibuler molarların erüpsiyonu arttırılmaktadır.

Benzer şekilde başka araştırıcılar da maksiller bukkal segmentlerin erüpsiyonlarının engellenmesini ve mandibuler bukkal bölgenin vertikal ve mesiale erüpsiyonuna izin verilmesini tavsiye etmişlerdir (Harvold ve Vargervik, 1971; Woodside, 1977). Ayrıca Woodside (1977), yapılan bu müdahalelerle dişsel olarak sınıf I okluzyon elde edilebileceğini fakat mandibuler retrognatizminde artarak profilin kötüye gideceğinin unutulmaması gerektiğini bildirmiştir. Bununla birlikte posterior vertikal dentoalveoler gelişimin kontrol altına alınmasıyla hatta bukkal bölgelerin intruzyonu ile mandibuler büyümenin horizontale yönlendirilebileceği böylece

elde edilecek yumuşak doku sonuçlarının daha tatmin edici olacağı da belirtilmiştir (Lundstrom ve Woodside, 1983).

Cozza ve ark. (2004), aktivatörün iskeletsel ve dentoalveoler seviyedeki saf etkilerini değerlendirmek için aktivatör ile tedavi edilmiş tedavi grubunu hiçbir tedavi görmemiş sınıf II kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Elde edilen sonuçlar aktivatörün dentoalveoler etkilerinin yanısıra maksillo-mandibuler etkilerinin de mevcut olduğunu göstermiştir. Ancak mandibuler boyutta kontrol gruba kıyasla belirgin bir değişiklik görülmemiştir.

Cozza ve ark. (2006) yapmış oldukları sistematik derlemede literatürde yer alan farklı tip fonksiyonel apareylerin etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmalarda elde edilen etkilerin tedavi süresinden bağımsız olarak incelenebilmesi için sözkonusu tüm çalışmalardaki apareylerle elde edilen aylık değişim miktarları hesaplanmıştır. Bulgular mandibula boyutlarının fonksiyonel tedaviyle belirgin olarak arttırılabildiğini göstermiştir. Aylık mandibuler boyuttaki değişim miktarlarına bakıldığındaysa, en çok değişim Herbst apareyiyle 0.28 mm olarak gözlenmiştir. Herbst apareyini sırasıyla Twin-Blok, 0.23 mm; Bionator, 0.17 mm; Aktivatör, 0.12 mm ve Frankel, 0.09 mm' lik değişimle takip etmiştir.

Ulusoy ve Darendeliler (2008), aktivatör ve aktivatör high-pull headgear kombinasyonunun mandibulaya olan etkilerini incelemek için oluşturdukları FEM modelinde mandibulanın korpusunun kondiler bölgesinden daha fazla strese maruz kaldığını tespit etmişlerdir. Yazarlar bu durumu mandibulanın büyüme yönünün değişimiyle ortaya çıkan kas aktivitesinin mandibulada morfolojik değişikliklere sebep olabileceği şeklinde yorumlamışlardır.

Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde mandibulanın anteriora yer değiştirmesi ile mandibulanın posterior kısmının vertikal gelişiminin kontrolü önemli bir yer tutmaktadır (Williams ve Melsen, 1982b; Cozza ve ark., 2004b). Birinci molarlar bölgesinde kontrol edilemeyen yükseklik artışı, vertikal gelişimin arzu edilmeyen şekilde mandibulanın posterior rotasyonu olarak görülmesine sebep olur. Bu durum sınıf II maloklüzyonun tedavisini zorlaştırır veya istenilen yumuşak doku değişiklerinin yeteri kadar elde edilememesini sağlar (Williams ve Melsen, 1982a).

Sınıf II tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareyler mandibulaya olduğu kadar maksillaya da gelişiminin inhibisyonu yönünde etki ederek maloklüzyonun düzelmesinde önemli rol oynarlar (Harvold ve Vargervik, 1971; Luder, 1982; Pancherz, 1982; Pancherz, 1984). Jacobbson (1967), Andresen aktivatörü ile headgear'in etkilerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda aktivatör tedavisiyle mandibulanın anterior büyümesinin değişmediği ve maksillanın anterior gelişiminin azaltıldığı tespit edilmiştir. Ancak maksilla üzerindeki kısıtlayıcı etkinin headgear ile daha fazla gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte mandibulanın öne hareketiyle elde edilen yeni konum sebebiyle gerilen viskoelastik dokuların maksillanın öne doğru gelişimini inhibe ederek headgear benzeri etki gösterdiği belirtilmiştir (Sander, 2001a). Cozza ve ark. (2004) da aktivatörün maksiller öne gelişimi azalttığını göstermişlerdir.

Fonksiyonel ortopedik tedavi sonrası maksiller kesicilerdeki retraksiyon ve mandibuler kesicilerde görülen protrüzyon istenmeyen ancak tamamen önlenmesi de oldukça güç, bir çeşit yan etkidir (Harvold ve Vargervik, 1971; Pancherz, 1984; Altuğ, 1988; Bishara ve Ziaja, 1989; Altenburger ve Ingerval, 1998, De Almeida ve ark., 2002; Cozza ve ark., 2004b; Hagglund ve ark., 2008). Altenburger ve Ingerval (1998), mandibuler kesicilerdeki protrüzyon etkisinin azaltılması için kesicilerin üzerinin akrilikle örtülmesini ve

lingual yüzeylerinden aşındırma yapılmasını tavsiye etmiştir. Ancak bu uğraşılar da, belirtilen yan etkilerin ortaya çıkmasını tamamen engelleyememektedir. Fonksiyonel ortopedik tedaviyle dentoalveoler seviyede etkilenme görülmesi kaçınılmazdır.

1.2.Fonksiyonel Çene Ortopedisi ile Elde Edilen Değişikliklerin Uzun Dönem Sonuçları

Üner ve Gültan (1989), fonksiyonel aparey tedavisi ile elde edilen sonuçların tedavi sonrasında kötüleşmediğini hatta daha da iyileştiğini ve buna bağlı olarak kalıcı sonuçlardan bahsetmektedirler. De Vicenzo (1991), uzun döneme yayılan çalışmalarının sonucunda 4.yıla kadar elde edilen sonuçlarda olumsuz yönde anlamlı değişiklikler saptayamamıştır. Ancak 4.yılda fonksiyonel tedaviyle elde edilen sonuçlarda geriye dönüş eğilimi anlamlı bir şekilde saptanmıştır. Dermaut ve Albers (1996), uzun dönem değerlendirmelerinde mandibuler boyutta ileri yönde bir artış gösterememişlerdir. Aynı şekilde Huang ve ark.' nın (2005), çalışması da bu bulguları destekler yöndedir. Berger (2005) ise fonksiyonel tedavi ile erken gelişim döneminde elde edilen sonuçları kalıcılık açısından ortognatik cerrahi vakalarıyla kıyaslamıştır. Çalışma sonuçları her iki gruba ait belirgin farklılıklar ortaya koyamazken tedavi sonuçlarının stabilitesi vurgulanmaktadır. Nieke ve ark. (1996) yapmış oldukları çalışmada ortalama 10 yıllık postretansiyon periyodu sonrasında, tedavi başında maksiller intermolar genişliğin daha az olduğu, şiddetli çapraşıklık ve artmış overjet gösteren bireylerde, postretansiyon döneminde maksiller interkanin genişlikte ve anterior çapraşıklıkta daha fazla relaps oluştuğu sonucuna varmışlardır.

Bununla beraber PAR indeksi kullanarak tedavi sonrası sınıf II bölüm 1 hastalardaki okluzyon stabilitesini araştıran çalışmalar da bulunmaktadır (Otuyemi ve Jones, 1995; Birkeland ve ark., 1997; McKnight ve ark., 1998; Al Yami ve ark., 1999). Otuyemi ve Jones (1995), 1. yılın sonunda % 60 oranında ve 10. yılın sonunda % 38 oranında değişmeyen tedavi sonu bulgulardan bahsetmektedir. Al Yami ve ark. (1999), 2., 5. ve 10. yıllardaki tedavi sonrası PAR indeksi değişimlerini değerlendirmişlerdir. 10. yılda % 67,5 oranında tedavi sonuçlarının kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

1.3. Fonksiyonel Apareylerle Sagittal ve Vertikal Aktivasyon Miktarları

Fonksiyonel apareylerin yapımı öncesi hastalardan alınacak kapanış sırasındaki mandibulanın sagittal ve vertikal aktivasyon miktarı fonksiyonel tedaviye olan farklı bakış açılarına göre farklılıklar içermektedir. Avrupada yaygın olan düşünce problemin ağırlığıyla alakalı olarak 3-6 mm' lik sagittal aktivasyon olarak kabul görürken vertikal aktivasyon miktarı konusunda net bir uzlaşma bulunmamaktadır (Graber, 2005).

Vertikal yönde hastanın istirahat konuşma aralığı sınırlarını aşmadan alınacak kapanışta hasta ağzını kapattığında ve aparey üzerinde dişlerini konumlandırdığında normal olarak etkili olacak ağzı kapatıcı çiğneme kaslarına ek olarak, myotatik refleks aktivite de uyarılacak ve hastanın aygıtlı ağız kapama hareketi sırasında devreye girecektir. Bu şekilde tutuculuğu zayıf olan bir aktivatörle de birlikte bahsi geçen refleks kasılmalar artacak ve hasta uyku sırasında dahi aparey ağzına düştüğünde oluşturulmuş şartlandırmayla apareyi yeniden olması gereken yere hareket ettirirken mandibulasını da doğal olarak önde konumlandıracaktır (Woodside, 1977).

Kuzey Amerika ekolündeyse vertikal kapanış istirahat pozisyonunun üzerine 4 mm aktivasyonla alınır. Bu şekilde kapanış alınmasını savunan araştırıcılar myotatik refleks aktivitenin uyarılması fikrine katılmakla birlikte yutkunma ve ısırma sıklığında gerçekleşen artışın yalnızca tedavinin başlangıç döneminde görüldüğünü ve kuvvet devamlılığının çiğneme kaslarındaki gerilimle gerçekleştiğini savunmaktadır. Geceleri ise istirahat pozisyonu değişeceği için uykuda gevşemiş durumda bulunan çiğneme kaslarında, istirahat konumunun üzerinde alınmış kapanışla birlikte myotatik refleks aktivite gerçekleşecektir (Woodside, 1977).

Bununla birlikte değişik yazarların farklı yaklaşımları da mevcuttur. Örneğin, Harvold ve Vargervik (1971), vertikal olarak istirahat pozisyonunun üzerine 8-10 mm, Woodside (1977) ise 12-15 mm' lik bir artışı savunmaktadır. Temel felsefeleri, ortaya çıkan kuvvetlerin, ısırma ve yutkunmayla oluşan kuvvetlerin, myotatik refleksin aktivasyonuyla ortaya çıkan kuvvetlerin ve gerilmiş dokuların viskoelastisitesiyle oluşan kuvvetlerin toplamı olduğu şeklindedir.

Luder (1982), vertikal boyut artışları farklı şekilde sağlanan 2 aktivatör tedavi grubunda profilde oluşan değişiklikleri saptamaya çalışmıştır. Her 2 grupta da sınıf II anomalinin tedavisi sağlanmıştır, fakat vertikal boyutu fazla olan grupta, maksillanın vertikal gelişimi ve maksiller posterior dişlerin erupsiyonu üzerinde daha iyi kontrol sağlandığını belirtmiştir.

Elgoyhen ve ark. (1972) yapmış oldukları hayvan çalışmasında, Pancherz ve ark. (1989), Omblus ve ark. (1997) ve Hagg ve ark. (2002) yapmış oldukları klinik çalışmalarda, Rabie ve ark. (2003b) ve Leung ve ark. (2004) yapmış oldukları histolojik çalışmalarda tek aşamalı maksimal aktivasyona kıyasla, aşamalı aktivasyonun mandibuler büyümeyi daha fazla arttırdığını tespit

etmişlerdir. Benzer şekilde Du ve ark. (2002) çene kaidelerinin ilişkilerinin düzelmesinde aşamalı mandibula aktivasyonun tek aşama aktivasyona kıyasla iki kat fazla etkili olduğunu göstermişlerdir.

Bass ve Bass (2003), Dynamax sisteminde mandibuler sagittal aktivasyon miktarını 3-4 mm ile sınırlandırarak aşamalı aktivasyonu önermişlerdir. Graber (2005), 12-16 haftalık aralarla ve 3 mm' lik aşamalı sagittal aktivasyonlarla hastaların kooperasyonunun daha iyi olacağını ve istenmeyen alt kesici protrüzyonlarının daha az olacağını belirtmiştir. Frankel ve Frankel (2001), tek aşamalı aktivasyonla, fizyolojik büyüme sırasında meydana gelen aşamalı yer değiştirmeye ters bir durum oluştuğunu belirterek aşamalı mandibuler aktivasyonu önermektedir.

Buna karşın, tek aşamalı aktivasyon ve aşamalı aktivasyon arasındaki tek farkın hastanın ilk günlerde hissedeceği rahatsızlık olduğunu belirten araştırıcılar da mevcuttur (Carels ve Van Steenberghe, 1986; Carels ve Van der Linden, 1987).

DeVincenzo ve Winn (1989), fonksiyonel aygıtlarla tek aşamalı ve aşamalı aktivasyonun ortopedik ve ortodontik tedavi etkileri bakımından karşılaştırmasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmadığını tespit etmişlerdir. Banks ve ark. (2004), Twin-blok ile yaptıkları çalışmada tek aşamalı ve aşamalı aktivasyon arasında bir fark bulunmadığını ve aşamalı aktivasyonun avantajları arasında sayılan alt kesici protrüzyon miktarları arasında ve hasta kooperasyonunda bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Toth ve Mcnamara (1999) ise aşamalı aktivasyonla tek aşama aktivasyonda görülen maksilla üzerindeki headgear etkisinin çok daha az olduğunu belirtmişlerdir.

1.4. Fonksiyonel Ortopedik Tedavi Zamanlaması

Sınıf II maloklüzyonlu hastaların çoğunluğu çeşitli oranlarda iskeletsel düzensizliklere sahiptir. Bu düzensizlikler sınıf II maloklüzyonda erken karma dişlenme döneminde belirgin hale geçtiğinden dolayı, büyümenin modifikasyonu ve en uygun tedavi zamanı klinik açıdan önemli sorunsallardır (Kurt ve ark, 2008).

Sınıf II maloklüzyonun tedavisinin zamanlamasında iki temel strateji sözkonusudur. Bunlardan ilki pre-adolesan dönemde (8-11 yaş) uygulanacak tedavidir. Ancak bu dönemde yapılacak olan tedavi, distal molar ilişkinin düzeltilmesi, overjet ve overbite' ın iyileştirilmesi ve keser sıralanması gibi sınırlı bir takım amaçlara yönelik olacaktır (King, 1960; Ricketts, 1960; Dewel, 1964; King ve ark., 1989). Sonraki dönemde tekrar bir müdahele bu durumlarda kaçınılmazdır. Sınıf II tedavi zamanlamasında diğer yaklaşım ise adolesan dönemde yapılacak müdahaleyle tam bir düzelmenin tek seferde sağlanmasıdır (King ve ark., 1989).

Birçok araştırıcı fonksiyonel ortopedik tedavi için, orta veya geç karma dentisyon dönemini tercih etmektedir. Bu konuda genel yaklaşım fonksiyonel aygıtların faal büyüme döneminde kullanılması yönündedir (Hotz, 1970; Valinoti, 1973).

Ancak hasta kooperasyonun problem yaratmayacağı durumlarda tedaviye daha erken olarak preadolesan dönemde de başlanılabileceği ve bu şekilde kranyofasiyal bölgede adaptasyonun daha kolay gerçekleşeceği bildirilmiştir. Bununla birlikte gelişimdeki en önemli faktörlerden birinin de hormonal durum olduğu vurgulanmıştır (Ülgen, 2001).

Mandibuler büyümenin atılım döneminde uygulanacak fonksiyonel aygıtlarla en etkili sonuçların elde edildiği gösterilmiştir. Mcnamara ve arkadaşlarının (1985) iskeletsel maturasyona dikkat etmeden değişik yaş gruplarında yapmış oldukları bir çalışmada FR 2 aygıtıyla tedavi edilmiş bireylerde mandibuler uzunlukta, tedavisine erken karma dişlenme döneminde başlananlarda (ortalama 8,8 kronolojik yaş), geç karma ve erken daimi dişlenme döneminde başlananlara göre (ortalama 11,6 yaş) daha az belirgin değişiklikler saptanmıştır. Malmgren ve arkadaşları (1987), atılım döneminde Bass aygıtıyla tedavi edilen erkeklerde, atılım öncesi dönemde tedavi edilenlere kıyasla daha belirgin iskeletsel etkiler göstermiştir. Benzer şekilde, Petroviç ve ark.'nın (1991), aktivatör, Bionator ve Frankel aygıtlarının tedavi etkilerini inceledikleri çalışmalarında, bu aygıtlarla en olumlu sonuçların bireysel pubertal büyüme atılımı döneminde elde edildiği gösterilmiştir. Hagg ve Pancherz (1988), Herbst aygıtıyla pubertal büyüme atılımı döneminde tedavisi yapılan hastalarda, tedavisi pubertal atılımdan 3 yıl önce veya 3 yıl sonra yapılan hastalara göre 2 kat daha fazla sagittal kondiler büyüme saptamışlardır.

Arat ve ark. (1988), 20'si kız ve 21'i erkek aktivatör headgear kombinasyonuyla tedavi edilmiş sınıf II bölüm 1 bireyler üzerinde yaptıkları araştırmada erken dönem, prepeak, peak ve postpeak dönemlerinde olmak üzere 4 grubu karşılaştırmışlardır. Sonuçlara göre özellikle peak ve postpeak dönemlerde tedaviyle oluşan değişiklikler önemli bulunmuştur. Yazarlar bu çalışmayla bilinen adolesan döneme ek olarak geç adolesan dönemde de fonksiyonel ortopedik tedaviye cevap alınmasının mümkün olduğunu belirtmiştir.

Doruk ve Göyenç (1999) erken daimi dentisyon ve MP_{3cap} el-bilek dönemi sonrasındaki bireylerde foksiyonel tedaviyle başarılı sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Jean ve ark. (2002) yapmış oldukları hayvan çalışmasında hem genç ve hem de erişkin hayvanlarda kranyofasiyal değişiklikler saptamışlardır. Ancak genç deneklerde elde edilen değişikliklerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Burada etkili olabilecek faktörler şu şekilde özetlenmiştir:

1. Kemik doku mineralizasyonu daha az olduğundan deformasyonda o nispette kolay olmaktadır.

2. Sutura ve ligamentler prekürsör hücrelerle daha zengindirler, bu yüzden daha hızlı biyolojik cevap alınmaktadır.

3. ‘Büyümekte olan dokular’, ‘Büyümekte olmayan dokular’a kıyasla ortopedik kuvvetlerden daha fazla etkilenmektedirler.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi olmak amacıyla başvuran hastalar arasından seçilmiş sınıf II bölüm 1 anomaliye sahip Smart apareyi ile tedavilerinin ortopedik aşaması tamamlanmış 10'u erkek 15'i kız, toplam 25 bireylik tedavi grubu ve Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı arşivinden seçilen tedavi görmemiş sınıf II anomaliye sahip 10'u erkek 15'i kız, toplam 25 bireylik kontrol grubu üzerinde yürütülmüştür. Araştırmamızın materyalini, tedavi grubunun fonksiyonel ortopedik tedavi öncesi ve sonrasında, kontrol grubunun kontrol öncesi ve sonrasında alınmış toplam 100 lateral sefalometrik filmi ve el-bilek filmi (Çizelge 2.1) oluşturmaktadır. Tedavi ve kontrol grubundaki bireylerin cinsiyetlere göre dağılımları **Çizelge 2.2**'de verilmiştir.

Tüm bireylerin seçiminde aşağıda belirtilen kıstaslar göz önüne alınmıştır:

1- İskeletsel ve dişsel sınıf II ilişkiye sahip olması,

2- Bireylerin mandibuler geriliğe sahip olmaları,

3- Bireylerin artmış overjete sahip olmaları (5 mm'den fazla),

4- Alt ve üst dental arklarda minimum veya moderate yer darlığı olması,

5- Geç karma dişlenme veya erken daimi dişlenme döneminde olmaları,

6- Büyüme ve gelişim dönemi içinde olmaları,

7- Olumsuz yumuşak doku profiline sahip olmaları,

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

Gruplar		**Lateral Sefalometrik film**	**El-Bilek film**
Tedavi Grubu (n=25)	T1	25	25
	T2	25	25
	Toplam	**50**	**50**
Kontrol Grubu (n=25)	K1	25	25
	K2	25	25
	Toplam	**50**	**50**
Genel Toplam		**100**	**100**

Çizelge 2.2. Araştırmaya alınan bireylerin grup ve cinsiyetlerine göre dağılımları

Gruplar	**Tedavi grubu**		**Kontrol grubu**	
	Kız	*Erkek*	*Kız*	*Erkek*
Birey sayısı	15	10	15	10
Toplam	**25**		**25**	

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Etik Kurulu izni (Ek 1; Karar tarihi ve sayısı: 26.12.2007, 125) ile yürütülen çalışmamızda tedavi başında tüm hastalar ve hasta yakınları ortodontik tedavi ve Smart apareyi uygulaması açısından bilgilendirilmiş, yöntemin avantaj ve dezavantajları detaylı biçimde anlatılmıştır. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanan "Hasta aydınlatılmış bilgi formu" tüm hasta ve hasta yakınları tarafından doldurulmuş ve imzalanmıştır (Ek 2). Vakalar gönüllü bireylerden seçilmiştir. Hasta seçiminde cinsiyet ayırımı yapılmamıştır.

Tedavi grubundaki bireylerden, süper sınıf I dental ilişki elde edilene kadar apareylerinin 20 saat/gün süreyle kullanılması istenmiştir. Smart apareyi istirahat konuşma aralığının üzerine 2-3 mm'lik bir vertikal aktivasyonla ve sagittal yönde başa baş keser ilişki elde edilecek şekilde imal edilmiştir.

Tedavi grubunda bulunan hastalardan tedavi başı (T1) ve ortopedik tedavi sonrası (T2) lateral sefalometrik, panaromik filmleri, ortodontik çalışma modelleri, ağız içi ve dışı fotoğrafları ve el-bilek filmleri kayıt olarak alınmıştır. Profilde, dental ilişkide ve dudaklarda iyileşme olduktan ve klinik muayene sonrası mandibulanın eski konumuna dönmediği saptandıktan sonra tedavi sonu (T2) filmler elde edilmiştir.

Kontrol grubunu oluşturan bireylerin kontrol başında (K1) ve kontrol sonunda (K2) 1 yıl arayla çekilen tüm lateral sefalometrik ve el-bilek filmleri kullanılmıştır. Tedavi grubundakine benzer gelişim kıstaslarına sahip, benzer kronolojik yaşlarda, dişsel ve iskeletsel sınıf II bireyler seçilerek kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubuna alınan bireylerin arşivden seçiminde tedavi başı iskelet olgunluk dönemleri, kronolojik yaşları ve cinsiyetlerinin mümkün olduğunca tedavi grubundaki bireylerle benzeşmesine çalışılmıştır. Bunun

için el-bilek grafileri öncelikle Helm (1976) kıstaslarına göre değerlendirilmiştir.

Tedavi ve kontrol gruplarındaki bireylerin başlangıçta bulundukları el-bilek gelişim dönemleri **Çizelge 2.3**'te, tedavi ve kontrol grubundaki bireylerin başlangıç kronolojik ve iskelet yaşlarının ortalaması, gelişim potansiyellerinin ortalaması ve tedavi sürelerinin ortalamasıysa **Çizelge 2.4**'te verilmektedir. Bireylerin araştırma başındaki iskelet yaşı ve büyüme potansiyellerinin saptanması amacıyla el-bilek filmleri Greulich-Pyle Atlası kullanılarak değerlendirilmiştir (Greulich ve Pyle, 1959).

Çizelge 2.3. Araştırmaya alınan bireylerin tedavi başı el-bilek gelişim dönemleri

Tedavi başı el-bilek dönemleri	**Tedavi Grubu (n=25)**		**Kontrol Grubu (n=25)**	
	Kız	*Erkek*	*Kız*	*Erkek*
$MP3_{=}$	1	7	4	4
S	3	2	6	2
$MP3_{cap}$	8	-	5	4
$DP3_u$	-	-	-	-
$PP3_u$	1	1	-	-
$MP3_u$	1	-	-	-
R_u	1	-	-	-

Çizelge 2.4. Araştırmaya alınan bireylerin başlangıç iskeletsel ve kronolojik yaşlarının, gelişim potansiyellerinin ve tedavi sürelerinin ortalaması

X: Ortalama değer, Sx: Standart hata, (yaşlarda yıl ve yılın ondalık kesirleri, tedavi/kontrol sürelerinde ay ve ayın ondalık kesirleri olarak verilmiştir),

Min: En küçük, Max: En büyük.

Gruplar		**Tedavi Grubu (n=25)**	**Kontrol Grubu (n=25)**
Kronolojik yaş (yıl)	*X±Sx*	12,1±1,66	12,2±1,59
	Min	8,11	9,8
	Max	16,4	14,10
Tedavi/kontrol süresi (ay)	*X±Sx*	10,1±1,85	12,2±1,31
	Min	7	8
	Max	15	14
İskelet yaşı (yıl)	*X±Sx*	12,6±1,72	11,9±1,42
	Min	9	9
	Max	17	13,6
Gelişim potansiyeli (%)	*X±Sx*	90,4±6,44	89,2±4,69
	Min	75,2	78,4
	Max	99,8	95,8

2.1. SMART Apareyinin Tanıtılması

Smart apareyi Prof.Dr.Zahir ALTUĞ tarafından tasarlanmış ve geliştirilmiş, maksiller ve mandibuler dişlerin okluzal, vestibül-bukkal ve palatinal-lingual yüzeylerini içine alan ayrı ayrı iki parçadan oluşan fonksiyonel ortopedik bir aygıttır (Resim 2.1).

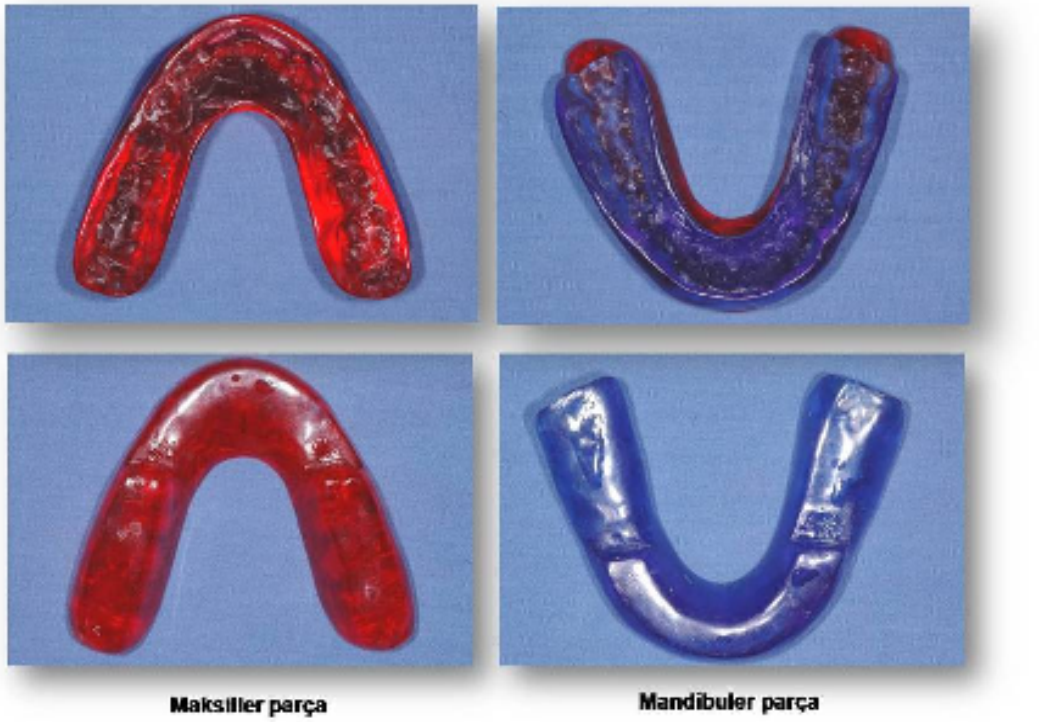
Düzeltilmek istenen sagittal ilişki kadar öne alınan mandibuler kısım premolar dişler bölgesindeki 90 derecelik basamaklarla maksiller kısım tarafından önde tutulmaktadır. Basamak açısının 90 derece olarak oluşturulmasında amaçlanan, maksiller ve mandibuler parçalar arasında elde edilen tam bir engellemeyle hastanın çenesinin tekrar eski konumuna doğru hareketini zorlaştırmaktır. Aynı zamanda hastaların alt ve üst aygıtlar arasındaki birleşmeyi çenesini akrilik bloklar üzerinde kaydırmadan, önce hafif bir açma hareketi ve sonrasında alt çenesini öne alarak bu şekilde gerçekleştirmesi amaçlanmıştır. Bu hareketin kesici dişler üzerindeki istenmeyen yan etkileri azaltacağı düşünülmüştür.

Hastanın sagittal yönde başa baş keser ilişkisi olacak şekilde vertikal yönde ise istirahat konuşma aralığının üzerine 2-3 mm artış olacak şekilde alınan kapanışı standart bir artikülatöre transfer edilmektedir. Sonrasında gerekli block-out'ları yapılmış modeller üzerinde önce mandibuler kısım tamamen akrilikten premolarlar bölgesindeki 90 derecelik basamaklarla oluşturulmaktadır, polimerizasyon sonrası mandibuler parçanın izolasyonu yapılmakta ve maksiller parçanın mandibuler parçaya adapte edilerek aynı şekilde akrilikten oluşturulmasıyla apareyin yapımı tamamlanmaktadır. Apareyde herhangi bir kroşe unsuru bulunmamaktadır, aparey tamamen akrilikten oluşmuştur ve tutuculuğunu dişlerin doğal tutucu yüzeylerinden ve undercut bölgelerinden sağlamaktadır (Resim 2.2).

Ağır sınıf II vakalarda bir defada alt çenenin sınıf I ilişkiye ulaşılana kadar öne alınması yerine bu işlem birkaç aşamalı olarak da yapılabilir. Bu apareyle bu işlem çok kolaydır. Maksiller veya mandibuler kısmın basamağına akrilik ilavesiyle istenilen sagittal ilişki kadar düzeltme yapılabilir.



Resim 2.1. Smart apareyinin ağız-içi görünümü*



Resim 2.2. Smart apareyinin maksiller ve mandibuler parçalarının okluzalden görünümü*

* apareyler demonstratif amaçlı olarak görünürlük ve kolay anlaşılırlık adına renkli olarak imal edilmiştir. Rutin klinik uygulamalarda aparey şeffaf akrilikle oluşturulmaktadır.

2.2. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Yöntem

Çalışmada tedavi grubuna dahil edilen bireylerin filmleri Sirona Orthophos XG Plus Ds/Ceph aygıtıyla çekilerek digital ortama aktarılmıştır. Hastaların filmleri, dişler sentrik oklüzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak ve baş sefalostat çubuğu ile sabitlenerek elde edilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12,5 cm olarak standardize edilmiştir. El bilek filmleri sol elden alınmış ve ışın kaynağı ile maksimum mesafede tutulmuştur.

Dijital olarak elde edilen lateral sefalometrik filmlerin magnifikasyonu kontrol grubu filmlerle karşılaştırmada herhangi bir uyumsuzlukla karşılaşılmaması amacıyla tekrar düzenlenmiş ve Fuji Medical Dry Imager DRYPIX 1000 isimli özel bir printer'dan filmlerin hard copy'leri elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan kontrol grubu bireylerin filmleri Siemens-Orthoceph 10 röntgen aygıtıyla çekilmiştir. Hastaların filmleri, dişler sentrik oklüzyonda ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırılarak, baş da sefalostat çubuğu ile sabitlenerek elde edilmiştir. Röntgen ışın kaynağı ile hastanın orta oksal düzlemi arasındaki mesafe 155 cm, bireyin orta oksal düzlemi ile film kaseti arasındaki mesafe ise 12,5 cm olarak standardize edilmiştir.

Her iki gruba ait elde edilen lateral sefalometrik filmlerin çizimleri negatoskop üzerinde asetat kâğıdına 0,3 mm uçlu kurşun kalem kullanılarak yapılmıştır. Çift görüntülerde, görüntü ortalanarak çizim yapılmıştır. Referans noktalarının koordinatları +/– 0,125 duyarlılığa sahip olan bir digitizer (Genious

Newsketch) yardımıyla bilgisayara double digitizing işlemi ile aktarılmıştır. Bilgisayarda verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, Danimarka Ortodontik Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü tarafından hazırlanan PORDIOS (Purpose On Request Digitizer Input Output System) bilgisayar programı kullanılmıştır.

2.3. Araştırmada Kullanılan Sefalometrik Analizler

2.3.1 Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Noktaları

2.3.1.1. İskeletsel Noktalar (Şekil 2.1)

1. Nasion (N): Nazofrontal suturanın sagittal düzlemle kesiştiği en ileri noktadır.
2. Sella (S): Sella tursikanın geometrik orta noktasıdır.
3. Condylion (Cd): Mandibuler kondilin en üst noktasıdır.
4. Condylare (Co): Mandibuler kondilin geometrik orta noktasıdır.
5. Articulare (Ar): Mandibuler kondilin posterior sınırının kafa kaidesi kemik tabanı görüntüsü ile kesiştiği noktadır.
6. Gonion (Go): Mandibuler ve ramal düzlemlerden oluşan açının açı ortayının mandibuler kemiği kestiği noktadır.
7. Menton (Me): Mandibuler simfizin alt kenarının en aşağı noktasıdır.
8. Tangent Menton (TgMe): Mandibula korpusunun en arka, en alt noktasıdır.
9. Gnathion (Gn): Menton ve pogonion noktalarının orta noktasıdır.

10. Pogonion (Pog): Mandibula simfizinin sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
11. D noktası (D): Mandibuler simfizin geometrik orta noktasıdır.
12. B noktası (B): Mandibulada infradental ile pogonion noktaları arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
13. A noktası (A): Anterior nazal spina ve prosthion arasında kalan alveoler prosesin orta konturu üzerindeki en derin noktadır.
14. Anterior Nazal Spina (ANS): Maksillanın burnu destekleyen kısmının sefalometrik filmdeki görüntüsünün en ileri noktasıdır.
15. Orbitale (Or): Orbita çukurunun en alt, en derin noktasıdır.
16. Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst noktasıdır.
17. Posterior Nazal Spina (PNS): Sert damağın en arka noktasıdır.
18. C2 noktası: 2. servikal vertebranın en ön ve alt noktasıdır.

2.3.1.2. Dişsel Noktalar (Şekil 2.1)

19. U1i noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kesici kenarıdır.
20. U1a noktası: Orta oksal düzlemde, üst orta kesici dişin kök apeksidir.
21. U6m noktası: Üst birinci molar dişin mesial kontakt noktasıdır.
22. U6t noktası: Üst birinci molar dişin mesial tüberkül tepesidir.
23. L1i noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kesici kenarıdır.

24. L1a noktası: Orta oksal düzlemde, alt orta kesici dişin kök apeksidir.
25. L6m noktası: Alt birinci molar dişin mesial kontakt noktasıdır.
26. L6t noktası: Alt birinci molar dişin mesial tüberkül tepesidir.

2.3.1.3. Yumuşak Doku Noktaları (Şekil 2.1)

27. Yumuşak doku nasion (N'): Frontonazal sutur üzerinde yer alan yumuşak dokunun en konkav noktasıdır.
28. Tangent (Ta): Burun alt kenarının oluşturduğu "S" harfinin en orta noktasıdır.
29. Pronazale (Pr): Burnun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.
30. Subnasale (Sn): Sagittal planda kolumella (nazal septum) ile üst kutanöz dudağın birleştiği noktadır.
31. Labiale superior (Ls): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
32. Stomion U (StU): Üst dudağın en alt noktasıdır.
33. Labiale inferior (Li): Üst dudağın sagittal düzlemde en ileri noktasıdır.
34. Stomion L (StL): Alt dudağın en üst noktasıdır.
35. Sulcus inferior (Si'): Sagittal planda alt dudağın mukokutanöz birleşme noktasıdır.
36. Yumuşak doku B (B'): Sagittal planda alt dudak ile yumuşak doku pogonion arasındaki en derin noktadır.
37. Yumuşak doku pogonion (Pg'): Yumuşak doku pogonion. Çene ucunun sagittal düzlemdeki en ileri noktasıdır.

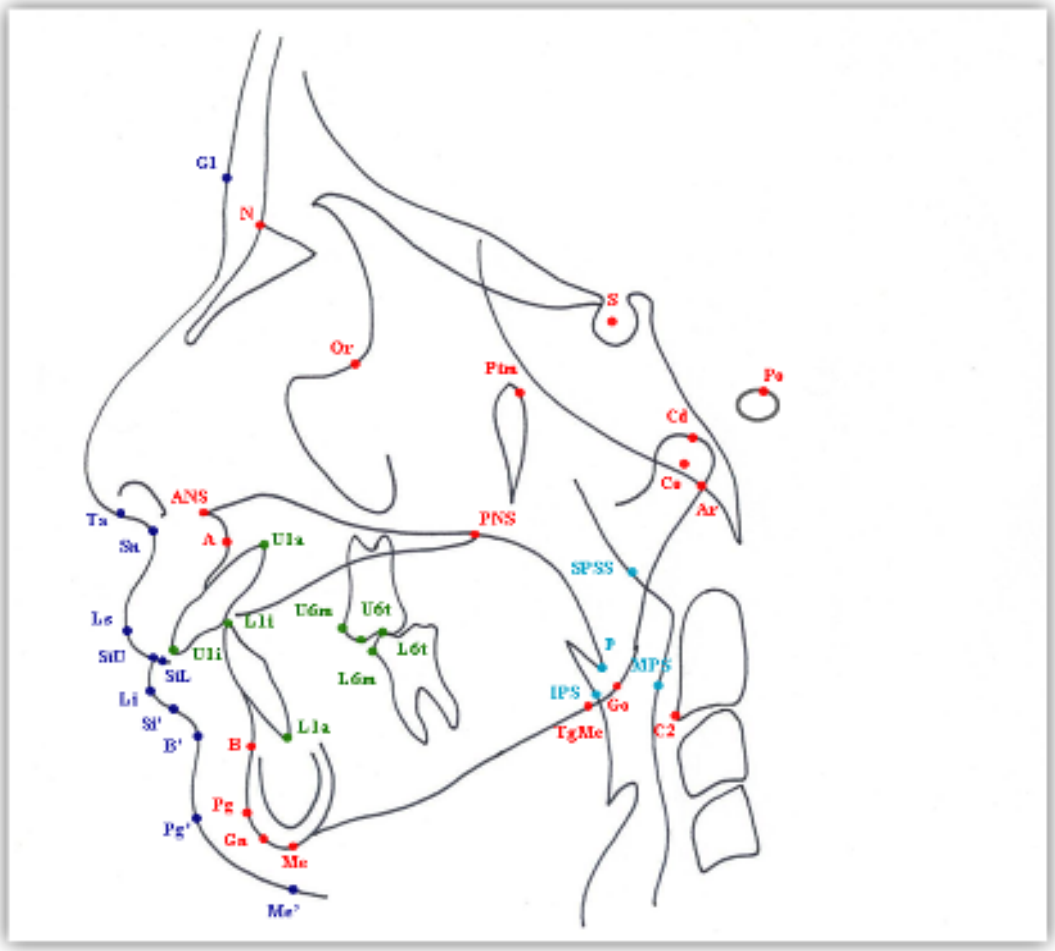
38. Yumuşak doku menton (Me'): Yumuşak doku menton. Çene ucunun en alt noktasıdır.

39. P noktası (P): Yumuşak damağın en uç noktasıdır.

40. SPSS: Posterior nazal spinadan SN hattına paralel olacak şekilde uzatılan doğrunun arka farinks duvarını kestiği noktadır.

41. MPS: P noktasından SN hattına paralel olarak uzatılan doğrunun arka farinks duvarını kestiği noktadır.

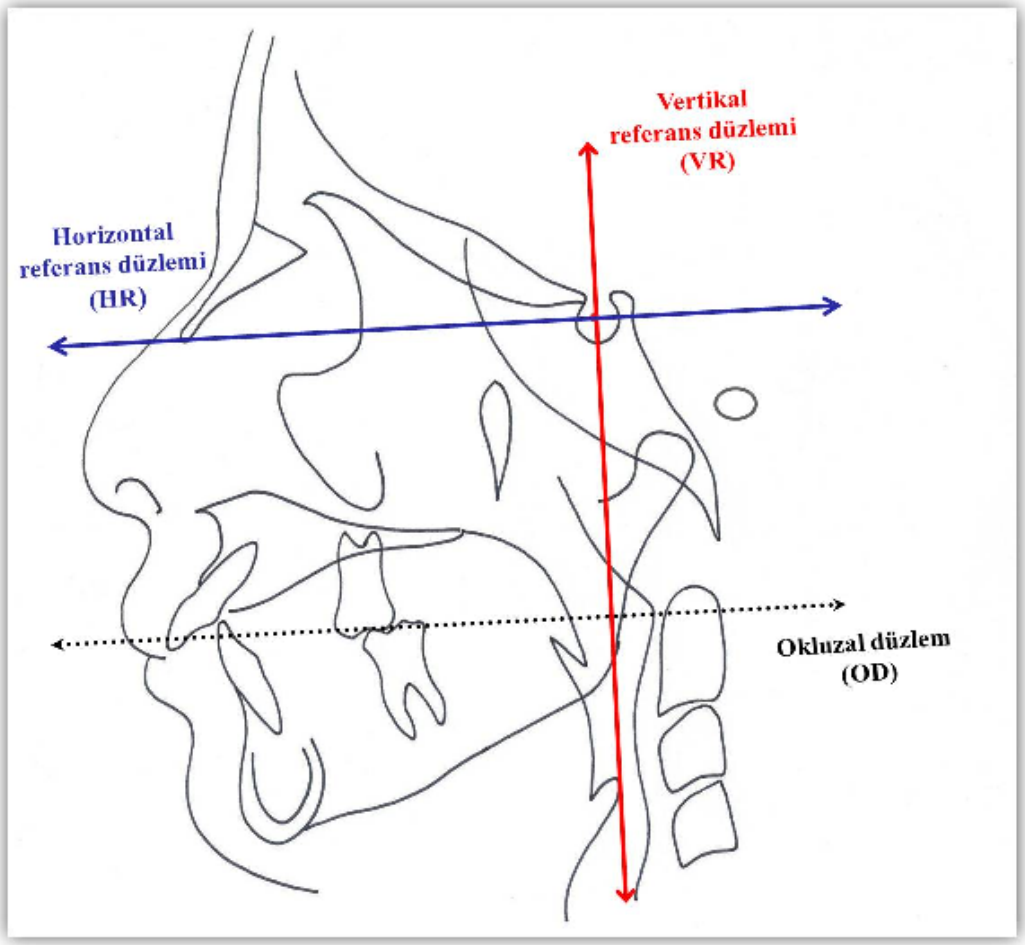
42. IPS: C2 noktasından SN hattına paralel olacak şekilde uzatılan doğrunun ön farinks duvarını kestiği noktadır.



Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

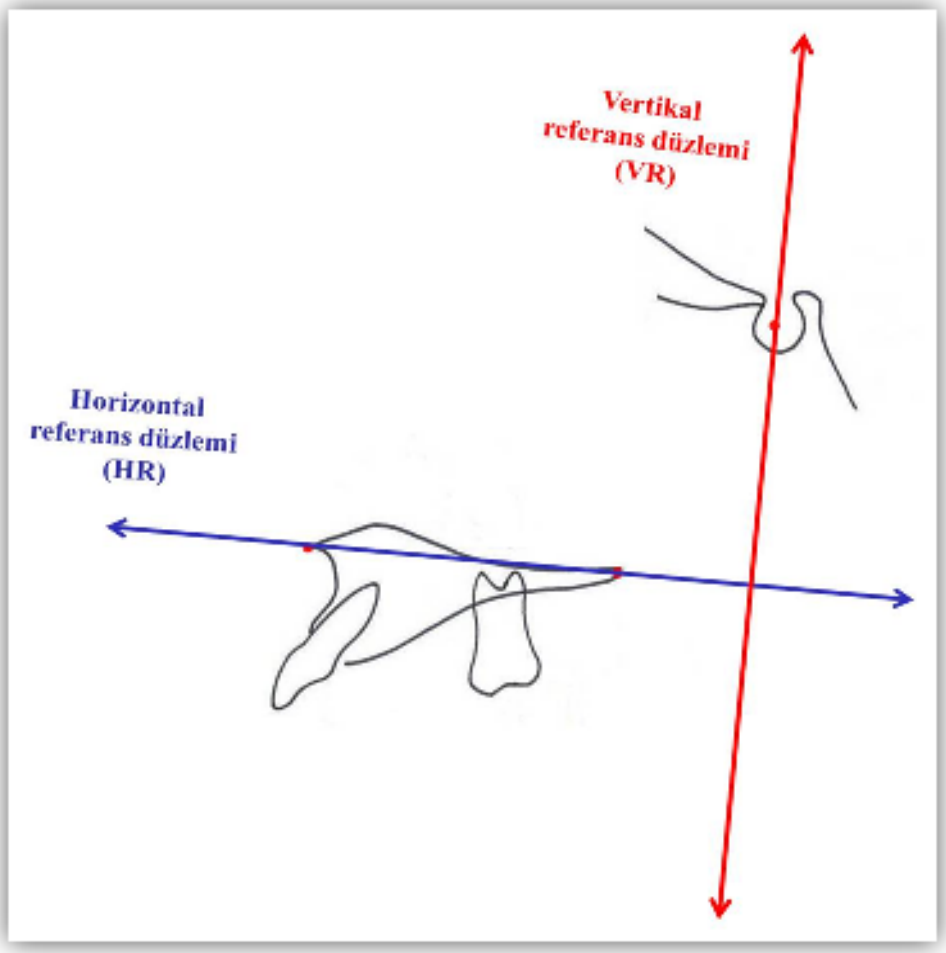
2.4. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Referans Düzlemleri

Araştırmada okluzal düzlem, birinci molar dişlerin kapanışının orta noktası ile alt ve üst kesicilerin kesici kenarlarını birleştiren doğru parçasının orta noktasından geçecek şekilde belirlenmiştir. Okluzal düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemi (VR), okluzal düzleme paralel olacak şekilde Sella noktasından geçen yatay doğru ise horizontal referans (HR) düzlemi olarak kullanılmıştır (Şekil 2.2).



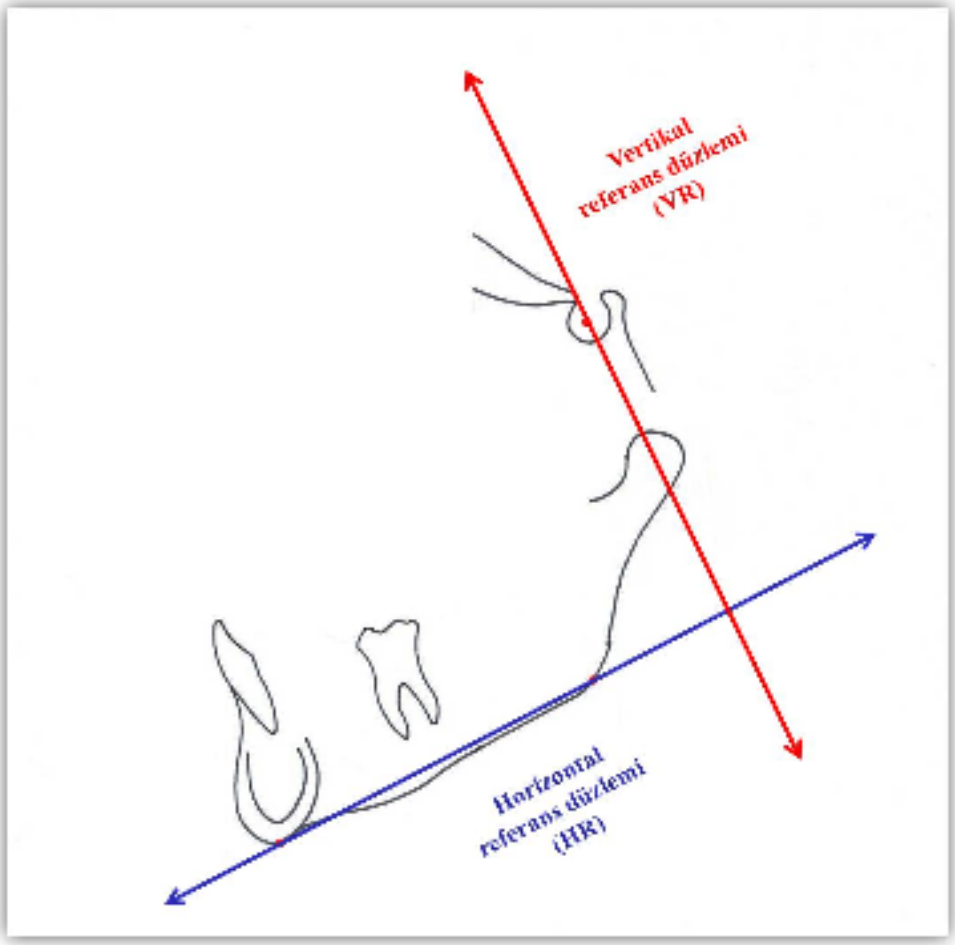
Şekil 2.2. Araştırmada kullanılan referans düzlemleri

Maksiller ölçümlerde, ANS-PNS düzlemi maksiller horizontal referans düzlemi (MaxHR) olarak alınmıştır, bu düzleme Sella noktasından dik olarak indirilen doğru ise maksiller vertikal referans düzlemini (MaxVR) oluşturmuştur (Şekil 2.3).



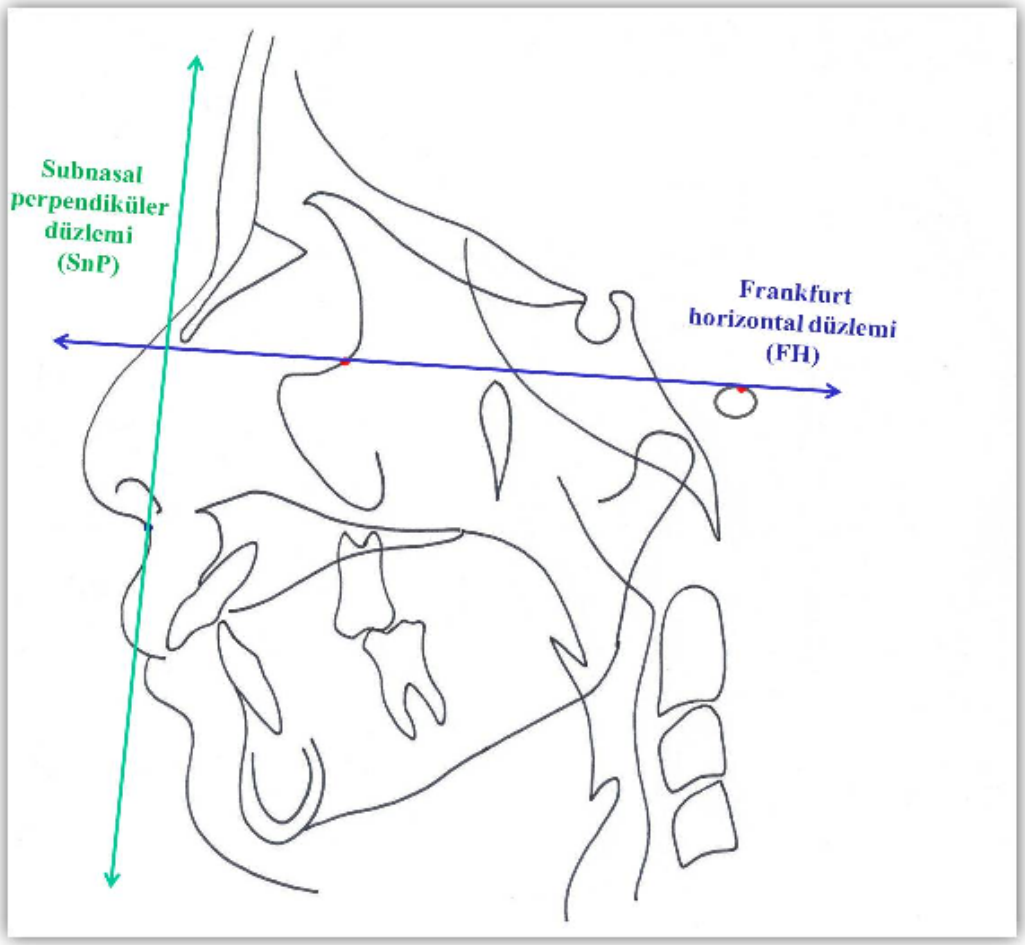
Şekil 2.3. Araştırmada kullanılan maksiller referans düzlemleri

Mandibuler ölçümler için, Me-TgMe düzlemi (ML) mandibuler horizontal referans düzlemi (MandHR) olarak kullanılmıştır. Bu düzleme Sella noktasından dik olarak indirilen doğru ise mandibuler vertikal referans düzlemini (MandVR) oluşturmuştur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Araştırmada kullanılan mandibuler referans düzlemleri

Yumuşak doku değişikliklerinin değerlendirilmesi için Frankfurt Horizontal düzlemine (Orbita ve Porion noktalarını birleştiren doğru) Subnasal noktasından geçecek şekilde dik olarak indirilen SnPerpendiküler (SnP) doğrusu yumuşak doku referans düzlemi olarak alımıştır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Araştırmada kullanılan yumuşak doku referans düzlemleri

2.5. Araştırmada Kullanılan Çakıştırma Yöntemleri

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

1. Sella tursika ön kenarı ile processus clinoideus anteriorun kesişme noktası,
2. Sella tursikanın ön kenarı,
3. Orta kranial fossanın ön konturları,
4. Orta kranial 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.

Çalışmamızda, maksiller ve mandibuler dentoalveoler değişikliklerin kendi kemik kaideleri içinde değerlendirilebilmesi amacıyla maksiller ve mandibuler lokal çakıştımalar yapılmıştır.

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

Mandibuler lokal çakıştırma, simfizin iç arka konturu, simfiz içerisindeki trabeküler yapılar, mandibuler kanal konturları, kök gelişimi başlamamış 20 yaş diş germlerinin alt kenarı üzerinde yapılmıştır (Björk ve Skieller, 1983). Yine tedavi başı ve gözlem başı filmlerde belirlenen mandibuler referans düzlemleri fonksiyonel tedavi sonu ve gözlem sonu filmlere aktarılmıştır.

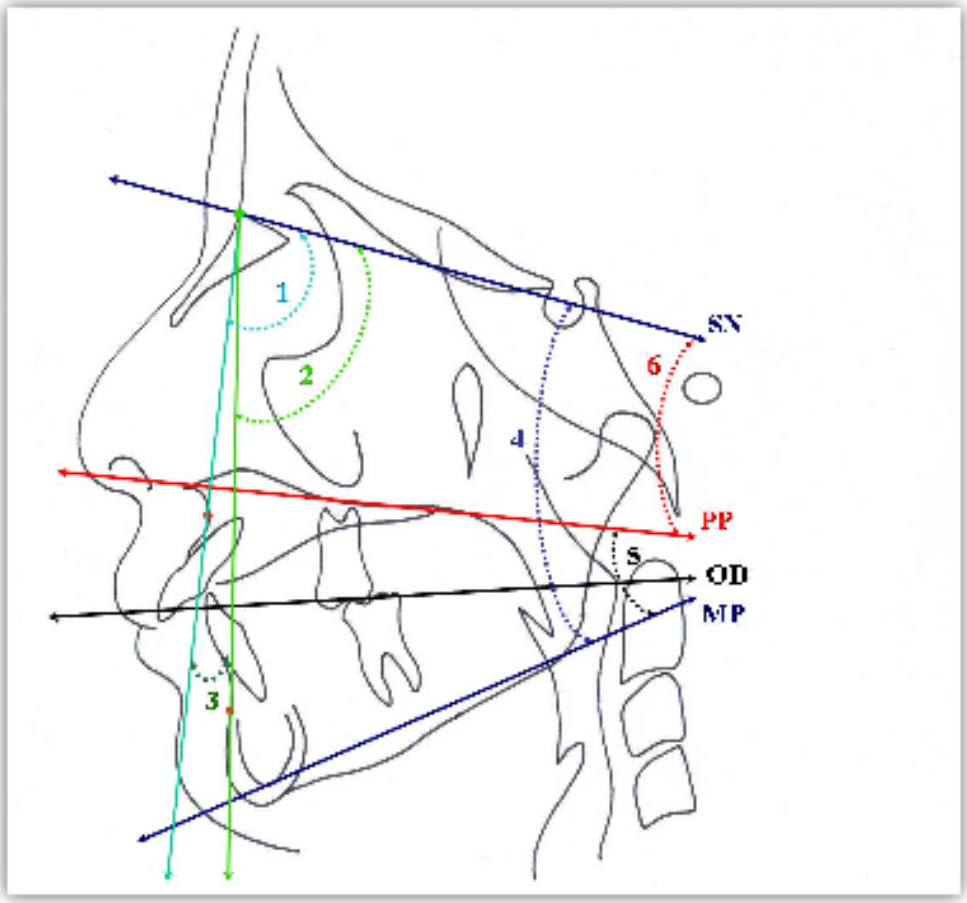
2.6. Lateral Sefalometrik Filmlerde Kullanılan Ölçümler

2.6.1. İskeletsel Açısal Ölçümler (Şekil 2.6)

1. SNA: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile A noktası arasındaki açıdır.
2. SNB: Ön kafa kaidesi (S-N düzlemi) ile B noktası arasındaki açıdır.
3. ANB: Maksilla ve mandibulanın sagittal yönde birbirleriyle olan ilişkilerini belirleyen açıdır.
4. SN/MP: Ön kafa kaidesi ile gonion ve gnathion noktalarından geçen mandibuler düzlem arasındaki açıdır.
5. PP/MP: Maksiller ve mandibuler düzlemler arasındaki açıdır.
6. SN/PP: Palatal düzlem (ANS-PNS) ile ön kafa kaidesi arasındaki açıdır.

2.6.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler (Şekil 2.7- 2.8)

7. A–VR: A noktasının vertikal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.



Şekil 2.6. Araştırmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler

8. A-HR: A noktasının horizontal referans düzlemine olan dik uzaklığıdır.
9. B-VR: B noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
10. B–HR: B noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
11. ANS-VR: ANS noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
12. ANS–HR: ANS noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
13. PNS–VR: PNS noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
14. PNS-HR: PNS noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.

15. Pg–VR: Pg noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
16. Pg -HR: Pg noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
17. Gn-VR: Gn noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
18. Gn-HR: Gn noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
19. Me-VR: Me noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
20. Me-HR: Me noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
21. Go-VR: Go noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
22. Go-HR: Go noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
23. Cd-VR: Cd noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
24. Cd-HR: Cd noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
25. Co-VR: Co noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
26. Co-HR: Co noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
27. Ar-VR: Ar noktasının vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
28. Ar-HR: Ar noktasının horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır.
29. N–ANS: Üst ön yüz yüksekliğidir.
30. ANS–Me: Alt ön yüz yüksekliğidir.
31. N–Me: Total ön yüz yüksekliğidir.
32. S-Go: Total arka yüz yüksekliğidir.
33. N-Me:S-Go (Jarabak oranı): Total ön yüz yüksekliğinin, arka yüz yüksekliğine oranıdır.
34. Cd–A: Efektif orta yüz uzunluğudur.

35. Cd–Gn: Efektif mandibuler uzunluktur.

36. Cd–Go: Ramal uzunluktur.

37. Ar–Go: Ramal uzunluktur.

38. Go-Gn: Mandibuler korpus uzunluğudur.

39. Ar-Gn: Efektif mandibuler uzunluktur.

40. A-max. VR: A noktasının maksiller vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.11).

41. A-max. HR: A noktasının maksiller horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.11).

42. B-mand. VR: B noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

43. B-mand. HR: B noktasının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

44. Cd-mand. VR: Cd noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

45. Cd-mand. HR: Cd noktasının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

46. Co-mand. VR: Co noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

47. Co-mand. HR: Co noktasının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

48. Ar-mand. VR: Ar noktasının mandibuler vertikal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

49. Ar-mand. HR: Ar noktasının mandibuler horizontal referans düzlemine dik uzaklığıdır (Şekil 2.12).

50. A'-B': A ve B noktalarından horizontal referans düzlemine indirilen dikmeler arasındaki mesafedir.

2.6.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler (Şekil 2.9)

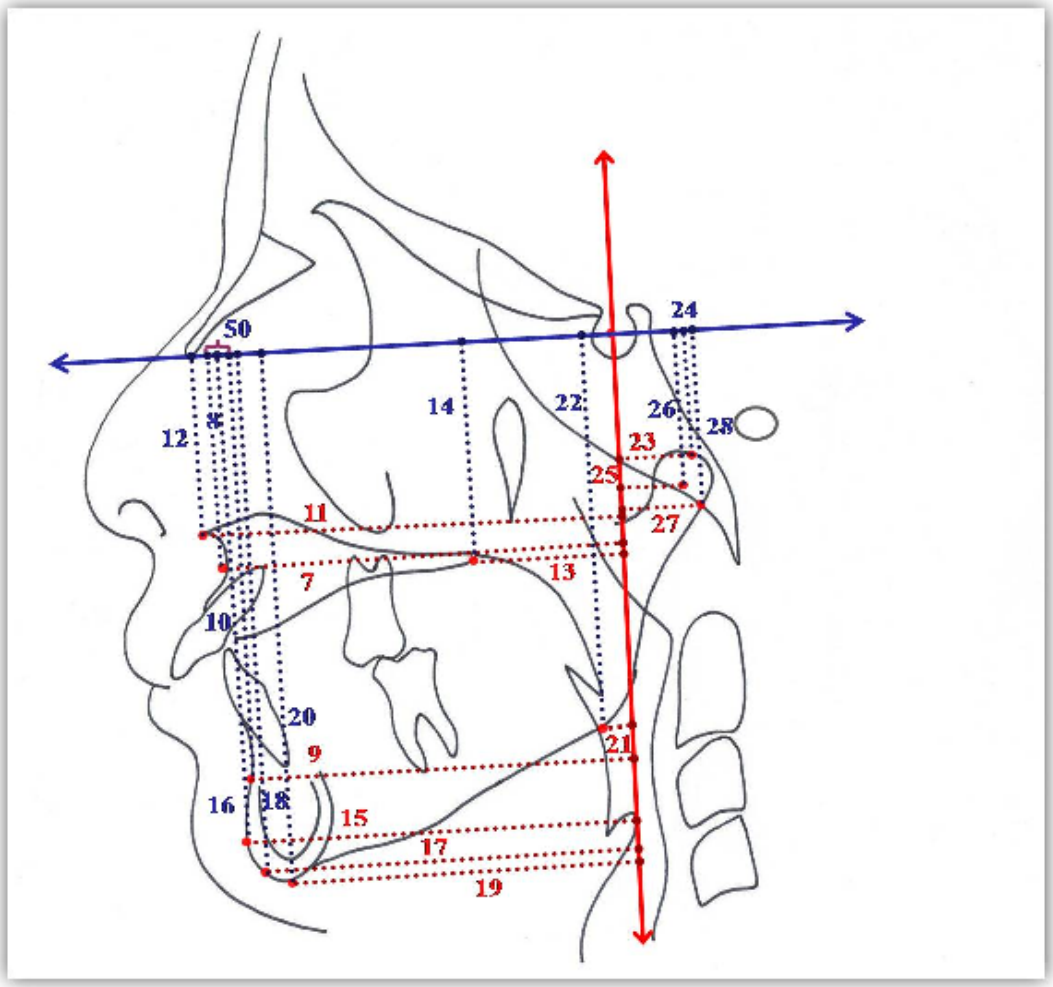
51. U1/PP: Üst keser dişin uzun ekseni ile palatal plan arasındaki açıdır.

52. L1/MP: Alt keser dişin uzun ekseni ile mandibuler plan arasındaki açıdır.

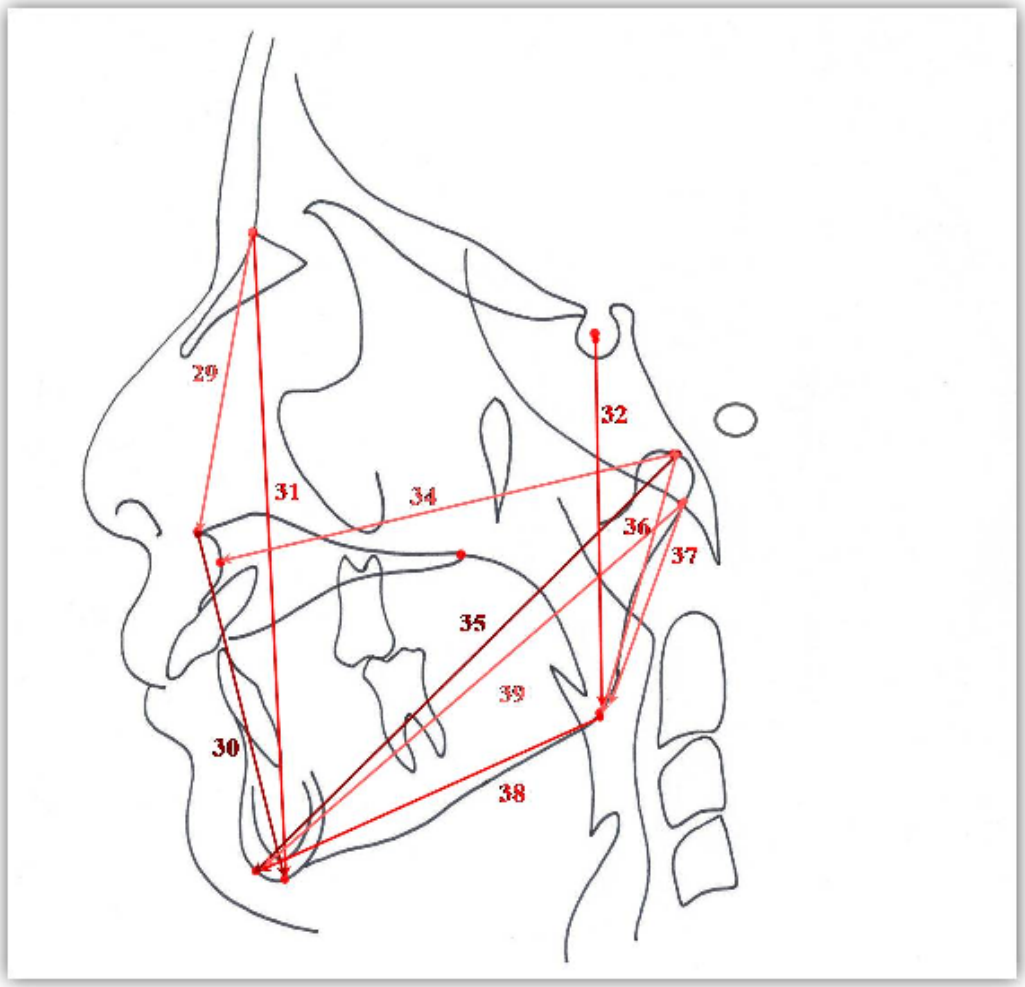
53. L1/U1: Alt ve üst keser dişlerin uzun eksenleri arasındaki açıdır.

54. U1/NA: Üst keser dişin uzun ekseni ile NA düzlemi arasındaki açıdır.

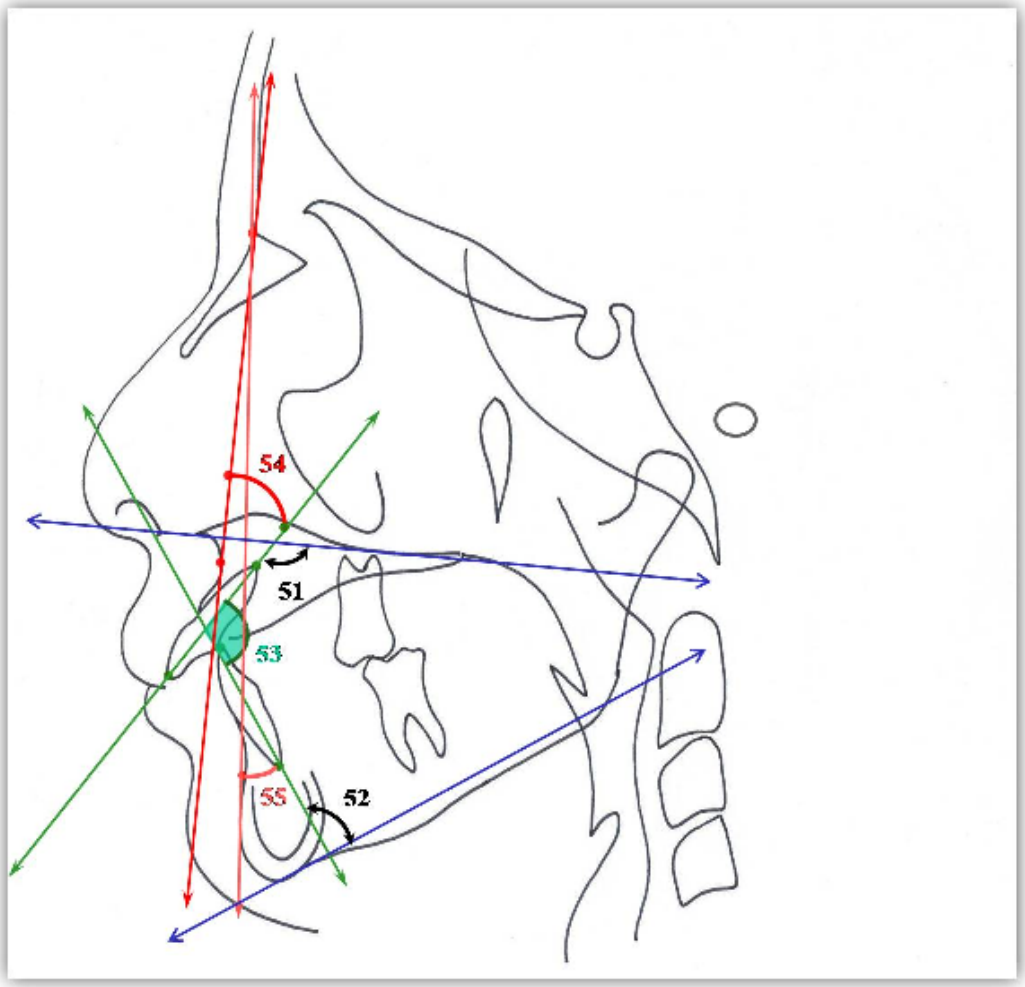
55. L1/NB: Alt keser dişin uzun ekseni ile NB düzlemi arasındaki açıdır.



Şekil 2.7. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



Şekil 2.8. Araştırmada kullanılan iskeletsel boyutsal ölçümler



Şekil 2.9. Araştırmada kullanılan dentoalveoler açısal ölçümler

2.6.4. Dentoalveoler Boyutsal Olçümler (Şekil 2.10-2.11-2.12)

56. Overjet: Alt ve üst kesicilerin insizal noktalarının horizontal referans düzlemi üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki farktır.

57. Overbite: Alt ve üst kesicilerin insizal noktalarının vertikal referans düzlemi üzerindeki izdüşümlerinin arasındaki farktır.

58. U1i-max. VR: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.

59. U1i-max. HR: Üst keser dişin kesici kenarının maksiller horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.

60. U1i-NA: Üst keser dişin kesici kenarının NA düzlemine dik uzaklığıdır.

61. U6m-max. VR: Üst 1. molar dişin kontakt noktasının maksiller vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.

62. U6m-max. HR: Üst 1. molar dişin kontakt noktasının maksiller horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.

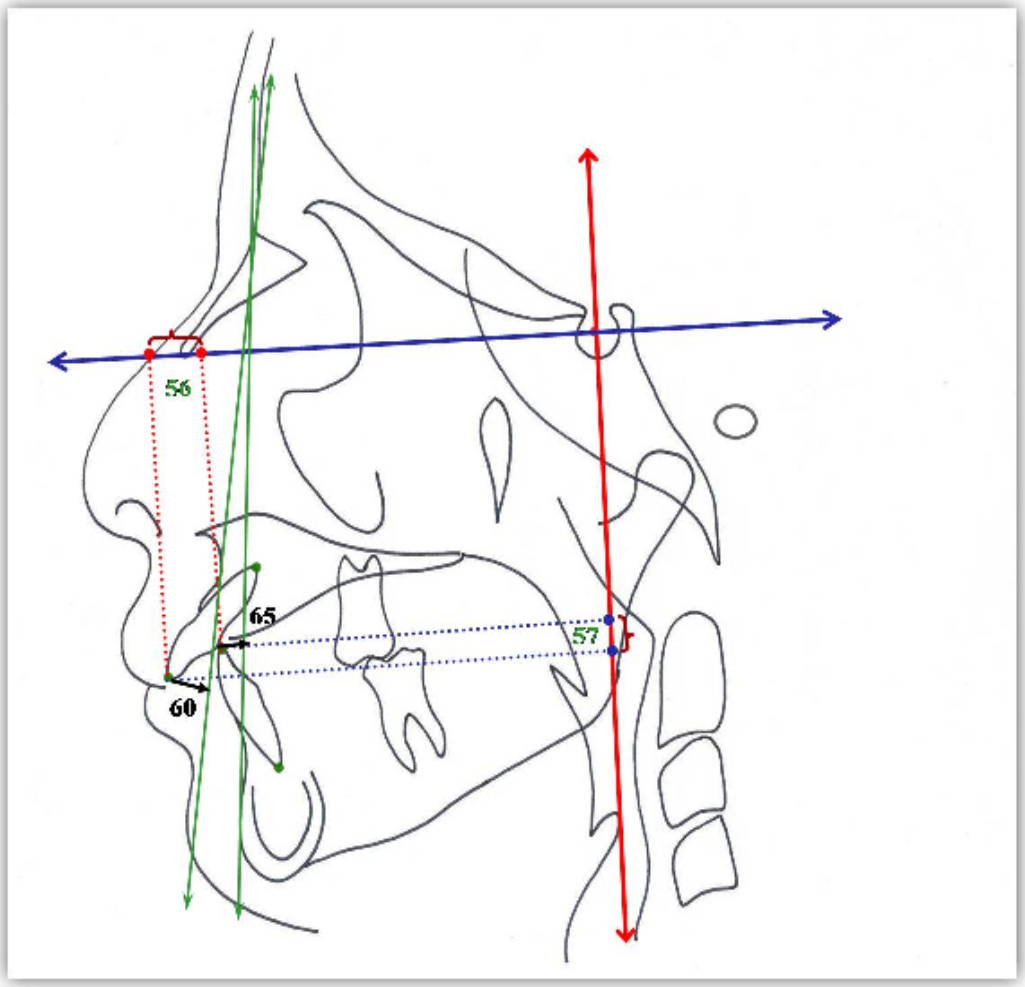
63. L1i–mand. VR: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.

64. L1i–mand. HR: Alt keser dişin kesici kenarının mandibuler horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.

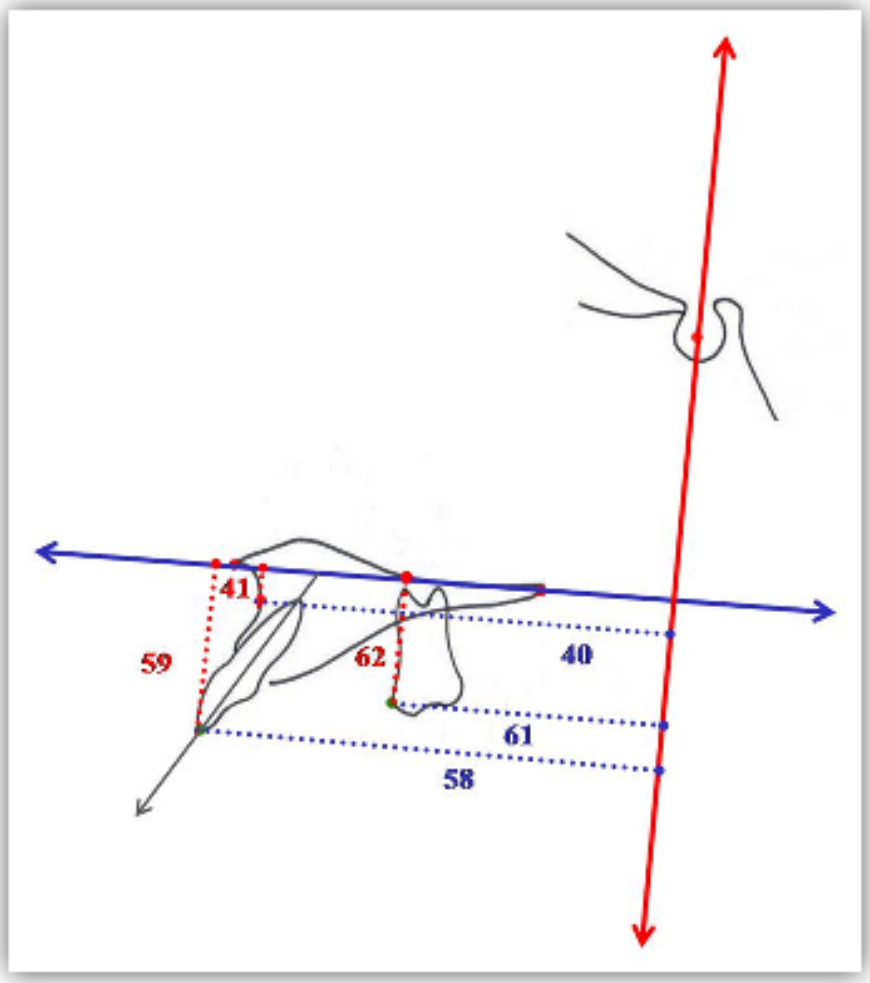
65. L1i-NB: Alt keser dişin kesici kenarının NB düzlemine dik uzaklığıdır.

66. L6m–mand. VR: Alt 1. molar dişin mesial kontakt noktasının mandibuler vertikal referans düzleme dik uzaklığıdır.

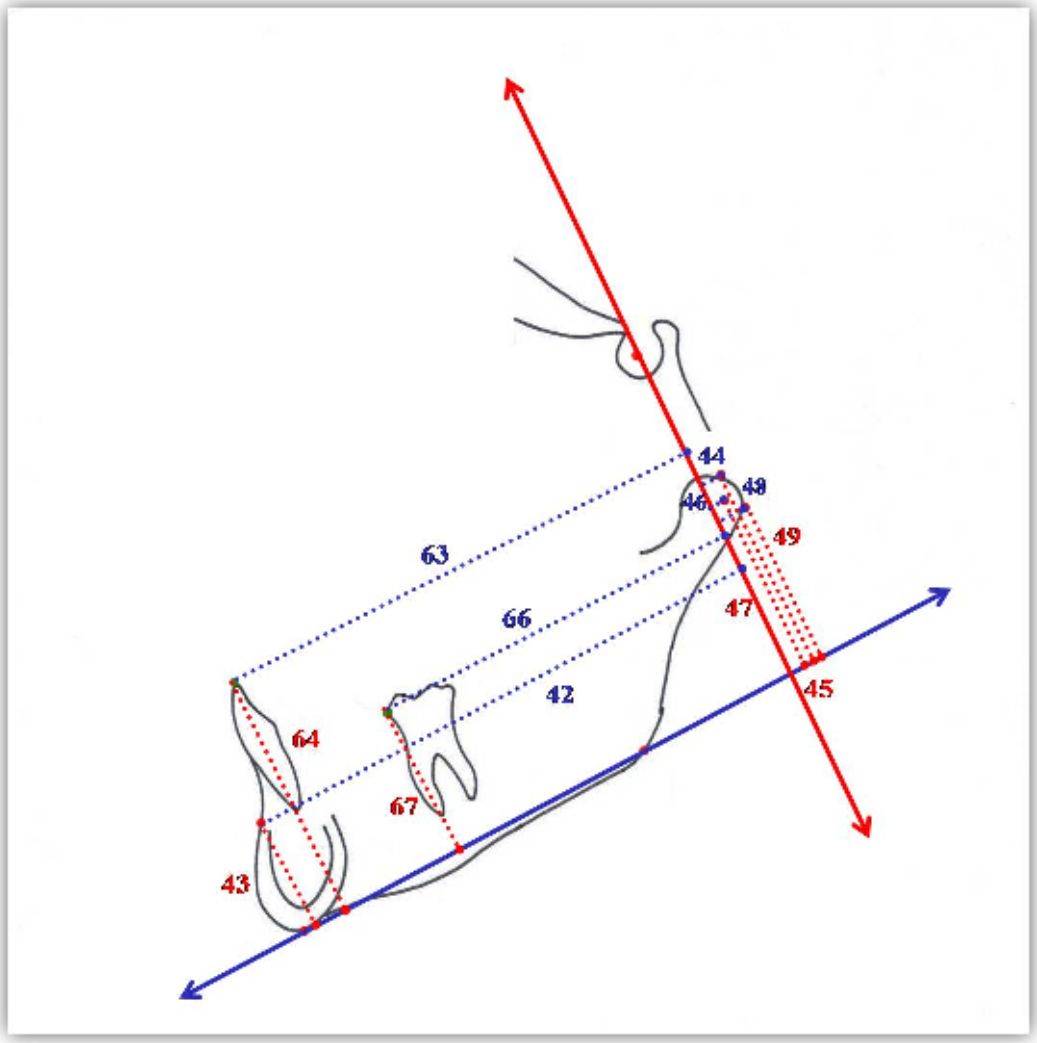
67. L6m–mand. HR: Alt 1. molar dişin mesial kontakt noktasının mandibuler horizontal referans düzleme dik uzaklığıdır.



Şekil 2.10. Araştırmada kullanılan dentoalveoler boyutsal ölçümler



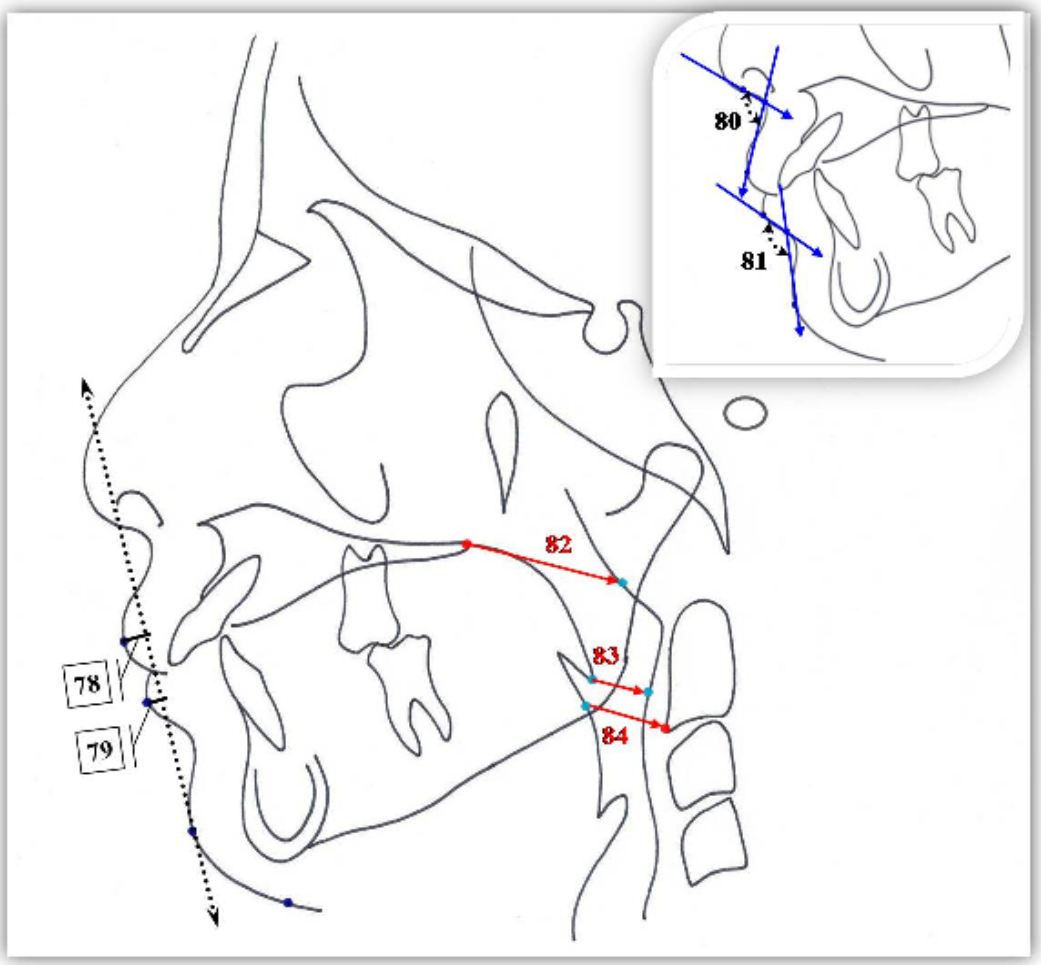
Şekil 2.11. Araştırmada kullanılan maksiller lokal çakıştırma ölçümleri



Şekil 2.12. Araştırmada kullanılan mandibuler lokal çakıştırma ölçümleri

2.6.5. Yumuşak Doku Ölçümleri (Şekil 2.13-2.14)

68. Gl-Sn: Yumuşak doku üst yüz yüksekliğidir.
69. Sn–Me': Yumuşak doku alt yüz yüksekliğidir.
70. Gl-Sn:Sn-Me': Yumuşak doku üst yüz yüksekliğinin alt yüz yüksekliğine oranıdır.
71. Sn-StU: Üst dudak uzunluğudur.
72. StU-Me': Alt dudak bölgesi uzunluğudur.
73. Sn-StU:StU-Me': Üst dudak uzunluğunun alt dudak bölgesi uzunluğuna oranıdır.
74. Dudaklar arası mesafe: Üst ve alt dudak stomionları arasındaki mesafedir.
75. SnP-UL: Üst dudağın SnP'ye dik yöndeki uzaklığıdır.
76. SnP-LL: Alt dudağın SnP'ye dik yöndeki uzaklığıdır.
77. Pg'-SnP: Çene ucunun SnP'ye dik yöndeki uzaklığıdır.
78. UL-S çizgisi: Üst dudağın Steiner yumuşak doku hattına uzaklığıdır.
79. LL-S çizgisi: Alt dudağın Steiner yumuşak doku hattına uzaklığıdır.
80. Ta-Sn-Ls: Nazolabial açıdır.
81. Si-B'-Pg': Labiomental açıdır.



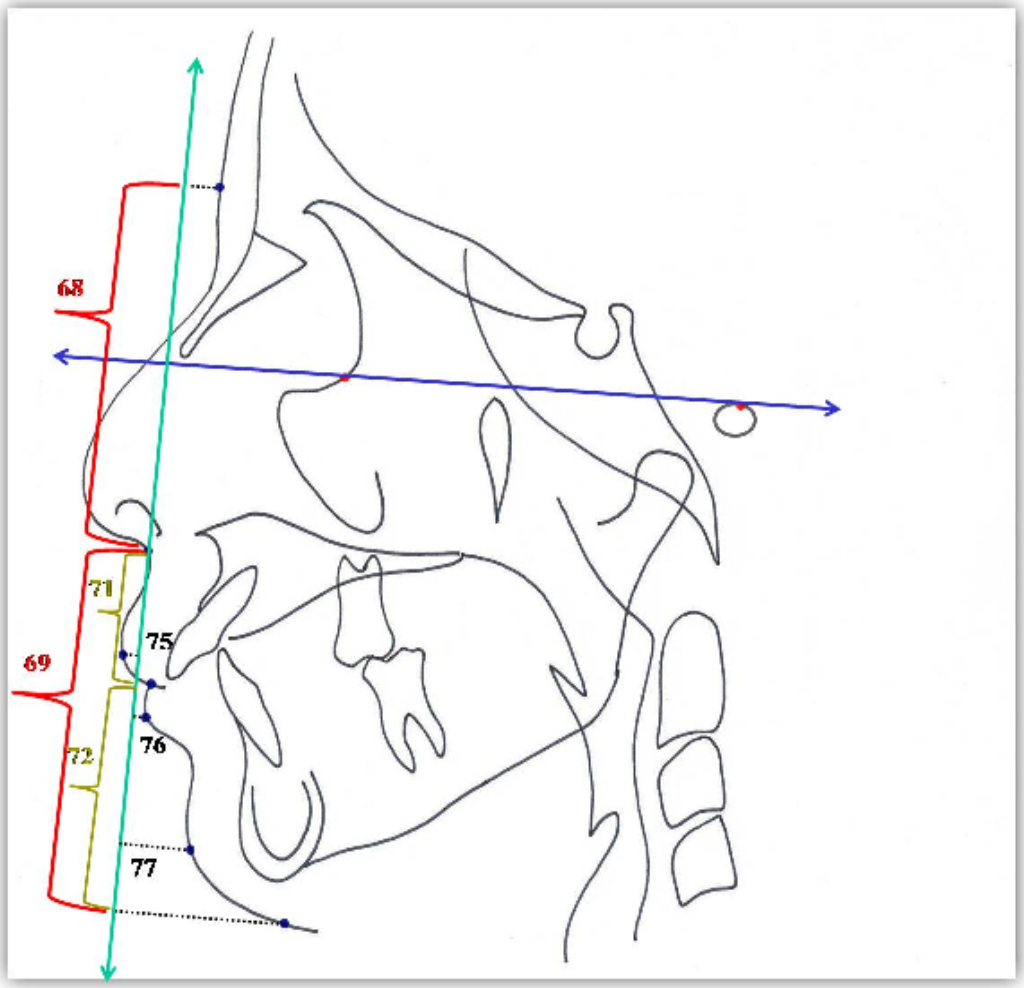
Şekil 2.13. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ve hava yolu ölçümleri

2.6.6. Hava Yolu Ölçümleri (Şekil 2.13)

82. SPL (PNS-SPSS): Üst farengeal genişliktir. Posterior nasal spina'dan posterior farengeal duvara kadar olan mesafe SN hattına paralel olacak şekilde ölçülmüştür

83. P-MPS: P noktası ile MPS noktası arasındaki mesafedir.

84. C2-IPS: C2 noktası ile IPS noktası arasındaki mesafedir.



Şekil 2.14. Araştırmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri

2.7. İstatistik Yöntem

Verilerin analizi SPSS 11.5 paket programında yapılmıştır. Sürekli ölçümlü değişkenlerin dağılımının normale uygun olup olmadığı Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma veya ortanca (çeyrekler arası genişlik) olarak verilmiştir.

Kontrol ve çalışma grupları içerisinde başlangıç ve takip sonrası ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı normal dağılım gösteren değişkenler için İki Eş Arasında Farkın Önemlilik (Bağımlı-t) testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon İşaret testiyle değerlendirilmiştir. Gruplar arasında ölçümle elde edilen özellikler yönünden farkın önemliliği ise normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile araştırılmıştır. $p<0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Yapılan ölçümlerin uyumluluğu Sınıf İçi Korelâsyon katsayısı ve %95 güven aralıkları hesaplanarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Sefalometrik Bulgular

3.1.1. Yöntem Hatasının Değerlendirilmesi

Bireysel noktalama hata düzeyini kontrol etmek amacıyla, her iki gruptan rastgele seçilen toplam 20 bireye ait tedavi ve kontrol başı ve sonu 40 filmde sefalometrik noktalar, ilk noktalamadan 3 hafta sonra tekrarlanmış, daha sonra birinci ve ikinci ölçümler birbirleriyle karşılaştırılarak grup içi korelasyon katsayıları 'r' ve %95 güven aralıkları hesaplanarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
SNA	98.80	97.06	99.52
SNB	97.69	94.36	99.07
ANB	99.12	97.83	99.65
SN-MP	99.08	97.72	99.63
PP-MP	99.50	98.77	99.80
SN-PP	96.96	92.61	98.78

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
A-VR	99.24	98.12	99.70
A-HR	97.15	93.07	98.85
B-VR	98.35	95.97	99.34
B-HR	98.17	95.52	99.27
ANS-VR	99.39	98.49	99.76
ANS-HR	97.28	93.38	98.91
PNS-VR	98.66	96.71	99.46
PNS-HR	97.21	93.22	98.88
pog-VR	98.22	95.63	99.29
pog-HR	98.27	95.77	99.31
Gn-VR	98.26	95.73	99.30
Gn-HR	98.67	96.72	99.47
Me-VR	98.38	96.03	99.35
Me-HR	98.15	95.47	99.26
Go-VR	98.72	96.85	99.49
Go-HR	98.83	97.13	99.53
Cd-VR	99.36	98.42	99.74
Cd-HR	93.44	84.47	97.33

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
Co-VR	99.13	97.86	99.65
Co-HR	93.80	85.30	97.48
Ar-VR	99.13	97.84	99.65
Ar-HR	96.80	92.23	98.71
N-ANS	96.86	92.39	98.74
ANS-Me	99.12	97.84	99.65
N-Me	99.30	98.27	99.72
S-Go	98.88	97.23	99.55
JARABAK	98.22	95.64	99.29
Cd-A	99.83	99.58	99.93
Cd-Gn	99.39	98.50	99.76
Cd-Go	99.37	98.44	99.75
Ar-Go	99.68	99.21	99.87
Go-Gn	99.66	99.16	99.86
Ar-Gn	99.48	98.72	99.79
A-Max.VR	99.64	99.11	99.86
A-Max.HR	97.48	93.86	98.99
B- Mand.VR	99.57	98.93	99.83

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
B- Mand.HR	97.43	93.74	98.97
cd-Mand.VR	99.32	98.31	99.73
cd-Mand.HR	98.86	97.18	99.54
co-Mand.VR	97.49	93.87	98.99
co-Mand.HR	99.27	98.21	99.71
ar-Mand.VR	99.31	98.29	99.72
ar-Mand.HR	99.42	98.56	99.77
Wits (A'-B')	96.72	92.05	98.68
U1/PP	99.07	97.71	99.63
L1/MP	99.48	98.72	99.79
L1/U1	99.66	99.16	99.86
U1/NA	99.48	98.72	99.79
L1/NB	98.87	97.22	99.55
OVERJET	98.28	95.78	99.31
OVERBITE	98.42	96.12	99.37
U1i-Max.VR	99.51	98.79	99.80
U1i-Max.HR	96.76	92.16	98.70
U1-NA mm	99.70	99.25	99.88

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
U6m-Max.VR	99.44	98.61	99.78
U6m-Max.HR	98.78	97.00	99.51
L1i-Mand.VR	99.62	99.06	99.85
L1i-Mand.HR	98.00	95.12	99.20
L1-NB mm	99.42	98.57	99.77
L6m- Mand.VR	99.53	98.85	99.81
L6m- Mand.HR	97.30	93.44	98.92
Gl-Sn	99.80	99.51	99.92
Sn-Me'	99.73	99.34	99.89
Gl-Sn:Sn-Me'	99.86	99.66	99.95
Sn-StU	99.21	98.04	99.68
StU-Me'	99.58	98.96	99.83
Sn-StU:StU-Me'	98.56	96.46	99.42
Dudaklar arası mesafe	99.11	97.80	99.64
SnP-UL	99.64	99.10	99.85
SnP-LL	99.58	98.96	99.83
Pg'-SnP	99.68	99.22	99.87
UL-S çizgisi	99.49	98.74	99.80

Çizelge 3.1. (Devam) Araştırmada kullanılan ölçümlere ait tekrarlama katsayıları

Değişkenler	Grupiçi Korelasyon Katsayısı	Alt Sınır	Üst Sınır
LL-S çizgisi	99.25	98.15	99.70
Nasolabial açı	98.01	95.13	99.20
Labiomental açı	99.13	97.85	99.65
PNS-SPSS	99.74	99.34	99.89
P-MPS	99.69	99.23	99.88
C2-IPS	99.63	99.08	99.85

Tedavi ve kontrol gruplarının tedavi/kontrol başı ve sonu kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamaları ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamaları Student's t-testi ile karşılaştırılarak **Çizelge 3.2**' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Grupların kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyeli ortalamalarının tedavi/kontrol başı (TB) ve sonu (TS) değerleri, toplam tedavi/kontrol süreleri ve tedavi/kontrol süresince harcanan gelişim potansiyeli ortalamalarının Student's t-testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer Sx: Standart hata p<0,05* p<0,01** p<0,001***

a Gruplar arası karşılaştırmalar

b Grup içi karşılaştırmalar

Değişkenler	**Takip Zamanı**	**Kontrol Grubu (X± Sx)**	**Tedavi Grubu (X± Sx)**	***p*[a]**
Kronolojik Yaş (yıl)	***Başlangıç***	12.2±1.59	12.1±1.66	NS
	Takip Sonrası	13.1±1.62	13.0±1.63	NS
	***p*[b]**	***	***	
İskelet Yaşı (yıl)	***Başlangıç***	11.9±1.42	12.6±1.72	NS
	Takip Sonrası	13.1±1.69	13.4±1.66	NS
	***p*[b]**	***	***	
Gelişim Yüzdesi (%)	***Başlangıç***	89.2±4.69	90.4±6.44	NS
	Takip Sonrası	92.8±5.08	92.7±6.22	NS
	***p*[b]**	***	***	
Harcanan Gelişim Yüzdesi (%)		3.7±1.92	2.4±1.27	**
Takip Süresi (ay)		12.2±1.31	10.1±1.85	***

Tedavi grubundaki bireyler tedavi başında gelişimlerinin ortalama % 89,2'sini, tedavi sonunda % 92,8'ini tamamlamışlardır. Tedavi süresince harcanan gelişim % 3,7' dir. Kontrol grubundaki bireyler gözlem başında gelişimlerinin % 90,4'ünü, gözlem sonunda % 92,7'sini tamamlamışlardır. Gözlem süresince harcanan gelişim % 2,4' dür.

3.1.2. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Başlangıç Değerleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

Tedavi/kontrol başı parametre değerlerinin iki grup arasında benzer olup olmadığını test etmek amacıyla Student t-testi veya Mann Whitney U testi uygulanmıştır. **Çizelge 3.3**' de tedavi ve kontrol başı ortalama değerlerinin istatistiksel açıdan önemli düzeyde olup olmadıkları gösterilmektedir.

3.1.2.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- SNA: Başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 78,7°, kontrol grubunda ise 80,9° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- SNB: Başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 72,6°, kontrol grubunda ise 75° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Tedavi/kontrol başında iskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde gruplar arasında ANB, SN/MP, PP/MP, SN/PP parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.2.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- PNS ve Cd noktalarının total vertikal referans düzlemine olan başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 23,5 mm ve -11,1 mm, kontrol grubunda ise 26,7 mm ve -8,1 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Araştırmamızda kullandığımız diğer iskeletsel noktalardan B, Pog, Gn, Me, Go, Co ve Ar noktalarının total vertikal referans düzlemine olan başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 67,4 mm; 69,3 mm; 67,8 mm; 63,6 mm; 0,37 mm; -8,9 mm ve -13 mm, kontrol grubunda ise 73,2 mm; 75,4 mm; 73,9 mm; 69,9 mm; 5,9 mm; -5,7 mm ve -9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- A ve ANS noktalarının total vertikal referans düzlemine olan tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- Pog, Gn ve Go noktalarının total horizontal referans düzlemine olan başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 92,9 mm; 97,1 mm ve 75,7 mm, kontrol grubunda ise 88,6 mm; 92,6 mm ve 72,6 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- A, ANS, PNS ve Me noktalarının total horizontal referans düzlemine olan başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 40,6 mm; 34,7 mm; 41,6 mm ve 99,4 mm, kontrol grubunda ise 35,9 mm; 30,2 mm; 38,3 mm ve 94,3 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Cd, Co ve Ar noktalarının total horizontal referans düzlemine olan tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- B noktasının total horizontal referans düzlemine olan başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 80,2 mm, kontrol grubunda ise 74,9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Ön yüz yüksekliğiyle ilgili ölçümler (N-ANS, ANS-Me ve N-Me) ve Jarabak oranı (N-Me:S-Go) değerlendirildiğinde tedavi ve kontrol başındaki uzaklıklar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- Total arka yüz yüksekliği ölçümünde (S-Go) başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 75,9 mm, kontrol grubunda ise 72,9 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Cd–Go ve Co-mand. HR ölçümlerinin başlangıç değeri ortalaması sırasıyla tedavi grubunda 55,6 mm ve 46,7 mm, kontrol grubunda ise sırasıyla 53,1 mm ve 43,3 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Cd-mand. VR ve Cd-mand. HR ölçümlerinin başlangıç değeri ortalaması sırasıyla tedavi grubunda 5,1 mm ve 52,9 mm, kontrol grubunda ise sırasıyla 2,5 mm ve 48,5 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Ar-mand. VR ve Witts (A'-B') ölçümlerinin başlangıç değeri ortalaması sırasıyla tedavi grubunda 5,5 mm ve 6,9 mm, kontrol grubunda ise sırasıyla 2 mm ve 3 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Cd-A, Cd-Gn, Ar-Go, Go-Gn, Ar-Gn, A-max. VR, A-max. HR, B-mand. VR, B-mand. HR, Co-mand. VR ve Ar-mand. HR ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki farkı istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.2.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- U1/PP, L1/U1 ve U1/NA açılarının başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 118,7°; 116,4° ve 30,2°, kontrol grubunda ise 110,8°; 125,4° ve 19° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- L1/MP ve L1/NB açılarının başlangıç değeri ortalamaları bakımından yapılan hesaplamalarında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.2.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- U1i-max. HR mesafesinin başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 29,1 mm, kontrol grubunda ise 27,5 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Overjet, Overbite ve U1i-NA ölçümlerinin başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 10,3 mm; 4,6 mm ve 6,2 mm, kontrol grubunda ise 6 mm; 2,6 mm ve 2,5 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- U1i-max. VR, U6m-max. VR, U6m-max. HR, L1i–mand. VR, L1i–mand. HR, L1i-NB, L6m–mand. VR ve L6m–mand. HR ölçümlerinin

tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.2.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Pg'-SnP ölçümünün başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda -19,1 mm, kontrol grubunda ise -16,1 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Dudaklar arası mesafenin tedavi grubunda başlangıç değeri 1,5 mm, kontrol grubunda 0,12 mm olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında $p<0,01$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Gl-Sn, Gl-Sn:Sn-Me' ve labiomental açı ölçümlerinin başlangıç değeri ortalamaları sırasıyla tedavi grubunda 73,8 mm; 1,2 ve 114,5°, kontrol grubunda ise 82,1 mm; 1,4 ve 140,4° olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,001$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Sn–Me' , Sn-StU, StU-Me', Sn-StU:StU-Me', SnP-UL, SnP-LL, UL-S çizgisi, LL-S çizgisi uzaklıkları ve nasolabial açı ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki farkları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.2.6. Hava Yolu Ölçümleri

- C2-IPS mesafesinin başlangıç değeri ortalaması tedavi grubunda 12,7 mm, kontrol grubunda ise 14,7 mm olarak ölçülmüştür. Gruplar arasında $p<0,05$ düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

- Üst farengeal genişlik (PNS-SPSS) ve P-MPS ölçümlerinin tedavi ve kontrol başındaki uzaklıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3.3. Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		*Test (p)*
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
SNA	78.7	3.15	80.9	2.82	*
SNB	72.6	3.31	75.0	2.96	**
ANB	6.0	2.01	5.8	1.27	NS
SN-MP	34.0	6.27	35.6	5.04	NS
PP-MP	22.9	(9.36)	25.7	(6.26)	NS
SN-PP	9.8	3.49	11.0	3.48	NS
A-VR	74.3	4.61	76.2	4.58	NS
A-HR	40.6	6.02	35.9	4.54	**
B-VR	67.4	5.20	73.2	5.02	***
B-HR	80.2	5.95	74.9	4.56	***
ANS-VR	80.4	4.68	80.9	4.36	NS
ANS-HR	34.7	6.25	30.2	4.58	**
PNS-VR	23.5	3.76	26.7	3.16	**
PNS-HR	41.6	3.81	38.3	3.77	**
pog-VR	69.3	5.45	75.4	5.24	***
pog-HR	92.9	7.26	88.6	5.54	*

Çizelge 3.3. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		***Test (p)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
Gn-VR	67.8	5.89	73.9	5.23	***
Gn-HR	97.1	7.07	92.6	5.65	*
Me-VR	63.6	6.51	69.9	5.37	***
Me-HR	99.4	6.75	94.3	5.15	**
Go-VR	0.37	(9.56)	5.9	(5.45)	***
Go-HR	75.7	5.75	72.6	5.35	*
Cd-VR	-11.1	(5.66)	-8.1	(1.93)	**
Cd-HR	21.2	2.99	21.3	3.49	NS
Co-VR	-8.9	(6.62)	-5.7	(2.26)	***
Co-HR	27.8	2.99	27.5	3.73	NS
Ar-VR	-13.0	(7.63)	-9.0	(2.12)	***
Ar-HR	33.8	2.55	33.2	3.72	NS
N-ANS	56.6	3.68	55.6	2.84	NS
ANS-Me	67.0	5.53	65.2	4.71	NS
N-Me	120.2	6.21	117.6	5.27	NS

Çizelge 3.3. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		***Test (p)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
S-Go	75.9	5.77	72.9	5.27	*
JARABAK	0.63	(0.07)	0.61	(0.045)	NS
Cd-A	89.7	(7.55)	85.7	(7.47)	NS
Cd-Gn	109.9	5.29	109.0	5.02	NS
Cd-Go	55.6	4.09	53.1	3.70	*
Ar-Go	43.9	4.48	42.1	3.62	NS
Go-Gn	72.4	4.49	71.8	3.42	NS
Ar-Gn	103.6	5.72	102.5	4.60	NS
A-Max.VR	68.6	5.15	69.4	5.00	NS
A-Max.HR	5.2	0.88	5.0	1.19	NS
B- Mand.VR	88.5	4.68	91.1	4.78	NS
B- Mand.HR	18.8	1.67	19.7	1.81	NS
cd-Mand.VR	5.1	3.31	2.5	2.08	**
cd-Mand.HR	52.9	6.17	48.5	4.62	**
co-Mand.VR	3.7	2.31	2.7	1.63	NS

Çizelge 3.3. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		***Test (p)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
co-Mand.HR	46.7	5.84	43.3	4.30	*
ar-Mand.VR	5.5	3.42	2.0	1.72	***
ar-Mand.HR	39.4	6.28	36.7	4.48	NS
Wits (A'-B')	6.9	2.60	3.0	2.12	***
U1/PP	118.7	6.91	110.8	7.62	***
L1/MP	99.9	6.90	96.9	5.99	NS
L1/U1	116.4	(5.78)	125.4	(11.41)	***
U1/NA	30.2	7.56	19.0	6.54	***
L1/NB	27.6	4.05	28.2	6.01	NS
OVERJET	10.3	1.55	6.0	1.48	***
OVERBITE	4.6	2.20	2.6	2.02	***
U1i-Max.VR	74.0	6.01	72.2	6.59	NS
U1i-Max.HR	29.1	2.02	27.5	2.66	*
U1-NA mm	6.2	3.07	2.5	2.29	***
U6m-Max.VR	41.4	(7.84)	40.8	(8.41)	NS

Çizelge 3.3. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		*Test (p)*
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
U6m-Max.HR	20.0	2.58	19.3	2.03	NS
L1i-Mand.VR	86.6	(5.01)	88.7	(11.61)	NS
L1i-Mand.HR	40.6	3.34	39.4	2.38	NS
L1-NB mm	4.8	1.89	5.1	2.41	NS
L6m- Mand.VR	65.1	(7.20)	64.0	(8.14)	NS
L6m- Mand.HR	27.2	2.92	28.1	2.65	NS
Gl-Sn	73.8	(8.75)	82.1	(12.27)	***
Sn-Me'	63.9	4.66	63.1	5.81	NS
Gl-Sn:Sn-Me'	1.2	(0.15)	1.4	(0.20)	***
Sn-StU	21.3	1.89	20.2	3.28	NS
StU-Me'	42.6	3.82	42.9	3.66	NS
Sn-StU:StU-Me'	0.5	0.06	0.5	0.07	NS
Dudaklararası mes.	1.5	(1.77)	0.12	(1.55)	**
SnP-UL	0.4	2.79	0.4	2.23	NS
SnP-LL	-5.7	3.08	-4.4	3.35	NS

Çizelge 3.3. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarının başlangıç değerlerinin ortalamalarının normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer, Ortanca Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik

p<0,05* p<0,01** p<0,001***

Parametre	**Tedavi Başı**		**Kontrol başı**		***Test (p)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	
Pg'-SnP	-19.1	5.38	-16.1	3.98	*
UL-S çizgisi	1.5	2.10	0.5	2.39	NS
LL-S çizgisi	1.9	2.43	1.1	3.04	NS
Nasolabial açı	112.5	12.78	115.8	11.70	NS
Labiomental açı	114.5	(33.28)	140.4	(27.69)	***
PNS-SPSS	26.8	(4.35)	25.7	(4.82)	NS
P-MPS	7.8	(5.30)	8.9	(2.44)	NS
C2-IPS	12.7	3.47	14.7	3.26	*

3.1.3. Kontrol Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Kontrol grubunda kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farkların önem düzeyleri **Çizelge 3.4**' te gösterilmiştir. 84 parametreye ait farklar 'eş yapma t-testi' veya 'Wilcoxon İşaret testi' ile değerlendirildiğinde, içlerinden 42' si istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

3.1.3.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- SNA, SN/MP ve SN/PP açılarının kontrol başı ortalama değerleri sırasıyla 80,9°; 35,6° ve 11° olarak, kontrol sonunda ise 81,6°; 36,4° ve 11,5° olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 0,67°; 0,8° ve 0,5°'lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- SNB: Kontrol başı ortalama değeri 75°'den kontrol sonunda 75,8°'ye yükselmiş, 0,71°'lik fark $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Kontrol başında ve sonundaki iskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde ANB ve PP/MP parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.3.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- ANS ve Co noktalarının total vertikal referans düzlemine olan kontrol başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 80,9 mm ve -5,7 mm olarak, kontrol sonunda ise 81,6 mm ve -6,1 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 0,67 mm ve -0,78 mm' lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- A ve Ar noktalarının total vertikal referans düzlemine olan kontrol başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 76,2 mm ve -9 mm olarak, kontrol sonunda ise 77 mm ve -9,7 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 0,77 mm ve -0,92 mm' lik farklar $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

  .

- Araştırmamızda kullandığımız diğer iskeletsel noktalardan B, PNS, Pog, Gn, Me, Go ve Cd noktalarının total vertikal referans düzlemine olan kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- Cd noktasının total horizontal referans düzlemine olan kontrol başı ortalama uzaklığı 21,3 mm olarak, kontrol sonunda ise 22,3 mm olarak tespit edilmiştir. 1,04 mm' lik fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Co noktasının total horizontal referans düzlemine olan kontrol başı ortalama uzaklığı 27,5 mm olarak, kontrol sonunda ise 28,6 mm olarak

tespit edilmiştir. 1,24 mm' lik fark p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- A, B, ANS, PNS, Pog, Gn, Me, Go ve Ar noktalarının total horizontal referans düzlemine olan kontrol başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 35,9 mm; 74,9 mm; 30,2 mm; 38,3 mm; 88,6 mm; 92,6 mm; 94,3 mm; 72,6 mm ve 33,2 mm olarak, kontrol sonunda ise 37,8 mm; 77,4 mm; 31,9 mm; 40,1 mm; 91,1 mm; 95,7 mm; 97,9 mm; 75,7 mm ve 34,8 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,03 mm; 2,6 mm; 1,78 mm; 1,85 mm; 2,64 mm; 3,15 mm; 3,67 mm; 3,23 mm ve 1,63 mm' lik farklar p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- N-ANS: Kontrol başı ortalama değeri 55,6 mm' den kontrol sonunda 56,3 mm' ye yükselmiştir. 0,99 mm' lik fark p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Jarabak oranı (N-Me:S-Go): Kontrol başı ortalama değeri 0,61'den kontrol sonunda 0,62'ye yükselmiştir. 0,01 birimlik fark p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- ANS-Me, N-Me ve S-Go ölçümlerinin kontrol başı ortalama değerleri sırasıyla 65,2 mm; 117,6 mm ve 72,9 mm olarak, kontrol sonunda ise 67,1 mm; 120,3 mm ve 76 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,88 mm; 2,89 mm ve 3,2 mm' lik farklar p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- B-mand.HR: Kontrol başı ortalama değeri 19,7 mm' den kontrol sonunda 20,5 mm' ye yükselmiştir. 0,79 mm' lik fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Cd-A, Ar-Go ve Ar-mand. HR ölçümlerinin kontrol başı ortalama değerleri sırasıyla 85,7 mm; 42,1 mm ve 36,7 mm olarak, kontrol sonunda ise 88,3 mm; 43,6 mm ve 38,5 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,09 mm; 1,55 mm ve 1,84 mm' lik farklar $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Cd-Gn, Cd–Go, Go-Gn, Ar-Gn, Cd-mand. VR, Cd-mand. HR ve Co-mand. HR ölçümlerinin kontrol başı ortalama değerleri sırasıyla 109 mm; 53,1 mm; 71,8 mm; 102,5 mm; 2,5 mm; 48,5 mm ve 43,3 mm olarak, kontrol sonunda ise 111,7 mm; 55,2 mm; 73,4 mm; 104,8 mm; 4,3 mm; 51,4 mm ve 45,6 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,77 mm; 2,1 mm; 1,76 mm; 2,48 mm; 1,8 mm; 2,88 mm ve 2,36 mm' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- A-max. VR, A-max. HR, B-mand. VR, Co-mand. VR, Ar-mand. VR ve Witts (A'-B') ölçümlerinin kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.3.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- U1/PP, L1/MP, L1/U1, U1/NA ve L1/NB açılarının kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

.

3.1.3.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- L1i-NB: Kontrol başı ortalama değeri 5,1 mm' den kontrol sonunda 5,5 mm' ye yükselmiştir. 0,39 mm' lik fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- U1i-max. HR: Kontrol başı ortalama değeri 27,5 mm' den kontrol sonunda 28,3 mm' ye yükselmiştir. 0,8 mm' lik fark $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- L6m–mand. HR: Kontrol başı ortalama değeri 28,1 mm' den kontrol sonunda 29,3 mm' ye yükselmiştir. 1,23 mm' lik fark $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Overjet, Overbite, U1i-max. VR, U1i-NA, U6m-max. VR, U6m-max. HR, L1i–mand. VR, L1i–mand. HR ve L6m–mand. VR ölçümlerinin kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.3.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

- SnP-UL, SnP-LL, UL-S çizgisi ve LL-S çizgisi uzaklıklarının kontrol başı ortalama değerleri sırasıyla 0,4 mm; -4,4 mm; 0,5 mm ve 1,1 mm olarak, kontrol sonunda ise 0,6 mm; -3,9 mm; 0,78 mm ve 1,4 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 0,2 mm; 0,48 mm; 0,28 mm ve 0,3 mm' lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Sn–Me' ve StU-Me' parametrelerinin kontrol başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 63,1 mm ve 42,9 mm olarak, kontrol sonunda ise 65,3 mm ve 44,6 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,3 mm ve 1,87 mm' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Gl-Sn, Gl-Sn:Sn-Me', Sn-StU, Sn-StU:StU-Me', dudaklar arası mesafe, Pg'-SnP, nasolabial açı ve labiomental açı ölçümlerinin kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.3.6. Hava Yolu Ölçümleri

- Üst farengeal genişlik (PNS-SPSS), P-MPS ve C2-IPS ölçümlerinin kontrol başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3.4. Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
SNA	80.9	2.82	81.6	3.04	0.67	1.23	*
SNB	75.0	2.96	75.8	3.00	0.71	1.03	**
ANB	5.8	1.27	5.8	1.24	-0.05	0.86	NS
SN-MP	35.6	5.04	36.4	5.57	0.8	1.56	*
PP-MP	25.7	(6.26)	26.1	(7.06)	0.41	(1.93)	NS
SN-PP	11.0	3.48	11.5	3.07	0.5	1.62	*
A-VR	76.2	4.58	77.0	5.01	0.77	1.30	**
A-HR	35.9	4.54	37.8	4.84	2.03	1.97	***
B-VR	73.2	5.02	73.8	5.67	0.67	2.17	NS
B-HR	74.9	4.56	77.4	5.50	2.60	2.80	***
ANS-VR	80.9	4.36	81.6	4.88	0.67	1.57	*
ANS-HR	30.2	4.58	31.9	4.51	1.78	2.21	***
PNS-VR	26.7	3.16	26.5	3.44	-0.25	1.80	NS
PNS-HR	38.3	3.77	40.1	3.74	1.85	1.75	***

Çizelge 3.4. (Devam) Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
pog-VR	75.4	5.24	76.3	5.61	0.87	2.47	NS
pog-HR	88.6	5.54	91.1	5.91	2.64	3.24	***
Gn-VR	73.9	5.23	74.8	5.63	0.96	2.42	NS
Gn-HR	92.6	5.65	95.7	6.07	3.15	3.19	***
Me-VR	69.9	5.37	70.3	5.59	0.55	2.43	NS
Me-HR	94.3	5.15	97.9	5.94	3.67	2.94	***
Go-VR	5.9	(5.45)	4.9	(5.43)	-0.85	(2.76)	NS
Go-HR	72.6	5.35	75.7	6.15	3.23	2.34	***
Cd-VR	-8.1	(1.93)	-9.6	(3.79)	-0.33	(3.46)	NS
Cd-HR	21.3	3.49	22.3	3.43	1.04	2.06	*
Co-VR	-5.7	(2.26)	-6.1	(2.50)	-0.78	(2.34)	*
Co-HR	27.5	3.73	28.6	3.64	1.24	2.12	**
Ar-VR	-9.0	(2.12)	-9.7	(3.85)	-0.92	(2.30)	**
Ar-HR	33.2	3.72	34.8	3.60	1.63	1.42	***
N-ANS	55.6	2.84	56.3	3.23	0.99	1.69	*

Çizelge 3.4. (Devam) Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	***(P)***
ANS-Me	65.2	4.71	67.1	4.79	1.88	1.97	***
N-Me	117.6	5.27	120.3	6.03	2.89	1.85	***
S-Go	72.9	5.27	76.0	6.12	3.20	2.35	***
JARABAK	0.61	(0.04)	0.62	(0.07)	0.01	(0.02)	**
Cd-A	85.7	(7.47)	88.3	(7.63)	1.09	(3.79)	**
Cd-Gn	109.0	5.02	111.7	5.30	2.77	2.87	***
Cd-Go	53.1	3.70	55.2	4.53	2.10	2.88	***
Ar-Go	42.1	3.62	43.6	4.31	1.55	2.41	**
Go-Gn	71.8	3.42	73.4	3.95	1.76	1.91	***
Ar-Gn	102.5	4.60	104.8	5.07	2.48	2.30	***
A-Max.VR	69.4	5.00	69.4	5.22	0.00	1.08	NS
A-Max.HR	5.0	1.19	5.2	1.02	0.13	1.00	NS
B- Mand.VR	91.1	4.78	90.8	4.91	-0.28	0.75	NS
B- Mand.HR	19.7	1.81	20.5	2.39	0.79	1.58	*
cd-Mand.VR	2.5	2.08	4.3	2.76	1.80	1.91	***

Çizelge 3.4. (Devam) Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
cd-Mand.HR	48.5	4.62	51.4	3.98	2.88	2.72	***
co-Mand.VR	2.7	1.63	2.5	1.49	-0.20	2.05	NS
co-Mand.HR	43.3	4.30	45.6	3.80	2.36	2.67	***
ar-Mand.VR	2.0	1.72	2.8	1.99	0.75	1.92	NS
ar-Mand.HR	36.7	4.48	38.5	4.09	1.84	2.78	**
Wits (A'-B')	3.0	2.12	3.1	2.10	0.09	1.49	NS
U1/PP	110.8	7.62	110.2	7.53	-0.36	2.70	NS
L1/MP	96.9	5.99	97.5	6.41	0.83	2.93	NS
L1/U1	125.4	(11.4)	126.6	(13.7)	-0.03	(4.34)	NS
U1/NA	19.0	6.54	19.4	6.81	0.39	2.71	NS
L1/NB	28.2	6.01	28.6	6.10	0.53	2.57	NS
OVERJET	6.0	1.48	5.7	1.44	-0.29	0.85	NS
OVERBITE	2.6	2.02	2.7	2.24	0.22	1.12	NS
U1i-Max.VR	72.2	6.59	71.7	7.25	-0.55	1.73	NS
U1i-Max.HR	27.5	2.66	28.3	2.64	0.80	1.24	**

Çizelge 3.4. (Devam) Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
U1-NA mm	2.5	2.29	2.5	2.41	-0.01	1.05	NS
U6m-Max.VR	40.8	(8.41)	41.2	(8.30)	0.3	(2.12)	NS
U6m-Max.HR	19.3	2.03	19.3	2.09	0.00	1.36	NS
L1i-Mand.VR	88.7	(11.61)	89.2	(10.94)	0.2	(1.49)	NS
L1i-Mand.HR	39.4	2.38	40.6	2.65	1.13	1.04	NS
L1-NB mm	5.1	2.41	5.5	2.49	0.39	0.83	*
L6m- Mand.VR	64.0	(8.14)	64.5	(9.92)	0.2	(2.11)	NS
L6m- Mand.HR	28.1	2.65	29.3	2.45	1.23	0.94	***
Gl-Sn	82.1	(12.27)	83.5	(13.43)	1.37	(7.86)	NS
Sn-Me'	63.1	5.81	65.3	5.46	2.30	2.22	***
Gl-Sn:Sn-Me'	1.4	(0.20)	1.3	(0.27)	0.00	(0.14)	NS
Sn-StU	20.2	3.28	20.6	3.02	0.43	1.45	NS
StU-Me'	42.9	3.66	44.6	4.17	1.87	2.08	***
Sn-StU:StU-Me'	0.5	0.07	0.5	0.08	-0.01	0.04	NS

Çizelge 3.4. (Devam) Kontrol başı ve kontrol sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi, dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Kontrol Başı**		**Kontrol sonu**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
Dudaklarası mes.	0.12	(1.55)	0.08	(0.73)	-0.02	(1.55)	NS
SnP-UL	0.4	2.23	0.6	2.13	0.2	1.62	*
SnP-LL	-4.4	3.35	-3.9	2.72	0.48	1.83	*
Pg'-SnP	-16.1	3.98	-16.1	3.74	-0.04	3.04	NS
UL-S çizgisi	0.5	2.39	0.78	2.37	0.28	1.56	*
LL-S çizgisi	1.1	3.04	1.4	2.13	0.3	1.66	*
Nasolabial açı	115.8	11.70	114.8	9.09	-0.60	9.32	NS
Labiomental açı	140.4	(27.69)	136.1	(23.94)	-3.04	(16.39)	NS
PNS-SPSS	25.7	(4.82)	26.1	(5.86)	1.15	(4.08)	NS
P-MPS	8.9	(2.44)	9.0	(3.37)	0.1	(3.26)	NS
C2-IPS	14.7	3.26	14.9	3.02	0.2	3.81	NS

3.1.4. Tedavi Grubunda Meydana Gelen Değişikliklerin İncelenmesi

Tedavi grubunda tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ile ortalamalar arasındaki farkların önem düzeyleri **Çizelge 3.5**' te gösterilmiştir. 84 parametreye ait farklar "eş yapma t-testi" veya "Wilcoxon İşaret testi" ile değerlendirildiğinde, içlerinden 60'ı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

3.1.4.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- SNB ve ANB açılarının tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 72,6° ve 6° olarak, tedavi sonunda ise 75,2° ve 3,2° olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,51° ve -2,85°' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Tedavi başında ve sonundaki iskeletsel açısal ölçümler incelendiğinde SNA, SN/MP, PP/MP ve SN/PP parametreleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür.

3.1.4.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- Pog, Gn ve Me noktalarının total vertikal referans düzlemine olan

tedavi başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 69,3 mm; 67,8 mm ve 63,6 mm olarak, tedavi sonunda ise 71,7 mm; 70 mm ve 66,1 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,38 mm; 2,21 mm ve 2,41 mm' lik farklar $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- B noktasının total vertikal referans düzlemine olan tedavi başı ortalama uzaklığı 67,4 mm olarak, tedavi sonunda ise 70,1 mm olarak tespit edilmiştir. 2,74 mm' lik fark $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Araştırmamızda kullandığımız iskeletsel noktalardan A, ANS, PNS, Go, Cd, Co ve Ar noktalarının total vertikal referans düzlemine olan tedavi başı ve sonu uzaklıkları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- ANS, PNS ve Cd noktalarının total horizontal referans düzlemine olan tedavi başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 34,7 mm; 41,6 mm ve 21,2 mm olarak, tedavi sonunda ise 35,8 mm; 42,3 mm ve 22,1 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,12 mm; 0,76 mm ve 0,9 mm' lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Co noktasının total horizontal referans düzlemine olan tedavi başı ortalama uzaklığı 27,8 mm olarak, tedavi sonunda ise 28,8 mm olarak tespit edilmiştir. 1,04 mm' lik fark $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- A, B, Pog, Gn, Me ve Go noktalarının total horizontal referans düzlemine olan tedavi başı ortalama uzaklıkları sırasıyla 40,6 mm; 80,2 mm; 92,9 mm; 97,1 mm; 99,4 mm ve 75,7 mm olarak, tedavi sonunda ise 42 mm; 84,3 mm; 97,9 mm; 102,1 mm; 104,2 mm ve 78,7 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,39 mm; 4,11 mm; 5,12 mm; 4,93 mm; 4,83 mm ve 2,96 mm' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Ar noktasının total horizontal referans düzlemine olan tedavi başı ve sonu uzaklığı arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- N-ANS: Tedavi başı ortalama değeri 56,6 mm' den tedavi sonunda 57,4 mm' ye yükselmiştir. 0,72 mm' lik fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- ANS-Me, N-Me ve S-Go ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 67 mm; 120,2 mm ve 75,9 mm olarak, tedavi sonunda ise 70,1 mm; 124,7 mm ve 78,9 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 3,16 mm; 4,48 mm ve 2,95 mm' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Jarabak oranı (N-Me:S-Go): Tedavi başı ve sonu oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

- A-max. VR, B-mand. HR ve Co-mand. VR ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 68,6 mm; 18,8 mm ve 3,7 mm ve olarak, tedavi sonunda ise 68,2 mm; 19,5 mm ve 5,2 mm ve olarak tespit

edilmiştir. Sırasıyla -0,39 mm; 0,68 mm ve 1,48 mm' lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Cd-mand. HR ve Co-mand. HR ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 52,9 mm ve 46,7 mm olarak, tedavi sonunda ise 54,7 mm ve 48,6 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,72 mm ve 1,85 mm' lik farklar $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Cd-Gn, Cd–Go, Ar-Go Go-Gn, Ar-Gn, Cd-mand. VR, Ar-mand. VR, Ar-mand. HR ve Witts (A'-B') ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 109,9 mm; 55,6 mm; 43,9 mm; 72,4 mm; 103,6 mm; 5,1 mm; 5,5 mm; 39,4 mm ve 6,9 mm olarak, tedavi sonunda ise 114,3 mm; 57,9 mm; 47,1 mm; 74,1 mm; 108,6 mm; 8,8 mm; 8,2 mm; 41,6 mm ve 4,2 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 4,35 mm; 2,23 mm; 3,14 mm; 1,67 mm; 5,01 mm; 3,64 mm; 2,71 mm; 2,27 mm ve -2,76 mm' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Cd-A, A-max. HR ve B-mand. VR parametrelerinin tedavi başı ve sonu uzaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.4.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- L1/MP ve L1/U1 açılarının tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 99,9° ve 116,4° olarak, tedavi sonunda ise 101,8° ve 118,3° olarak

tespit edilmiştir. Sırasıyla 1,96° ve 2,6°' lik farklar p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- U1/PP, U1/NA ve L1/NB açılarının tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 118,7°; 30,2° ve 27,6° olarak, tedavi sonunda ise 113,5°; 25,6° ve 31,4° olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla -5,14°; -4,65° ve 3,89°' lik farklar p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

3.1.4.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- L6m–mand. VR: Tedavi başı ortalama değeri 65,1 mm' den tedavi sonunda 66 mm' ye yükselmiştir. 0,9 mm' lik fark p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Overjet, Overbite, U1i-max. VR, U1i-max. HR, U1i-NA, U6m-max. VR, L1i–mand. VR, L1i-NB ve L6m–mand. HR ve ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 10,3 mm; 4,6 mm; 74 mm; 29,1 mm; 6,2 mm; 41,4 mm; 86,6 mm; 4,8 mm ve 27,2 mm olarak, tedavi sonunda ise 4,2 mm; 1,6 mm; 71,9 mm; 30,2 mm; 4,8 mm; 39,2 mm; 87,1 mm; 6,9 mm ve 28,6 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla -6,1 mm; -3,02 mm; -2,07 mm; 1,06 mm; -1,39 mm; -2 mm; 1,8 mm; 2,08 mm; ve 1,4 mm' lik farklar p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur.

- U6m-max. HR ve L1i–mand. HR parametrelerinin tedavi başı ve sonu uzaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.4.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Gl-Sn, Sn-StU, dudaklar arası mesafe, SnP-UL ve LL-S çizgisi uzaklıkları ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 73,8 mm; 21,3 mm; 1,5 mm; 0,4 mm ve 1,9 mm olarak, tedavi sonunda ise 75,8 mm; 22 mm; 0,2 mm; -0,4 mm ve 2,3 mm olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 2,45 mm; 0,7 mm; -0,52 mm; -0,82 mm ve 0,4 mm' lik farklar $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Sn–Me', StU-Me', SnP-LL, Pg'-SnP, UL-S çizgisi ve labiomental açı ölçümlerinin tedavi başı ortalama değerleri sırasıyla 63,9 mm; 42,6 mm; -5,7 mm; -19,1 mm; 1,5 mm ve 114,5° olarak, tedavi sonunda ise 67,5 mm; 45,4 mm; -4,4 mm; -17,1 mm; -0,6 mm ve 140,2° olarak tespit edilmiştir. Sırasıyla 3,55 mm; 2,85 mm; 1,35 mm; 1,99 mm; -2,2 mm ve 21,7°' lik farklar $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

- Gl-Sn:Sn-Me', Sn-StU:StU-Me' ve nasolabial açı parametrelerinin tedavi başı ve sonu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.1.4.6. Hava Yolu Ölçümleri

- Üst farengeal genişlik (PNS-SPSS), P-MPS ve C2-IPS ölçümlerinin tedavi başı ve sonu uzaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3.5. Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
SNA	78.7	3.15	78.4	3.15	-0.30	1.25	NS
SNB	72.6	3.31	75.2	3.05	2.51	1.31	***
ANB	6.0	2.01	3.2	1.52	-2.85	0.91	***
SN-MP	34.0	6.27	34.8	6.30	0.78	2.04	NS
PP-MP	22.9	(9.36)	23.6	(9.39)	0.60	(2.28)	NS
SN-PP	9.8	3.49	9.7	2.89	-0.03	2.07	NS
A-VR	74.3	4.61	74.3	5.42	-0.03	1.93	NS
A-HR	40.6	6.02	42.0	5.66	1.39	1.91	***
B-VR	67.4	5.20	70.1	6.05	2.74	3.15	***
B-HR	80.2	5.95	84.3	5.14	4.11	3.16	***
ANS-VR	80.4	4.68	80.8	5.08	0.40	1.90	NS
ANS-HR	34.7	6.25	35.8	6.03	1.12	2.07	*
PNS-VR	23.5	3.76	23.4	4.18	-0.08	1.83	NS
PNS-HR	41.6	3.81	42.3	3.69	0.76	1.56	*

Çizelge 3.5. (Devam) Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	***(P)***
pog-VR	69.3	5.45	71.7	6.32	2.38	3.42	**
pog-HR	92.9	7.26	97.9	5.89	5.12	3.34	***
Gn-VR	67.8	5.89	70.0	6.70	2.21	3.61	**
Gn-HR	97.1	7.07	102.1	5.84	4.93	3.10	***
Me-VR	63.6	6.51	66.1	7.14	2.41	3.79	**
Me-HR	99.4	6.75	104.2	5.74	4.83	2.89	***
Go-VR	0.37	(9.56)	0.08	(8.32)	1.07	(3.97)	NS
Go-HR	75.7	5.75	78.7	6.27	2.96	2.35	***
Cd-VR	-11.1	(5.66)	-10.6	(5.55)	0.21	(0.21)	NS
Cd-HR	21.2	2.99	22.1	3.40	0.90	1.71	*
Co-VR	-8.9	(6.62)	-8.1	(5.87)	-0.08	(2.10)	NS
Co-HR	27.8	2.99	28.8	3.80	1.04	1.72	**
Ar-VR	-13.0	(7.63)	-13.3	(7.94)	-0.57	(2.30)	NS
Ar-HR	33.8	2.55	34.0	3.11	0.13	1.51	NS
N-ANS	56.6	3.68	57.4	3.50	0.72	1.40	*

Çizelge 3.5. (Devam) Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
ANS-Me	67.0	5.53	70.1	4.69	3.16	2.32	***
N-Me	120.2	6.21	124.7	5.87	4.48	1.94	***
S-Go	75.9	5.77	78.9	6.30	2.95	2.34	***
JARABAK	0.63	(0.07)	0.63	(0.08)	0.00	(0.01)	NS
Cd-A	89.7	(7.55)	89.6	(9.04)	0.02	(1.68)	NS
Cd-Gn	109.9	5.29	114.3	5.43	4.35	2.26	***
Cd-Go	55.6	4.09	57.9	4.68	2.23	2.60	***
Ar-Go	43.9	4.48	47.1	5.07	3.14	2.55	***
Go-Gn	72.4	4.49	74.1	3.99	1.67	1.83	***
Ar-Gn	103.6	5.72	108.6	5.99	5.01	2.10	***
A-Max.VR	68.6	5.15	68.2	5.45	-0.39	0.87	*
A-Max.HR	5.2	0.88	5.6	1.06	0.36	1.01	NS
B- Mand.VR	88.5	4.68	88.4	4.76	-0.13	0.77	NS
B- Mand.HR	18.8	1.67	19.5	1.99	0.68	1.32	*
cd-Mand.VR	5.1	3.31	8.8	3.66	3.64	2.33	***

Çizelge 3.5. (Devam) Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
cd-Mand.HR	52.9	6.17	54.7	6.18	1.72	2.63	**
co-Mand.VR	3.7	2.31	5.2	3.16	1.48	3.40	*
co-Mand.HR	46.7	5.84	48.6	5.71	1.85	2.58	**
ar-Mand.VR	5.5	3.42	8.2	4.30	2.71	3.55	***
ar-Mand.HR	39.4	6.28	41.6	6.12	2.27	2.36	***
Wits (A'-B')	6.9	2.60	4.2	2.66	-2.76	1.93	***
U1/PP	118.7	6.91	113.5	7.03	-5.14	3.47	***
L1/MP	99.9	6.90	101.8	6.18	1.96	3.21	**
L1/U1	116.4	(5.78)	118.3	(8.11)	2.6	(6.04)	**
U1/NA	30.2	7.56	25.6	7.47	-4.65	3.36	***
L1/NB	27.6	4.05	31.4	3.74	3.89	3.12	***
OVERJET	10.3	1.55	4.2	1.30	-6.10	1.14	***
OVERBITE	4.6	2.20	1.6	1.73	-3.02	1.80	***
U1i-Max.VR	74.0	6.01	71.9	6.05	-2.07	1.51	***
U1i-Max.HR	29.1	2.02	30.2	2.19	1.06	0.98	***

Çizelge 3.5. (Devam) Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
U1-NA mm	6.2	3.07	4.8	2.88	-1.39	1.73	***
U6m-Max.VR	41.4	(7.84)	39.2	(6.34)	-2.0	(3.35)	***
U6m-Max.HR	20.0	2.58	20.3	2.21	0.30	1.46	NS
L1i-Mand.VR	86.6	(5.01)	87.1	(6.47)	1.8	(1.69)	***
L1i-Mand.HR	40.6	3.34	40.2	2.88	-0.33	1.59	NS
L1-NB mm	4.8	1.89	6.9	1.99	2.08	1.07	***
L6m- Mand.VR	65.1	(7.20)	66,0	(6.94)	0.9	(2.24)	*
L6m- Mand.HR	27.2	2.92	28.6	2.57	1.40	1.54	***
Gl-Sn	73.8	(8.75)	75.8	(5.82)	2.45	(4.10)	*
Sn-Me'	63.9	4.66	67.5	3.75	3.55	3.05	***
Gl-Sn:Sn-Me'	1.2	(0.15)	1.1	(0.15)	-0.03	(0.10)	NS
Sn-StU	21.3	1.89	22.0	2.36	0.70	1.64	*
StU-Me'	42.6	3.82	45.4	2.34	2.85	2.90	***
Sn-StU:StU-Me'	0.5	0.06	0.5	0.05	-0.02	0.06	NS

Çizelge 3.5. (Devam) Tedavi başı ve tedavi sonu ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Wilcoxon işaret testi ile karşılaştırılması

X: Ortalama değer , Ortanca D: Farkların ortalama değeri

Sx: Standart hata (): çeyrekler arası genişlik Sd: Farkların standart hatası

*: p<0,05 **: p<0,01 ***:p<0,001

Parametre	**Tedavi Başı**		**Tedavi sonu**		**Tedavi Farkları**		***Test (P)***
	X	**±Sx ()**	**X**	**±Sx ()**	**D**	**±Sd**	
Dudaklarası mes.	1.5	(1.77)	0.2	(1.16)	-0.52	(1.68)	*
SnP-UL	0.4	2.79	-0.4	2.62	-0.82	1.60	*
SnP-LL	-5.7	3.08	-4.4	2.96	1.35	1.84	***
Pg'-SnP	-19.1	5.38	-17.1	5.36	1.99	2.47	***
UL-S çizgisi	1.5	2.10	-0.6	2.09	-2.20	1.34	***
LL-S çizgisi	1.9	2.43	2.3	2.23	0.4	1.48	*
Nasolabial açı	112.5	12.78	114.3	12.58	1.83	7.83	NS
Labiomental açı	114.5	(33.28)	140.2	(19.97)	21.7	(22.42)	***
PNS-SPSS	26.8	(4.35)	27.1	(5.16)	0.30	(3.04)	NS
P-MPS	7.8	(5.30)	9.4	(5.04)	1.04	(3.91)	NS
C2-IPS	12.7	3.47	14.2	3.21	1.55	3.85	NS

3.1.5. Tedavi ve Kontrol Gruplarında Meydana Gelen Değişiklikler Arasındaki Farkların İncelenmesi

Kontrol grubunda gelişimle meydana gelen değişiklikler ile tedavi grubunda elde edilen değişiklikler "student's t-testi" ve "Mann Whitney U testi" ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 3.6). 84 parametreye ait farklar değerlendirildiğinde, içlerinden 40' ı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

3.1.5.1. İskeletsel Açısal Ölçümler

- SNA ve SN/PP açılarında tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla -0,3º ve -0,03º, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,67º ve 0,5º' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).

- SNB ve ANB açılarında tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 2,51º ve -2,85º, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise 0,71º ve -0,05º' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

- SN/MP ve PP/MP açılarında tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.1.5.2. İskeletsel Boyutsal Ölçümler

- B, Me ve Go noktalarının total vertikal referans düzlemine olan uzaklıklarında tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 2,74 mm; 2,41 mm ve 1,07 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 0,67 mm; 0,55 mm ve -0,85 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- A, ANS, PNS, Pog, Gn, Cd, Co ve Ar noktalarının total vertikal referans düzlemine olan uzaklıklarında tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

- PNS ve Pog noktalarının total horizontal referans düzlemine olan uzaklıklarında tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 0,76 mm ve 5,12 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 1,85 mm ve 2,64 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- Ar noktasının total horizontal referans düzlemine olan uzaklığında tedavi grubunda elde edilen değişiklik 0,13 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik 1,63 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

- A, B, ANS, Gn, Me, Go, Cd ve Co noktalarının total horizontal referans düzlemine olan uzaklıklarında tedavi grubunda elde edilen

değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

- ANS-Me: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 3,16 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik 1,88 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- N-Me ve Jarabak oranı (N-Me:S-Go) parametresinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 4,48 mm ve 0,001 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 2,89 mm ve 0,01 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).

- N-ANS ve S-Go ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

- Cd-A, Cd-Gn, Ar-Go, Co-mand. VR ve Ar-mand. VR parametrelerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 0,02 mm; 4,35 mm; 3,14 mm; 1,48 mm ve 2,71 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 1,09 mm; 2,77 mm; 1,55 mm; -0,2 mm ve 0,75 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- Cd-mand. VR: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 3,64 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik 1,8 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).

- Ar-Gn ve Witts (A'-B') parametrelerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 5,01 mm ve -2,76 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 2,48 mm ve 0,09 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

- Cd–Go, Go-Gn, A-max. VR, A-max. HR, B-mand. VR, B-mand. HR, Cd-mand. HR, Co-mand. HR ve Ar-mand. HR ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.1.5.3. Dentoalveoler Açısal Ölçümler

- L1/U1: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 2,6 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik -0,03 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,01).

- U1/PP, U1/NA ve L1/NB açılarında tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla -5,14 mm; -4,65 mm ve 3,89 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse -0,36 mm; 0,39 mm ve 0,53 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

- L1/MP: Tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.1.5.4. Dentoalveoler Boyutsal Ölçümler

- U1i-max. VR, U1i-NA ve U6m-max. VR ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla -2,07 mm; -1,39 mm ve -2 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse -0,55 mm; -0,01 mm ve 0,3 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).

- Overjet, Overbite, L1i–mand. VR, L1i–mand. HR ve L1i-NB ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla -6,1 mm; -3,02 mm; 1,8 mm; -0,33 mm ve 2,08 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse -0,29 mm; 0,22 mm; 0,2 mm; 1,13 mm ve 0,39 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

- U1i-max. HR, U6m-max. HR, L6m–mand. VR ve L6m–mand. HR parametrelerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.1.5.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

- Pg'-SnP: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 1,99 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişiklik -0,04 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- SnP-UL, SnP-LL ve UL-S çizgisi ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla -0,82 mm; 1,35 mm ve -2,2 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 0,2 mm; 0,48 mm ve 0,28 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,01$).

- Labiomental açı: Tedavi grubunda elde edilen değişiklik 21,7º; kontrol grubunda meydana gelen değişiklik -3,04º' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

- Gl-Sn, Sn–Me', Gl-Sn:Sn-Me', Sn-StU, StU-Me', Sn-StU:StU-Me', dudaklar arası mesafe, LL-S çizgisi ve nasolabial açı parametrelerinde tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

3.1.5.6. Hava Yolu Ölçümleri

- P-MPS ve C2-IPS ölçümlerinde tedavi grubunda elde edilen değişiklikler sırasıyla 1,04 mm ve 1,55 mm, kontrol grubunda meydana gelen değişikliklerse 0,1 mm ve 0,2 mm' dir. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

- Üst farengeal genişlik (PNS-SPSS): Tedavi grubunda elde edilen değişikliklerle kontrol grubunda meydana gelen değişiklikler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Çizelge 3.6. Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
SNA	-0.30	1.25	0.67	1.23	**
SNB	2.51	1.31	0.71	1.03	***
ANB	-2.85	0.91	-0.05	0.86	***
SN-MP	0.78	2.04	0.8	1.56	NS
PP-MP	0.60	(2.28)	0.41	(1.93)	NS
SN-PP	-0.03	2.07	0.5	1.62	**
A-VR	-0.03	1.93	0.77	1.30	NS
A-HR	1.39	1.91	2.03	1.97	NS
B-VR	2.74	3.15	0.67	2.17	*
B-HR	4.11	3.16	2.60	2.80	NS
ANS-VR	0.40	1.90	0.67	1.57	NS
ANS-HR	1.12	2.07	1.78	2.21	NS
PNS-VR	-0.08	1.83	-0.25	1.80	NS
PNS-HR	0.76	1.56	1.85	1.75	*
pog-VR	2.38	3.42	0.87	2.47	NS

Çizelge 3.6. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
pog-HR	5.12	3.34	2.64	3.24	*
Gn-VR	2.21	3.61	0.96	2.42	NS
Gn-HR	4.93	3.10	3.15	3.19	NS
Me-VR	2.41	3.79	0.55	2.43	*
Me-HR	4.83	2.89	3.67	2.94	NS
Go-VR	1.07	(3.97)	-0.85	(2.76)	*
Go-HR	2.96	2.35	3.23	2.34	NS
Cd-VR	0.21	(0.21)	-0.33	(3.46)	NS
Cd-HR	0.90	1.71	1.04	2.06	NS
Co-VR	-0.08	(2.10)	-0.78	(2.34)	NS
Co-HR	1.04	1.72	1.24	2.12	NS
Ar-VR	-0.57	(2.30)	-0.92	(2.30)	NS
Ar-HR	0.13	1.51	1.63	1.42	***
N-ANS	0.72	1.40	0.99	1.69	NS

Çizelge 3.6. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
ANS-Me	3.16	2.32	1.88	1.97	*
N-Me	4.48	1.94	2.89	1.85	**
S-Go	2.95	2.34	3.20	2.35	NS
JARABAK	0.001	(0.01)	0.01	(0.02)	**
Cd-A	0.02	(1.68)	1.09	(3.79)	*
Cd-Gn	4.35	2.26	2.77	2.87	*
Cd-Go	2.23	2.60	2.10	2.88	NS
Ar-Go	3.14	2.55	1.55	2.41	*
Go-Gn	1.67	1.83	1.76	1.91	NS
Ar-Gn	5.01	2.10	2.48	2.30	***
A-Max.VR	-0.39	0.87	0.001	1.08	NS
A-Max.HR	0.36	1.01	0.13	1.00	NS
B- Mand.VR	-0.13	0.77	-0.28	0.75	NS
B- Mand.HR	0.68	1.32	0.79	1.58	NS
cd-Mand.VR	3.64	2.33	1.80	1.91	**

Çizelge 3.6. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
cd-Mand.HR	1.72	2.63	2.88	2.72	NS
co-Mand.VR	1.48	3.40	-0.20	2.05	*
co-Mand.HR	1.85	2.58	2.36	2.67	NS
ar-Mand.VR	2.71	3.55	0.75	1.92	*
ar-Mand.HR	2.27	2.36	1.84	2.78	NS
Wits (A'-B')	-2.76	1.93	0.09	1.49	***
U1/PP	-5.14	3.47	-0.36	2.70	***
L1/MP	1.96	3.21	0.83	2.93	NS
L1/U1	2.6	(6.04)	-0.03	(4.34)	**
U1/NA	-4.65	3.36	0.39	2.71	***
L1/NB	3.89	3.12	0.53	2.57	***
OVERJET	-6.10	1.14	-0.29	0.85	***
OVERBITE	-3.02	1.80	0.22	1.12	***
U1i-Max.VR	-2.07	1.51	-0.55	1.73	**
U1i-Max.HR	1.06	0.98	0.80	1.24	NS

Çizelge 3.6. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		*Test (P)*
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
U1-NA mm	-1.39	1.73	-0.01	1.05	**
U6m-Max.VR	-2.0	(3.35)	0.3	(2.12)	**
U6m-Max.HR	0.30	1.46	0.00	1.36	NS
L1i-Mand.VR	1.8	(1.69)	0.2	(1.49)	***
L1i-Mand.HR	-0.33	1.59	1.13	1.04	***
L1-NB mm	2.08	1.07	0.39	0.83	***
L6m- Mand.VR	0.9	(2.24)	0.2	(2.11)	NS
L6m- Mand.HR	1.40	1.54	1.23	0.94	NS
Gl-Sn	2.45	(4.10)	1.37	(7.86)	NS
Sn-Me'	3.55	3.05	2.30	2.22	NS
Gl-Sn:Sn-Me'	-0.03	(0.10)	0.00	(0.14)	NS
Sn-StU	0.70	1.64	0.43	1.45	NS
StU-Me'	2.85	2.90	1.87	2.08	NS
Sn-StU:StU-Me'	-0.02	0.06	-0.01	0.04	NS
Dudaklarası mes.	-0.52	(1.68)	-0.02	(1.55)	NS

Çizelge 3.6. (Devam) Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar ve bu farkların normal dağılım gösteren değişkenler için Student's t-testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler içinse Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

D: Farkların ortalama değeri, Ortanca Sd: Farkların standart hatası

(): çeyrekler arası genişlik

*: p<0,05 **: p<0,01 ***: p<0,001

Parametre	**Tedavi Farkları**		**Kontrol Farkları**		***Test (P)***
	D	**±Sd ()**	**D**	**±Sd ()**	
SnP-UL	-0.82	1.60	0.2	1.62	**
SnP-LL	1.35	1.84	0.48	1.83	**
Pg'-SnP	1.99	2.47	-0.04	3.04	*
UL-S çizgisi	-2.20	1.34	0.28	1.56	**
LL-S çizgisi	0.4	1.48	0.3	1.66	NS
Nasolabial açı	1.83	7.83	-0.60	9.32	NS
Labiomental açı	21.7	(22.42)	-3.04	(16.39)	***
PNS-SPSS	0.30	(3.04)	1.15	(4.08)	NS
P-MPS	1.04	(3.91)	0.1	(3.26)	*
C2-IPS	1.55	3.85	0.2	3.81	*

3.2. Smart Apareyiyle Tedavi Edilmiş Örnek Vakalar



Resim 3.1. Birinci örnek vakanın tedavi başı ağız içi ve dışı fotoğrafları



Resim 3.2. Birinci örnek vakanın ortopedik tedavi sonrası ağız içi ve dışı fotoğrafları



Resim 3.3. Birinci örnek vakanın sabit tedavi sonu ağız içi ve dışı fotoğrafları



Resim 3.4. İkinci örnek vakanın tedavi başı ağız içi ve dışı fotoğrafları



Resim 3.5. İkinci örnek vakanın ortopedik tedavi sonrası ağız içi ve dışı fotoğrafları



Resim 3.6. İkinci örnek vakanın sabit tedavi sonu ağız içi ve dışı fotoğrafları

4. TARTIŞMA

Araştırmamızda kullanılan ve iskeletsel, dentoalveoler, yumuşak doku ve hava yolu etkilerini incelediğimiz Smart apareyinden beklenen, büyüme ve gelişim dönemindeki hastalarda, maksillanın sagital yön gelişiminin inhibisyonunun sağlanması, mandibulanın sagital yön gelişiminin ise stimulasyonudur. Bu amaçla yaptığımız çalışmamızda, Smart apareyi ile tedavi edilen, sınıf II maloklüzyona sahip 25 birey, tedavi görmeyen ve aynı maloklüzyona sahip 25 bireyden oluşan kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır.

Araştırmalarda kontrol grupları, tedavi etkileri ile büyümenin etkilerini birbirinden ayırmak için kullanılmıştır. Tedavi edilmemiş bireylerdeki büyüme değişiklikleri ile tedavi grubunda oluşan değişikliklerin daha net karşılaştırılması amacıyla sınıf II maloklüzyona sahip tedavi grubuyla mümkün olduğunca benzer özelliklerde bir kontrol grubu oluşturulmuştur.

İskeletsel sapmaların tedavisinde göze alınması gereken en önemli faktörlerden bir tanesi, iskeletsel maturasyonun değerlendirilerek büyümenin tahmin edilmesi ve uygun tedavi zamanlamasıdır. Büyüme ve gelişimin değerlendirilmesinde kullanılan çeşitli yöntemler şunlardır: Boy artışı, dental yaşın, dentisyonun sürme ve kalsifikasyon aşamalarına göre skorlanması, sekonder seks karakterleri, iskeletsel yaşın el-bilek ve vertebra maturasyonuna göre değerlendirilmesidir. Birçok fizyolojik yaş arasında pubertal büyümede kemik yaşının belirleyici olduğu ve el-bilek radyograflarının iskeletsel yaşın belirlenmesinde en güvenilir yöntem olduğu ispatlanmıştır. Hepsi endokondral kemikleşme gösteren radius, ulna,

metakarpal kemikler, proksimal, medial ve distal falankslar bu sistemde değerlendirilmektedir (Cha, 2003).

Bu çalışmada tedavi grubuyla kontrol grubunu oluşturan bireylerin tedavi başı gelişim dönemlerinin mümkün olduğunca birbirine benzer olmasına çalışılmıştır. Bireylerin gelişim dönemlerini saptamak için el-bilek filmleri Helm (1976) kıstaslarına göre, gelişim potansiyelleri ise Greulich-Pyle (1959) atlası kullanılarak değerlendirilmiştir. **Çizelge 3.2**' de tedavi başı ve sonunda bireylerin sahip oldukları kronolojik yaş, iskelet yaşı, gelişim potansiyelleri, tedavi/kontrol süresince harcadıkları gelişim potansiyelleri ve takip süreleri yer almaktadır. Kontrol grubundaki bireyler gözlem başında gelişimlerinin ortalama % 89,2'sini, gözlem sonunda % 92,8'ini tamamlamışlardır. Gözlem başında 11,9 yıl olan iskelet yaşı gözlem sonunda 13,1 yıla çıkmıştır. Gözlem süresince harcanan gelişim % 3,7' dir. Tedavi grubundaki bireyler tedavi başında gelişimlerinin % 90,4'ünü, tedavi sonunda % 92,7'sini tamamlamışlardır. Tedavi başında 12,6 yıl olan iskelet yaşı tedavi sonunda 13,4 yıl iskelet yaşına çıkmıştır. tedavi süresince harcanan gelişim % 2,4' dür. Tedavi grubunun tedavi süresi 10,1 ay ve kontrol grubun takip süresi 12,2 ay olarak gerçekleşmiştir. Kronolojik yaş, iskelet yaşı ve gelişim potansiyeli parametrelerinde tedavi/kontrol başı değerler ve tedavi/kontrol sonu değerler gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanılmamıştır. Özellikle başlangıç değerler arasında herhangi bir fark bulunmaması gelişim durumları bakımından gruplar arasındaki homojeniteyi göstermesi açısından değerlidir.

Fonksiyonel ortopedik tedavinin zamanlaması konusunda farklı görüşler mevcuttur. Bazı araştırıcılar fonsiyonel tedaviye en olumlu cevabın büyüyen vakalarda alındığını belirtmişlerdir. Pubertenin erken dönemlerinde pubertal atılım öncesinde fonksiyonel tedavi uygulamasıyla iskeletsel ve dental gelişimin daha istenilen yönde gerçekleşeceğini ve uygulama zamanının

karma dişlenme dönemi olduğunu belirtmektedirler (Hotz, 1970; Harvold ve ark., 1971; Melsen, 1991; Graber, 2000). Bazı araştırıcılarsa pubertal büyüme atılımı döneminin foksiyonel tedavi için en uygun zaman olduğu konusunda hemfikirdirler (Harris, 1962; Grave ve Brown, 1979; Clark, 1982; Pancherz ve ark., 1989; Lewis ve ark., 1985; Hagg ve Pancherz, 1988; Clark, 1988; Hansen ve ark., 1991).

Bu çalışmada geç karma ve erken daimi dişlenme dönemindeki gelişmekte olan bireyler ağırlıklı olarak yer almıştır. Pubertal atılım dönemi öncesinde tedavi ve kontrol grubunda 8 birey, pubertal atılım döneminde tedavi grubunda 13, kontrol grubunda 17 birey ve pubertal atılım dönemi sonrasında tedavi grubunda 4 birey bulunurken kontrol grubunda bu dönemde kimse bulunmamaktadır.

Bu çalışmada lateral sefalometrik filmlerdeki sagittal ve vertikal yönde ortaya çıkan iskeletsel değişikliklerin sağlıklı bir şekilde incelenebilmesi için referans düzlemi olarak okluzal düzlem kullanılmıştır. Okluzal düzleme Sella noktasından dik olarak çizilen doğru, vertikal referans düzlemi (VR), okluzal düzleme paralel olacak şekilde Sella noktasından geçen yatay doğru ise horizontal referans (HR) düzlemi olarak kullanılmıştır. Tedavi/kontrol başı filmlerde oluşturulan referans düzlemleri tedavi/kontrol sonu filmlere kafa tabanındaki sabit anatomik yapılar çakıştırılarak (Björk ve Skieller, 1983) aktarılmıştır. Pancherz (1984) ve Cozza ve ark. (2004) problemin olduğu bölgeye yakın olması sebebiyle okluzal düzlemin referans düzlemi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Tedaviyle ve kontrol süresince oluşan dentoalveoler bölge değişikliklerinin belirlenmesi içinse ANS-PNS ve Me-TgMe horizontal düzlemlerine Sella noktasından indirilen dikmelerle oluşturulan vertikal referans düzlemleri,

maksilla ve mandibula için yapılan çakıştırmalarla tedavi/kontrol sonu filmlere aktarılmıştır (Broadbent, 1937; Björk ve Skieller, 1983).

Yaptığımız çalışmadaki tedavi grubu ve kontrol grubunun başlangıç sefalometrik değerleri incelendiğinde bireylerin sagittal ve vertikal problemi hakkında bilgiler veren temel iskeletsel parametrelerinde (ANB, SN-MP, PP-MP, SN-PP, A-VR, ANS-VR, N-ANS, ANS-Me, N-Me, Cd-A, Cd-Gn, A-max. VR, A-max. HR, B-mand. VR, B-mand. HR), temel dental parametrelerinde (U1i-max. VR, U6m-max. VR, U6m-max. HR, L1i–mand. VR, L1i–mand. HR, L1i-NB, L6m–mand. VR, L6m–mand. HR) ve temel yumuşak doku parametrelerinde (Sn–Me' , Sn-StU, StU-Me', Sn-StU:StU-Me', SnP-UL, SnP-LL, UL-S çizgisi, LL-S çizgisi, nasolabial açı) gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farklılık saptanamamıştır. Vertikal referans düzlemine göre mandibulaya ait noktaların uzaklıklarının başlangıç değerleri arasındaki farklılık (B-VR, Pog-VR, Gn-VR, Me-VR) mandibulanın başlangıçta kontrol grubunda daha anteriorda konumlandığını gösterirken maksillanın bu yöndeki konumu her iki grupta da benzerdir (A-VR, ANS-VR) . Horizontal referans düzlemine göre her iki çeneye ait noktaların uzaklıklarının başlangıç değerleri arasındaki farklılık (A-HR, ANS-HR, B-HR, Pog-HR, Gn-HR, Me-HR) başlangıçta tedavi grubundaki bireylerde daha aşağıda yer alan maksilla ve mandibula konumunu göstermektedir. Bununla beraber maksiller ve mandibuler boyutlarla ilgili ölçümlerde (Cd-A, Cd-Gn, Ar-Go, Go-Gn, Ar-Gn) istatistiksel olarak herhangibir farklılık olmaması boyutsal olarak gruplar arasında bir homojenite olduğunu göstermektedir. Eklem konumunu belirleyen parametrelerden Cd, Co ve Ar noktalarının vertikal konumunda herhangi bir başlangıç farklılık sözkonusu değilken (Cd-HR, Co-HR, Ar-HR) tedavi grubunda başlangıçta anteroposterior yönde daha geride bir kondil konumu görülmüştür (Cd-VR, Co-VR, Ar-VR). Overjet ve overbite' ın başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak belirgin farklılıklar mevcuttur. Bu farklılık tedavi grubuna seçilen bireylerdeki overjetin daha fazla (ortalama 10,3 mm) olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak kontrol grubuna seçilen

bireylerdeki başlangıç overjet de (ortalama 6 mm) belirgindir. Overbite değerlendirildiğinde başlangıçta tedavi grubunda daha fazla (ortalama 4,6 mm), kontrol grubunda normal sınırlarda (ortalama 2,6 mm) olduğu görülmüştür. Başlangıç üst kesici konumu sagittal yönde tedavi grubunda kontrol gruba kıyasla daha protrüziv bulunurken (U1/PP, U1/NA, U1-NA) vertikal olarak tedavi grubunda daha aşağıda konumlandığı saptanmıştır (U1i-max. HR). Üst molarlar, alt kesiciler ve alt molarlar her iki grupta da sagittal ve vertikal konum olarak farklılık göstermemektedir (U6m-max. VR, U6m-max. HR, L1i–mand. VR, L1i–mand. HR, L1i-NB, L6m–mand. VR, L6m–mand. HR). Tedavi/kontrol başı yumuşak doku değerleri incelendiğinde üst yüz yüksekliği ölçümünde (Gl-Sn), Gl-Sn:Sn-Me' , dudaklararası mesafe, labiomental açı ölçümlerinin ve çene ucunun vertikal referans düzlemine olan uzaklığının gruplar arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır. İlgili parametrelerde elde edilen bulgular sert dokuyla ilişkili olarak yumuşak dokuda da farklılıkların görülmesinin doğal olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar birbirleriyle karşılaştırıldığında iskeletsel parametrelerde ortaya çıkan değişiklikler şu şekildedir;

Maksillanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNA açısı, tedavi grubunda 0,30°'lik bir azalma gösterirken, kontrol grubunda 0,67° artmıştır. SNA açısı tedavi grubunda istatistik olarak belirsiz düzeyde azalma gösterirken (Çizelge 3.5), kontrol grubunda bu açının artışı istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde önemlidir(Çizelge 3.4). Tedavi grubu ile karşılaştırıldığında aradaki fark $p<0,01$ seviyesinde önemlidir (Çizelge 3.6). Maksillanın anteroposterior konumunun değerlendirildiği A-VR parametresindeki değişikliğin gruplar arasında önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 3.6). A-VR ölçümü, tedavi grubunda ortalama olarak 0,03 mm azalırken, kontrol grubunda 0,77 mm ($p<0,01$) artış göstermiştir. A-max VR parametresi

değerlendirildiğinde, A noktasının tedavi grubunda, kontrol grubuna göre az oranda posteriora hareket ettiği ve gruplar arasındaki farkın da önemsiz olduğu görülmüştür. Araştırmada, Cd-A uzunluğu, tedavi grubunda 0,02 mm artarken, kontrol grubunda 1,09 mm ($p<0,01$) artış göstermiştir. Gruplar arasındaki fark $p<0,05$ oranında önemli bulunmuştur.

Tedavi grubunda A noktasının horizontal referans düzlemine olan mesafesinin (1,39 mm), kontrol grubuna göre (2,03 mm) daha az miktarda artmış olduğu görülmektedir, ancak, bu değişikliğin istatistiksel olarak önemli olmadığı izlenmektedir. Maksilla ve A noktasına ait tüm bu bulgular, Smart apareyinin maksiller gelişimin inhibisyonunda etkili olduğunu göstermektedir.

Tedavi edilmemiş gelişmekte olan bireylerde, maksilla, kranial tabana göre öne ve aşağı yönde hareket ederken, maksillanın posterior kısmı sabit aşağı hareket etmektedir (Björk, 1964; Baumrind ve ark., 1987).

Pancherz (1984), aktivatör tedavisinde kontrol gruba kıyasla daha az maksiller gelişim izlendiğini belirtmiştir. Vargervik ve Harvold (1985), mandibulanın anterior büyümesinin aktivasyonunun maksillaya ters yönde etki ederek normal anterior büyümesini inhibe ettiğini ifade etmişlerdir. Altuğ ve Özdiler (1988), aktivatör headgear kombinasyonu, U-Bügel aktivatör, edgewise sabit mekanik tedavi ve kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmalarında kontrol gruba kıyasla diğer gruplarda SNA açısında düşüş tespit etmişlerdir. Mandıracı ve ark. (1995), Twin-block apareyi uyguladıkları grupta Co-A mesafesinin kontrol gruba göre daha az oranda artmasını A noktasının ileriye doğru gelişiminin durdurulmasına bağlamaktadırlar. Cura ve ark. (1996), midfasiyal bölgenin gelişiminin engelenmesiyle oluşan profil sonuçlarının kalitesinden bahsetmişlerdir. Mills ve McCulloch (1998), yapmış oldukları Twin-block çalışmasında SNA açısında hafif bir azalma tespit

etmişlerdir. Tümer ve Gültan (1999), Twin-block ve Andresen aktivatörünü kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmaları sonucunda SNA açısında monoblok grubunda çok hafif bir artış, Twin-block grubundaysa çok hafif bir azalma tespit etmişlerdir. Cozza ve ark.'nın (2004) çalışmasında, A noktasının öne hareketi tespit edilmiş ancak kontrol grubunda normal gelişimle daha fazla öne hareket tespit edildiğinden maksiller gelişimin engellendiği ifade edilmiştir. Lee ve ark. (2007), Dynamax ve Twin-bloğun etkilerini inceledikleri çalışmalarında A noktasının her iki grupta da benzer şekilde çok hafif öne hareket ettiğini tespit etmişlerdir. Nebioğlu ve Köklü (2007), yapmış oldukları çalışmada Dynamax ve aktivatör aygıtlarının etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda A-MaxVR ölçümünde Dynamax grubunda önemli bir fark oluşmamışken, aktivatör grubunda istatistiksel olarakta önemli bir retraksiyon tespit edilmiştir. SNA açısındaysa Dynamax grubunda hafif bir azalma ve aktivatör grubunda hafif bir artış görülmüştür. Bununla beraber Wieslander ve Lagerström (1979), Baumrind ve ark. (1983), Altenburger ve Ingervall (1998) gibi araştırıcılar aktivatörün maksillanın öne hareketi üzerinde çok etkin olmadığını bildirmişlerdir.

Luder (1982), alınacak kapanışın vertikal boyutunun önemi üzerinde durmuş ve düşük vertikal yüksekliklerin maksiller gelişimin inhibisyonuna, daha yüksek kapanışların da mandibuler gelişime yardımcı olacağını bildirmiştir. Falck ve Frankel (1989), aşamalı aktivasyonun azalan kas gerilimine bağlı olarak maksilla üzerindeki kuvvetleri azaltacağını belirtmişlerdir. Benzer düşüncelerle Altenburger ve Ingervall (1998) ve Toth ve Mcnamara (1999) tek aşamalı aktivasyonla maksilla üzerinde etkili olacak sagittal yöndeki kuvvetin daha fazla olacağını belirtmişlerdir. Ancak kademeli veya tek aşamalı aktivasyonla maksilla üzerinde etkili olacak kuvvetin değişmeyeceğini savunan araştırıcılarda mevcuttur (Nebioğlu ve Köklü, 2007).

Araştırmamızda, mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB açısının, tedavi grubunda 2,51° ($p<0,001$) arttığı (Çizelge 3.5), kontrol grubunda ise 0,71° ($p<0,01$) arttığı görülmüştür (Çizelge 3.4). Tedavi ve kontrol grupları karşılaştırıldığında aradaki fark $p<0,001$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.6). Mandibulanın anteroposterior konumunun değerlendirildiği B-VR parametresi incelendiğinde, tedavi grubunda 2,74 mm artış, kontrol grubunda ise 0,67 mm artış izlenmiştir. Tedavi grubundaki artış $p<0,001$ seviyesinde önemlidir. Kontrol grubundaki artış istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. İki grup arasındaki fark $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Pog-VR ölçümü, tedavi grubunda 2,38 mm artmış, kontrol grubunda 0,87 mm artmıştır. Aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 3.6). B-HR parametresi incelendiğinde, tedavi grubunda 4,11 mm ($p<0,001$) artış, kontrol grubunda ise 2,60 mm ($p<0,001$) artış olduğu izlenmektedir. Aradaki fark, istatistiksel olarak önemli değildir. Pog-HR ölçümü, tedavi grubunda 5,12 mm ($p<0,001$) artmış, kontrol grubunda 2,64 mm ($p<0,001$) artmıştır. Aradaki farkın istatistiksel olarak $p<0,05$ seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 3.6). Araştırmamızda, tedavi grubunda Cd-Gn uzunluğu tedavi süresince 4,35 mm artış göstermiş, kontrol grubundaki hastalarda ise bu artış, 2,77 mm olmuştur. Çizelge 3.6'da bu farkın istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu izlenmektedir. Ar-Gn mesafesinde gruplar arasında görülen fark ise $p<0,001$ seviyesinde önemlidir. Araştırmamızda Go-Gn mesafesi, tedavi grubunda 1,67 mm ($p<0,001$) artış göstermiş, kontrol grubunda ise bu artış 1,76 mm ($p<0,001$) olmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak herhangi bir önem taşımamaktadır. Ayrıca ramus boyunu gösteren parametreler (Cd-Go, Ar-Go) incelendiğinde tedavi ve kontrol grupları arasında Cd-Go ölçümünde herhangi bir fark bulunamazken Ar-Go ölçümünde gruplar arasındaki farkın $p<0,05$ seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızda mandibuler parametrelere ilişkin değişiklikler dikkate alındığında, Smart apareyiyle mandibulanın sagital yön gelişiminin stimule edildiği, mandibulanın konum ve boyutlarında önemli artışlar olduğu tespit edilmiştir.

ANB açısında meydana gelen değişiklikler gruplar arasında karşılaştırıldığında, aradaki farkın p<0,001 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Çizelge 3.6). ANB açısı, tedavi grubunda 2,85° azalma göstermiş (p<0,001) , kontrol grubunda ise 0,05° azalmıştır (Çizelge 3.6). ANB açısında meydana gelen bu değişikliğin sebebi, mandibulanın sagittal yön büyümesinin stimule edilmiş olmasının yanı sıra maksiller gelişimin kontrol altına alınmasıdır.

Pancherz (1979), De Vincenzo ve ark. (1987), Altuğ (1988) ve Clark (1988) uyguladıkları fonksiyonel apareylerle SNB açısında istatistiksel olarak önemli artışlar tespit etmişlerdir ve mandibuler büyümenin uyarılarak SNB açısında artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Ancak tedavi sonucunda ortaya çıkan değişimlerin normal büyüme ve gelişimden kaynaklandığını bildiren araştırıcılar da mevcuttur (Meach, 1966; Trayfoot ve Richardson, 1968; Reey ve ark., 1978; Luder, 1982; Pancherz, 1984).

Altuğ (1991), sınıf II bölüm 1 vakaların tedavisinde uyguladığı özgün tasarımlı aygıtını 3 örnek vakanın sonuçlarıyla yayınlamıştır. Örnek vakaların tamamında ANB açısında yarı değerde bir düşüşle beraber overjet ve overbite da azalma tespit edilmiştir.

Tümer ve Gültan'ın (1999) Twin-block ve Andresen aktivatörünü kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında ANB açısı değerinde her iki tedavi grubunda da yaklaşık 2°' lik istatistiksel olarak önemli bir azalma tespit edilirken kontrol grubunda görülen azalma istatistiksel olarak önemli değildir. SNB açısında tespit edilen artışsa aktivatör grubunda 2,12° ve Twin-block

grubunda 1,77° olarak gerçekleşmiştir. Değişim istatistiksel olarak belirgindir. Kontrol grubunda görülen değişim önemli bulunmamıştır.

Toth ve Mcnamara (1999), Frankel ve Twin-block apareylerini karşılaştırdıkları çalışmalarında her ne kadar çene ucunun sagittal konumuna ve SNB açısına yansımasada belirgin mandibuler boyut artışlarını her iki grupta da göstermişlerdir. Bu durumun sebebi olarak alt anterior yüz yüksekliğinde artış olduğu bu artışın mandibuler boyutta meydana gelen artışı gölgelediği belirtilmiştir.

De Almeida ve ark. (2002), Frankel ve Bionator aygıtlarının etkilerini inceledikleri çalışmaları sonucunda aktif tedavi süresince korpus boyunda (Go-Pg) bir değişiklik olmayacağını bu değişikliğin tedavinin ancak 3.yılında belirgin olacağını bildirmişlerdir. Bununla beraber bu süre içerisinde yalnızca kondiler bölgenin etkileneceğini ve bu sebeplerle mandibuladaki boyut artışları değerlendirilirken tüm bu faktörlerin gözönünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Başçiftçi ve ark. (2003), aktivatör uygulanmış grupla sınıf II kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışmalarında ortalama 16 aylık aktivatör tedavisi sonucu ramus ve korpus boyutlarında belirgin artışlar tespit etmişlerdir.

Lee ve ark.'nın (2007) Dynamax ve Twin-block çalışmasında, ANB açısında Dynamax grubunda 1,1° ve Twin-block grubunda 2° azalma tespit edilirken gruplar arasındaki fark istatistiksel olarakta önemlidir. Pg noktasının konum değişikliğinin de değerlendirildiği çalışmada, sagittal yönde her iki grupta benzer şekilde yaklaşık 2 mm'lik konum değişikliği saptanmıştır. Mandibuler boyut artışı (Ar-Pg) Twin-block grubunda 4,8 mm ve Dynamax grubunda 2,9 mm olarak tespit edilmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Nebioğlu ve Köklü' nün (2007) Dynamax ve aktivatör çalışmasındaysa, ANB açısında Dynamax grubunda 1,79° ve aktivatör grubunda 1,84° azalma tespit edilirken bu değişikliğin SNB açısında oluşan anlamlı artışa bağlı olduğu ve apareylerin etkilerinin benzer olduğu belirtilmiştir. Bununla beraber bu çalışmada Pg noktasında görülen sagittal yöndeki değişiklik Dynamax grubunda 2,77 mm ve aktivatör grubunda 3,70 mm olarak saptanmıştır. Ramus boyutu (Cd-Go), korpus boyutu (Go-Gn) ve efektif mandibuler boyutlarda (Cd-Gn, Ar-Gn) aktivatör grubunda daha fazla olmak üzere her iki grupta da belirgin artışlar kaydedilmiştir. Aktivatör grubunun tedavi süresinin fazla olması aktivatör grubundaki daha belirgin değişikliklerin sebebi olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırmamızda PP/MP açısında tedavi grubunda 0,60°'lik artış, kontrol grubunda ise 0,41°'lik bir artış izlenmektedir. Bu ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Palatal düzlem eğimi (SN/PP), tedavi grubunda 0,03° azalma gösterirken (Çizelge 3.5), kontrol grubunda 0,5° artış ($p<0,05$) görülmüştür (Çizelge 3.4). Tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar incelendiğinde SN/PP açısınında $p<0,01$ düzeyinde farklılık izlenmiştir (Çizelge 3.6). ANS-HR ve PNS-HR parametreleri incelendiğinde, anterior nazal spinanın vertikal değişikliğinin gruplar arasında farklı olmadığı, posterior nasal spinanın tedavi grubunda daha az olmak üzere iki grupta da aşağı doğru yer değiştirdiği ve bu durumun istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Mandibuler düzlemdeki değişikliğin değerlendirilmesinde kullanılan SN/MP açısı, tedavi grubunda ortalama 0,78° artarken, kontrol grubunda 0,8° artmıştır ($p<0,05$). Go ve Pg noktalarının horizontal referans düzlemine göre

farklı oranlarda aşağı hareketine bağlı olarak mandibulada az miktarda posterior rotasyon izlenmiştir. Pg-HR, tedavi grubunda 5,12 mm ($p<0,001$) aşağı hareket ederken, kontrol grubunda 2,64 mm ($p<0,001$) aşağı hareket izlenmiş, aradaki fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Go noktası, horizontal referans düzlemine göre tedavi grubunda 2,96 mm ($p<0,001$), kontrol grubunda ise 3,23 mm ($p<0,001$) aşağı hareket etmiş, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3.6). Ön yüz yüksekliklerini gösteren parametreler tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar açısından karşılaştırıldığında, üst yüz yüksekliği ölçümünde (N-ANS), istatistiksel olarak herhangi bir farka rastlanmamıştır. Alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me parametresinde $p<0,05$ seviyesinde bir fark olduğu izlenmektedir (Çizelge 3.6). ANS-Me uzunluğu, tedavi grubunda 3,16 mm ($p<0,001$) artmış (Çizelge 3.5), kontrol grubunda ise 1,88 mm ($p<0,001$) artış göstermiştir (Çizelge 3.4). Total ön yüz yüksekliği ölçümünde (N-Me) $p<0,01$ seviyesinde farklılığa rastlanılmıştır. N-Me uzunluğu, tedavi grubunda 4,48 mm ($p<0,001$) artmış (Çizelge 3.4), kontrol grubunda ise 2,89 mm ($p<0,001$) artış göstermiştir. Arka yüz yüksekliği ölçümünde (S-Go) ise her iki gruptada artış görülmesine karşın gruplar arasında istatistiksel olarak belirginlik bulunmamaktadır.

Aktivatörlerin etkilerinin değerlendirildiği çok sayıda çalışmada SN/GoGn açısında artış tespit edilmiştir (Jacobsson, 1967; Wieslander ve Lagerström, 1979; Luder, 1982; Vargervik ve Harvold, 1985). Harvold ve Vargervik (1971), aktivatör tedavisi sonucu ortaya çıkan posterior vertikal dentoalveoler gelişimin mandibulanın aşağı arkaya rotasyonuna sebep olduğunu belirtmişlerdir. Luder (1982), dik yön açısındaki (SN/GoGn) artışı mandibulanın alt sınırında meydana gelen remodellinge bağlamaktadır. Nelson ve ark.'nın (1993) fonksiyonel tedavi sırasındaki mandibuler değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında gonial bölge ve simfiz bölgesinde tespit ettikleri vertikal değişim bulguları Luder'in çalışmasını destekler niteliktedir. Clark (1988), Twin-block apareyinin yüzün dik yön boyutlarını

arttırdığını bildirmiştir. Tümer ve Gültan (1999), Twin-block grubunda alt çene düzlem eğiminin aktivatör ve kontrol gruba göre önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir. Alt yüz yüksekliğindeyse Twin-block grubunda daha fazla olmak üzere diğer gruplarda da artışlar tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Nebioğlu ve Köklü (2007), Dynamax ve aktivatör gruplarında üst ön yüz, alt ön yüz, total ön yüz ve arka yüz yükseklikliklerinde her iki grupta birden anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. Bununla beraber SN-PP, SN-MP ve PP-MP ölçümleriyle tanımlanan üst ve alt çenelerin kafa kaidesine ve birbirlerine göre konumlarında gruplar arasında önemli değişiklikler belirtmemişlerdir.

Bu çalışmada tedavi ile temporomandibuler eklem bölgesinde kondil fossa ilişkilerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi için Cd, Co ve Ar noktaları kullanılmıştır. Kranial tabanda yapılan total çakıştırmaya göre bu noktalarda meydana gelen değişiklikler fossanın konum değişikliğini yorumlamak için, mandibuler stabil yapılarda yapılan çakıştırma ile saptanan değişiklikler ise kondilde meydana gelen büyüme ve değişiklikleri saptamak için kullanılmıştır.

Araştırma bulgularımız mandibuler lokal çakıştırma sonucunda tedavi grubunda kondilde posterior yönde anlamlı bir büyüme meydana geldiğini göstermiştir. Tedavi grubunda kontrol grupla karşılaştırıldığında Co-Mand. VR ve Ar-Mand. VR boyutlarında $p<0,05$ düzeyinde, Cd-Mand. VR boyutundaysa $p<0,01$ düzeyinde anlamlı boyut artışları olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.6). Kondillerde vertikal yönde meydana gelen (Cd-Mand. HR, Co-Mand. HR, Ar-Mand. HR) tedavi ve büyüme değişiklikleri incelendiğinde superior yönde konum değişiklikleri saptanmasına rağmen gruplararasında istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşmamıştır.

Kondillerle beraber fossaların konumunda tedavi ve kontrol gruplarında tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar birbirleriyle karşılaştırıldığında, sagittal ve vertikal olarak herhangi istatistiksel bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 3.6). Ancak kontrol grubu bulguları normal gelişimle fossaların kranyuma göre posteriora ve aşağı doğru yer değiştirmesini (Çizelge 3.4) gösterirken tedavi grubunda bulgularımız sagittal ve vertikal yöndeki bu yer değiştirmenin (Çizelge 3.5) engellenmiş olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak kondil-fossa bölgesiyle ilgili bulgularımız değerlendirildiğinde, tedavi grubunda normal gelişimden farklı olarak kondilde posterior yönlü bir adaptif bir kemik gelişimi izlenirken fossa da normal gelişimle görülen posterior yer değiştirmenin engellenmiş olduğu hatta anteriora doğru bir miktar gelişim olduğu görülmüştür. Ancak yine de bu bölgeyle ilgili kesin ve kalıcı yargılar için tedaviyle ortaya çıkacak geç sonuçların değerlendirilmesinde fayda olduğunu düşünmekteyiz. Zira bu değerlendirmelerin ortalama 10,1 aylık tedavi süresi sonunda yapıldığı unutulmamalıdır.

Yapılan araştırmalarla fonksiyonel tedaviyle kondilde oluşan kemik gelişimi ile mandibuler boyutta artışın gerçekleştiği tespit edilmiştir (Mcnamara, 1973; Mcnamara ve Bryan, 1987; Woodside ve ark., 1987; Hinton, 1991; Altenburger ve Ingervall, 1998; Ruf ve ark., 2001; Başçiftçi ve ark., 2003; Rabie ve ark., 2004; Meikle, 2007). Ancak karşıt görüşte olan araştırmacılar da bulunmaktadır (Jacobsson, 1967; Nelson ve ark., 1993; Chen ve ark., 2002). Kondille beraber glenoid fossada yer değiştirmektedir ve kondil fossadan bağımsız olarak düşünülemez, her iki yapıda tedavi etkileri değerlendirilirken incelenmelidir (Agronin ve Kokich, 1987; Buschang ve Santos-Pinto, 1998). Çünkü mandibuler yer değiştirme kondildeki yeniden şekillenme, fossadaki yeniden şekillenme ve kondilin fossa içindeki konum

değişikliğiyle gerçekleşmektedir (Ruf ve Pancherz, 1998; Pancherz ve Fischer, 2003).

Buschang ve Santos-Pinto (1998), yapmış oldukları longitudinal çalışmalarında mandibuler stabil yapılar üzerindeki çakıştırmaları sonucu kondilin daha çok superior olmak üzere posterior ve superiora hareket ettiğini, kraniyal yapılar üzerindeki çakıştırmaları sonucuda fossanın posterior ve inferiora hareket ettiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmanın bulguları daha önce Agronin ve Kokich' in (1987) yapmış oldukları çalışmanın bulgularıyla da örtüşmektedir.

Ruf ve Pancherz (1998), Herbst apareyiyle tedavi sonrası kondilin postero-superiorunda kemik remodellingi olduğunu MRI çalışmasıyla göstermişlerdir.

Pancherz ve Fischer (2003), Herbst apereyinin kondil ve fossa üzerindeki etkilerini uzun dönemde incelemişlerdir. Çalışma sonuçları kondiler büyümenin kontrol grubunda daha çok vertikal yönde olduğu ve tedavi grubunda postero-superior yönde olduğunu ve fossanın posterior-inferior normal gelişimin aksine anterior gelişim gösterdiğini göstermiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda, lateral sefalometrik filmler üzerinde 18 adet dentoalveoler ölçüm yapılmış, tedavi ve kontrol grupları karşılaştırıldığında, bu parametrelerin 11'i istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Maksiller referans düzlemine göre yapılan ölçümlerde; tedavi grubunda üst keser retrüzyonunun 2,07 mm ($p<0,001$) olduğu, üst molarların 2 mm ($p<0,001$) posteriora hareket ettiği görülmüştür. Kontrol grubundaysa üst keser retrüzyonunun 0,55 mm

olduğu, üst molarların 0,30 mm öne hareket ettiği görülmüştür. Bu değişiklikler gruplar arasında karşılaştırıldığında p<0,01 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.6).

Overjet tedavi grubunda 6,10 mm (p<0,001) azalırken, kontrol grubunda bu azalma 0,29 mm'dir. Bu fark, gruplar arasında p<0,001 düzeyinde önemli bulunmuştur. Overjet düzelmesindeki kesici hareketleri değerlendirildiğinde üst kesicilerde retrüzyon tedavi grubunda kontrol gruba kıyasla U1i-Max. VR ve U1-NA lineer parametrelerinde p<0,01 seviyesinde, U1/PP ve U1/NA açısal parametrelerinde p<0,001 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Tedavi ve kontrol grubundaki tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar karşılaştırıldığında, (L1i-mand VR, L1i-NB, L1/NB) mandibuler kesicilerdeki protrüzyonsa p<0,001 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.6). Hiç kuşkusuz overjetin eleminasyonunda kesici hareketlerinin etkisi de göz ardı edilemez. Ancak çeneler arası ilişkinin düzeltilmesi (ANB) overjetin azalmasındaki asıl etkendir (Çizelge 3.6).

Benzer sonuçlar daha önceki araştırmalarda da gösterilmiştir. Overjet, uygulanan fonksiyonel tedaviyle maksiller büyümenin inhibisyonu ve mandibuler büyümenin stimulasyonuyla azalmaktadır (Trayfoot ve Richardson, 1968; Pancherz, 1984). Diğer bazı araştıcılarsa overjetteki azalmanın dentoalveoler yapılarda ortaya çıkan değişimlerle gerçekleştiğini belirtmektedirler (Gianelly ve Valentini, 1976; Wieslander ve Lagerström, 1979; Vargervik ve Harvold, 1985). Reey ve Eastwood (1978), overjetteki azalmayı üst keserlerin retraksiyonuyla beraber mandibulanın ileri yön büyümesinin artmasına bağlamaktadırlar. Tümer ve Gültan (1999), aktivatör grubunda overjet azalmasını üst kesicilerin retraksiyonuna, alt kesicilerin protrüzyonuna ve alt çenenin ileri yönde hareketine bağlarken Twin-blok grubunda overjet azalmasında üst çenenin büyümesinin inhibisyonun da etkili olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada Twin-block grubunda daha fazla alt kesici

protrüzyonu tespit edilmiştir. Yapılan çok sayıda çalışma fonksiyonel tedavinin bir sonucu olarak alt kesicilerde görülen labial tippingden bahsetmektedir (Trayfoot ve Richardson, 1968; Harvold ve Vargervik, 1971; Pancherz, 1984; Mcnamara ve ark., 1985; Vargervik ve Harvold, 1985; Bishara ve Ziaja, 1989; Nelson ve ark., 1993; Cura ve ark., 1996; Başçiftçi ve ark., 2003). Bununla beraber Pfeiffer ve Grobety (1972), aktivatör ve headgear'in kullanımıyla alt kesicilerde retrüzyon görülebileceğini de bildirmişlerdir. Lee ve ark. (2007) Dynamax ve Twin-block gruplarında alt kesici dişin mandibuler planla yapmış olduğu açının her iki gruptada benzer şekilde artmış olduğunu bildirmişlerdir. Nebioğlu ve Köklü'nün (2007) çalışmasında Dynamax ve aktivatör gruplarında maksiller kesicilerin önemli miktarda retrakte edildiği ve dikleştirildiği tespit edilmiştir. Maksiller keserlerin dik yön konum değişiklikleri tedavi gruplarında farklılık göstermemiştir. Alt kesicilerse her iki tedavi grubunda da önemli ölçüde protruze olmuştur.

Overbite miktarı, tedavi grubunda 3,02 mm ($p<0,001$) azalma, kontrol grubunda ise 0,22 mm artış göstermiştir. Gruplar arasındaki fark $p<0,001$ seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Üst kesiciler tedavi ve kontrol grubunda vertikal yönde (U1i-max HR) neredeyse eşit miktarda yer değiştirmiştir. Alt kesiciler ise vertikal olarak (L1i-mand HR) tedavi grubunda -0,33 mm ve kontrol grubunda 1,13 mm yer değiştirmiştir (Çizelge 3.6). Gruplar arasındaki fark, $p<0,001$ seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmamız sonucunda tedavi grubunda kesicilerin vertikal yönlü kontrolünün apareyin tasarımına bağlı olarak kesici dişlerin üzerini tamamıyla kaplayan akrilik kitle sayesinde gerçekleştiğini düşünmekteyiz. Bu nedenle de kesicilerin tedaviyle veya normal gelişimle (spontan) olarak bile olsa vertikal yönlü hareketine izin verilmemiştir.

Hotz (1970), fonksiyonel tedaviyle overbite'da görülen azalmayı bukkal dişlerin erüpsiyonuna bağlamaktadır. Reey ve Eastwood (1978), aktivatör

tedavisi sonrası alt kesicilerde protrüzyon ve intruzyon olduğunu belirtmişlerdir. Wieslander ve Lagerström (1979), fonksiyonel tedaviyle alt kesicilerde intruzyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Mcnamara ve ark. (1985), Frankel apareyi ile tedavi ettiği hastalarda alt kesicilerin protrüzyonuyla beraber vertikal erüpsiyonun arttığını bildirmişlerdir. De vincenzo ve Winn (1989), overbite'daki en fazla azalmanın tek aşamalı aktivasyonla gerçekleştiğini bildirmiştir. Çok sayıda araştırmacı fonksiyonel tedaviyle kesici dişlerin vertikal hareketlerinin engellenerek posterior bölge dişlerinin vertikal hareketine izin verilmesinin bite miktarının azalmasına sebep olduğunu belirtmişlerdir (Harvold ve Vargervik, 1971; Reey ve Eastwood, 1978; Pancherz, 1979; Ülgen, 1999; Mcnamara ve ark., 1985; Vargervik ve Harvold, 1985; Clark, 1988).

Tedavi ve kontrol grubundaki tedavi/kontrol boyunca meydana gelen farklar karşılaştırıldığında, molar hareketleri ise şu şekilde gerçekleşmiştir; tedavi grubunda sagittal yönde üst molarlar distale doğru ($p<0,001$), alt molarlar mesiale doğru yer değiştirmiştir. Vertikal olarak üst ve alt molarlar çok hafif dentoalveoler gelişim göstermiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur. Dişlerin üzerini kaplayan akrilik kitlenin molar dişlerinde vertikal gelişimin önüne geçtiği görülmüştür.

Aktivatör tedavisinde, henüz sınıf I ilişki sağlanmamışken aygıt üzerinde mandibuler posterior bölgede yapılacak möllemeler sonucu mandibuler alveolar yükseklikte artış oluşacaktır (Harvold ve Vargervik, 1971; Vargervik ve Harvold, 1985). Bu tarz bir uygulamayla sınıf II ilişki düzelecektir ancak profilde istenen değişiklikler oluşmayacaktır. Çünkü okluzal möllemelerle alt yüz yüksekliğinin artışı ve istenmeyen mandibuler posterior rotasyon kaçınılmazdır (Freunthaller, 1967; Ülgen, 2001; Bishara ve Ziaja, 1989; Nelson ve ark., 1993; Haralabakis ve ark., 2003; Sharma ve Lee, 2005). Bununla beraber posterior bölge erüpsiyonunun kontrol altına alınarak

mandibuler büyüme yönünün horizontale kaymasının sağlanabileceğini bildiren araştırıcılarda bulunmaktadır (Lundstrom ve Woodside, 1983; Altuna ve Woodside, 1985; Akkaya ve ark., 2000).

De Vincenzo ve ark. (1987), Twin-block uygulanan 35 vakada alt molarların 1,4 mm ve alt kesicilerin 1,9 mm mesiale hareket ettiğini bildirirken düzelmenin %70 oranında ortopedik ve %30 oranında dentoalveoler seviyede gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Elgoyhen ve ark.'nın (1972) çalışmalarının sonuçları da bu bulgularla örtüşmektedir. Vargervik ve Harvold (1985), 36 vakaya aktivatör uygulamıştır. Araştırma sonucunda mandibuler molarlarda önemli düzeyde mesiale hareket tespit edilmiştir. Ancak bu hareket alt çenenin yer değiştirmesine bağlı olarak gerçekleştiği de bildirilmiştir. Tümer ve Gültan (1999), aktivatör ve Twin-block tedavisi sonucu her iki grupta benzer yaklaşık 0,5 mm üst molar distalizasyonları ve 4,7 mm alt molar mesializasyonları tespit etmişlerdir. Nebioğlu ve Köklü (2007), Dynamax ve aktivatör grubunda üst molarlarda anlamlı distalizasyonlar ve ekstruzyonlar tespit etmişlerdir. Alt çenede ise molarların her iki grupta da önemli ölçüde mesialize ve ekstrüze olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda, yumuşak dokuda sert dokuda elde edilen olumlu düzelmeye bağlı olarak bunu takip eden önemli değişiklikler tespit edilmiştir. Tedavi ve kontrol grubu arasındaki farklar karşılaştırıldığında Gl-Sn, Sn–Me', Gl-Sn:Sn-Me', Sn-StU, StU-Me', Sn-StU:StU-Me', dudaklararası mesafe, LL-S çizgisi ve nasolabial açı parametrelerinde istatistik olarak önemli bir fark gözlenmezken, yumuşak doku çene ucu referans düzleme göre (Pg'-SnP) tedavi grubunda 1,99 mm ($p<0,001$) öne gelmiş (Çizelge 3.5), kontrol grubunda ise 0,04 mm ters yönde hareket göstermiştir (Çizelge 3.4). Aradaki fark $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla beraber labiomental açı tedavi grubunda ciddi bir artış gösterirken (21,7˚) kontrol grubunda açıda daralma izlenmiştir (3,04˚). Aradaki fark $p<0,001$ düzeyinde önemli

bulunmuştur. Her iki grupta gerçekleşen kesici dişlerin açısal ve lineer konumlarındaki farklılıkların labiomental açı parametresindeki gruplararasındaki farklılığın asıl sorumlusu olduğunu düşünmekteyiz. Üst ve alt dudak konumları hem SnP referans düzlemine göre hem de steiner çizgisine göre tespit edilmiştir. SnP düzlemine göre üst dudak tedavi grubunda 0,82 mm ($p<0,05$) retrakte olurken kontrol grubunda 0,2 mm ($p<0,05$) protruze olmuştur. Alt dudaksa tedavi grubunda 1,35 mm ($p<0,001$), kontrol grubunda 0,48 mm ($p<0,05$) protruze olmuştur. Alt ve üst dudak konumunda, tedavi ve kontrol grupları arasındaki fark $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Steiner çizgisine göreyse alt dudak konumunda gruplararasında bir farklılığa rastlanmazken, üst dudak tedavi grubunda retrakte olmuştur kontrol grubundaysa bir miktar protruze olmuştur. Aradaki fark $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3.6).

Yumuşak doku değişiklikleri açısından literatürde yer alan bilgiler sıklıkla birbiriyle uzlaşı halindedir. Bishara ve Ziaja (1989), Bozkurt (1998), Cozza ve ark. (2004b), Quintao ve ark. (2006), Lee ve ark. (2007), Nebioğlu ve Köklü (2007), Hagglund ve ark. (2008) ve Varlık ve ark. (2008) fonksiyonel tedaviyle mandibuler yapıların öne gelmesine bağlı olarak yumuşak doku pogonionun da öne geldiğini ve yumuşak doku profilinde olumlu değişikliklerin meydana geldiğini bildirmişlerdir. Gögen ve Parlar (1989), aktivatör ve aktivatör-headgear kombinasyonun etkilerini karşılaştırmışlardır. Sonuçlar alt dudak hareketlerinin iki grupta farklı şekillerde oluştuğunu göstermiştir. Çalışmaya göre alt dudakta aktivatör tedavisiyle öne ve aktivatör-headgear tedavisiyle geriye doğru bir hareket tespit edilmiştir. Bozkurt (1998), iskeletsel sınıf II bireylerde hem aktivatörün hem de sabit mekaniklerin tedavi edici etkilerini araştırmıştır. Çalışmada elde edilen yumuşak doku değişikliklerinin gruplar arasında anlamlı farklılıklar göstermediği ve her iki grupta da iskeletsel düzelme sağlandığı görülmüştür. Ancak yumuşak doku pogonionun aktivatör tedavisiyle daha fazla öne geldiği de belirtilmiştir. Morris ve ark. (1998), Bass, Bionator ve Twin-block etkilerini

karşılaştırarak en olumlu yumuşak doku değişikliklerinin Twin-block grubunda oluştuğunu, alt dudakta öne doğru hareket ve yüz yüksekliklerinde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. McDonagh ve ark. (2001), Twin-block, Twin-block headgear kombinasyonu ve Bass apareyinin etkilerini değerlendirdiklerinde çene ucunun Bass apareyiyle daha fazla öne hareket ettiğini, üst keser retraksiyonunun fazla olmasına bağlı olarak Twin-block headgear kombinasyonuyla da yumuşak doku yüz yüksekliklerinin daha fazla arttığını görmüşlerdir. Cozza ve ark. (2004b), aktivatör tedavisinin bir sonucu olarak maksiller büyümenin engellenmesi ve üst kesicilerin geriye doğru hareketiyle üst dudağın geriye doğru hareketini belirlemişlerdir. Çalışmada tedavi edilmemiş sınıf II kontrol grupla yapılan karşılaştırma sonrası alt dudağın her iki grupta da öne hareket ettiğini ve gruplararasında herhangi bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. Lee ve ark. (2007), Dynamax ve Twin-block etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Twin-block ile daha belirgin yumuşak doku değişiklikleri tespit etmişlerdir. Yumuşak doku pogonionun daha fazla öne geldiği ve yüz yüksekliklerinde artışın daha fazla olduğu görülmüştür. Nebioğlu ve Köklü (2007), Dynamax ve aktivatör gruplarında benzer şekilde yumuşak doku pogonionun öne doğru hareket ettiğini, üst dudağın retrakte, alt dudağın protrakte olduğunu ve yüz yüksekliklerinin belirgin artışlar gösterdiğini bildirmişlerdir. Varlık ve ark. (2008), rastgele twin-block ve aktivatör ile tedavi olacak şekilde gruplandırılmış toplam 50 bireyde oluşan yumuşak doku değişikliklerini değerlendirmişlerdir. Sonuçlar her iki grupta da benzer şekilde özellikle alt çenenin ileri hareketine bağlı olarak yumuşak doku profilinde olumlu yönde belirgin değişiklikler olduğunu göstermiştir. Sloss ve ark.' nın (2008) headgear ve herbst çalışmalarındaki bulgular da diğer çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda, Smart apareyinin solunum yollarına etkisini incelemek amacıyla 3 adet ölçüm yapılmıştır. Üst hava yolu mesafesinin yaşla birlikte arttığı bilinmektedir (Mc Namara, 1984; Akçam ve ark., 2002). Araştırmamızda yapılan ölçümler sonucunda, tedavi grubunda P-MPS ve C2-

IPS parametrelerinde normal gelişime kıyasla bir artış tespit edilmiştir. Gruplararasındaki fark $p<0,05$ düzeyinde önemlidir. Üst farengeal genişlik (PNS-SPSS) ölçümü açısından yapılan değerlendirmede tedavi ve kontrol grupları arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı izlenmiştir. Bu araştırmadaki sınırlayıcı en önemli nokta, üst hava yolu boyut ölçümünün iki boyutlu bir sefalometrik ölçümle yapılmasıdır. Anatomik olarak üç boyutlu olan bir yapının iki boyuta indirgenmiş olması elde edilen sonuçların yorumlanmasında dikkat edilmesi gereken bir husustur (Kawamata ve ark., 2000). Bunlara ilaveten, radyograf alınırken hasta yutkunuyorsa, tensor ve levator veli palatini kaslarının damağı yukarı ve arkaya çekmesi suretiyle yumuşak damak ters “V” görünümü almaktadır. Yumuşak damağın bu yapılanması, üst farengeal ölçümün sınırlı kullanılırlığı hakkında fikir vermektedir.

Bu çalışmada benzerlerinden farklı olarak tedavi süresince veya tedavi sonunda apareyin hiçbir bölgesinden hiçbir aşındırma yapılmamıştır. Bu aparey için bu böyle de olmalıdır. Özellikle dişlerin izleri çeneler arası ilişkiyi düzeltmek için ankraj alındığından bir aşındırma düşünülemez. Böyle olunca posterior okluzal bölgedeki akril kalınlığının yol açtığı okluzal açıklık tam giderilmeden filmler alınmaktadır. Bu akril kalınlığı çeneler arası tüm vertikal ve sagittal parametreleri etkilemektedir. Oysa interokluzal açıklık giderildikten sonra söz konusu parametrelerdeki zaten var olan olumlu değişiklikler daha da belirginleşmektedir. Bunun da dikkatten kaçırılmaması gerekir.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Prof.Dr. Zahir Altuğ tarafından tasarlanmış ve geliştirilmiş, özgün bir tasarıma sahip Smart apareyinin, iskeletsel, dentoalveoler yapılar ve yumuşak doku üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızın bulguları değerlendirildiğinde, ortaya çıkan önemli sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Tedavi ile maksillanın önemli ölçüde sagittal yön gelişiminin önüne geçilmiştir.
2. Mandibulanın sagittal yön gelişiminin stimulasyonu sağlanmıştır.
3. Üst anterior dişlerde retraksiyon, posterior dişlerde distalizasyon, alt anterior dişlerde protrüzyon, posterior dişlerde mesializasyon görülmüştür.
4. Overjet azaltılarak kabul edilebilir molar ve kanin ilişki elde edilmiştir.
5. Hastalarda dik yön açısı kontrolu sağlanarak hem Overbite azaltılmış hem de istenmeyen mandibuler rotasyonların önüne geçilmiştir.
6. Elde edilen iskeletsel ve dentoalveoler sonuçlarla ilişkili olarak dudak ilşkilerinde ve konumlarında, çene ucu konumunda ve profilde oldukça belirgin olumlu iyileşmeler saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarımıza göre bu tedavi, özellikle mandibulanın sorumlu olduğu dik yönü artmamış sınıf II bireylerde endikedir. Ancak araştırma bulguları herhangibir ağızdışı kuvvet uygulanmamasına rağmen maksilla üzerinde de sagittal yönde bir kontrolün gerçekleştiğini göstermektedir. Klasik

çift parçalı aktivatörlerde rastladığımız eğimli basamaklar yerine bu apareyde maksiller ve mandibuler parçalar birbirleriyle 90 derecelik basamaklarla ilişki halindedir. Basamakları bu şekilde oluşturmaktaki amacımız; hastanın alt çenesini doğrudan ileri yönde kaydırarak değil önce hafif bir açma, sonrasında ileri yönde hareketle çenelerin birleşme sonrasında alt çenenin geriye doğru kaçışını zorlaştırmaktır. Aygıt çift parçalı olduğundan dolayı çenenin lateral hareketlerine izin vermektedir. Aynı zamanda herhangi bir kroşe unsuru içermemesi ve ağız içinde kapladığı alanın oldukça küçük olması kooperasyon problemlerini büyük ölçüde azaltmaktadır. Apareyin hasta tarafından kabul edilebilir olmasıyla sağlanan yüksek dereceli kooperasyon ve tasarımındaki felsefe doğru endikasyon konulmuş sınıf II vakalarda kısa zamanda belirgin sert ve yumuşak doku sonuçlarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Ancak elde edilen sonuçlar kadar bu sonuçların kalıcılığı da ortodonti için ciddi bir konudur. Smart apareyiyle elde ettiğimiz sonuçların uzun dönemde kalıcılığı konusunda ileriki dönemlerde yapılacak yeni çalışmalarla daha net bilgiler ortaya çıkacaktır.

ÖZET

Sınıf II Bölüm 1 Vakaların Tedavisinde Yeni Ve Farklı Bir Yaklaşım

Smart apareyi, sınıf II vakalarda, mandibulanın sagittal yön gelişimini stimüle etmek, maksillanın sagittal yön gelişiminin önüne geçmek amacıyla tasarlanan bir aygıttır. Aygıt; maksiller ve mandibuler dişlerin okluzal, vestibül-bukkal ve palatinal-lingual yüzeylerini içine alan iki ayrı parçadan oluşan en küçük fonksiyonel ortopedik aygıttır. Alt ve üst parçalar birbirleriyle premolar dişler bölgesinde 90 derecelik basamaklarla temas halindedir. Smart apareyi, sınıf I molar ilişki elde edilecek şekilde oluşturulmaktadır. Bu çalışma, Smart apareyinin iskeletsel, dentoalveoler, yumuşak doku ve üst solunum yolları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın materyali; tedavi grubunu oluşturan, sınıf II maloklüzyona sahip 25 birey ile kontrol grubunu oluşturan aynı maloklüzyona sahip 25 bireyden meydana gelmektedir. Tedavi grubunda sınıf I ilişki elde edilene kadar geçen süre ortalama 10,1 ay ve kontrol grubundaki bireyleri takip süresi ise ortalama 12,2 aydır.

Tedavi/gözlem öncesi ve sonrası değişiklikler ve gelişim aşamaları normal dağılım gösteren değişkenler için Student's-t testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler için Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Her bir gruptaki tedavi/gözlem etkileri normal dağılım gösteren değişkenler için eş yapma t testi ve dağılımın normale uymadığı değişkenler için Wilcoxon işaret testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Smart apareyinin etkisi ile maksillanın sagittal yön gelişiminin frenlendiği mandibulanın sagittal yön gelişiminin stimüle edildiği ve overjetin elemine edildiği görülmüştür. Aparey üst keserlerde retraksiyona ve molarlarda distale harekete, alt keserlerde protrüzyona ve molarlarda mesiale harekete neden olmuştur. Mandibuler plan açısında herhangi belirgin bir değişiklik saptanamamıştır. Yumuşak doku ve dudak ilişkileri belirgin şekilde ve olumlu anlamda değişiklik göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Smart apareyi, Fonksiyonel tedavi, Sınıf II maloklüzyon.

SUMMARY

A New and Different Approach in the Treatment of Class II div 1 Cases

Smart appliance is used to stimulate mandibular sagittal growth and inhibition of maxillary sagittal forward growth in class II cases. This smallest functional orthopedic appliance covered occlusal, vestibul-buccal and palatinal-lingual sides of the maxillary and mandibuler teeth that is consisted of two separate parts. The lower and upper parts contact with the 90° degrees steps on the premolar region. Smart appliance was constructed to bring the molars to a Class I relation. The purpose of this study is to examine the skeletal, dentoalveoler, soft tissue and upper airway effects of Smart appliance.

The study material is consisted of 25 patients with Class II malocclusion, and a control group of 25 patients with same malocclusion. In treatment group the mean treatment period to achieve Class I was 10,1 months whereas the follow up period for the control group was 12,2 months.

Pre and post treatment/observation parameters and development stages were compared for normally distributed parameters using Student's t test and for not normally distributed parameters using Mann Whitney U test. Treatment/observation effects in each group were evaluated for normally distributed parameters by paired t test and for not normally distributed parameters by Wilcoxon sign test.

It has been observed that by the effect of Smart appliance, mandibular sagittal growth is stimulated, maxillary forward growth is restricted and Overjet is eliminated. Appliance retracted maxillary incisors, distalized maxillary molars, mesialized mandibular molars and protruded lower incisors. Meanwhile the mandibular plane angle is not changed significantly. Soft tissue and lip relations changed positively and significantly

Key words: Smart appliance, Functional treatment, Class II malocclusion.

KAYNAKLAR

AELBERS, C.M., DERMAUT, L.R. (1996). Orthopedics in orthodontics: part I, fiction or reality- a review of the literature . *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **110:** 513-519.

AGRONIN, K.J., KOKICH, V.G. (1987). Displacement of glenoid fossa: a cephalometric evaluation of during growth during treatment. *Am. J. Orthod.,* **91:** 42-48.

AKÇAM, M.O., TOYGAR, U., WADA, T. (2002). Longitudinal investigation of soft palate and nasopharyngeal airway relations in different rotation types. *Angle Orthod.,* **72:** 521-526.

AKKAYA, S., HAYDAR, S., BİLİR, E. (2000). Effects of spring loaded posterior bite block appliance on masticatory muscles. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **118:** 179-183.

ALTEMUS, L.A. (1959). Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod.,* **24:** 189-200.

ALTENBURGER, E., INGERVALL, B. (1998). The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination. *Eur. J. Orthod.,* **20:** 389-397.

ALTUĞ Z. (1988). Angle Kl.II, 1 Maloklüzyon Tedavisinde Ortopedik (Aktivatör+Headgear) ve Ortodontik (Edgewise) Tedavi Yöntemlerinin Sefalometrik Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi,* **15:** 149-156.

ALTUĞ Z., ÖZDİLER E. (1988). KL II, 1 Tedavisinde Farklı İki Fonksiyonel ve Bir Sabit Mekanik Tedavinin Karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi,* **15:** 281-288.

ALTUĞ Z. (1991). Altuğ I (AL.I) Fonksiyonel Tedavi Yöntemi ile KL II, 1. Maloklüzyon Tedavisi. *Türk Ortodonti Dergisi,* **4:** 80-86.

ALTUNA, G., WOODSİDE, D.G. (1985). Response of the midface to treatment with increased vertical occlusal forces. Treatment and post treatment effects in monkeys. *Angle Orthod.,* **55:** 251-263.

AL YAMI, E.A., KUIJPERS-JAGTMAN, A.M., VAN'T HOF, M.A. (1999) Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **115:** 300-304.

ARAT, M., ISERI, H., ÖZDILER, E., GÜRBÜZ, F. (1988). Zeitfaktor bei funktioneller Behandlung der skelettalen Klasse II. Inf. *Kieferorthop.,* **3:** 363-76.

AST, D.B., CARLOS, J.P., CONS, D.C. (1965). Prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in up-state New York. *Am. J. Orthod.,* **51:** 437-45.

BANKS, P., WRİGHT, J., O'BRİEN, K. (2004). Incremental versus maximum bite advancement during twin-block therapy: a randomized controlled clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **126:** 583-588.

BASS, N.M. (1983). Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjuction with edgewise therapy. Part II. *Am. J. Orthod.,* **84:** 466-490.

BASS N.M., BASS A. (2003). The Dynamax system: a new orthopedic appliance. *J. Clin. Orthod.,* **37:** 268-277.

BASÇİFTÇİ, F.A., UYSAL, T., BÜYÜKERKMEN, A., SARI, Z. (2003). The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur. J. Orthod.* **25:** 87-93.

BAUMRIND, S, KORN, E.L., ISAACSON, R.J., WEST, E.E., MOLTHEN, R. (1983). Quantitative analysis of orthodontic and orthopedic effects of maxillary traction. *Am. J. Orthod.,* **84:** 384-398.

BAUMRIND, S., KORN, E.L., BEN-BASSAT, Y., WEST, E.E. (1987). Quantitation of maxillary remodeling 2. masking of remodelling effects when an "anatomical" method of superimposition is used in the absence of metallic implants. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **91:** 463-474.

BENDEUS, M., HAGG, U., RABİE, B. (2002). Growth and treatment changes in patients treated with a headgear-activator appliance. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **121:** 376-384.

BERGER, J.L., PANGRAZIO-KULBERSH, V., GEORGE, C., KACZYNSKI, R. (2005). Long-term comparison of treatment outcome and stability of Class II patients treated with functional appliances versus bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **127:** 451-464.

BERNSTEIN, L., ULBRICH, R.W., GIANELLY, A.A. (1974). Orthopedics versus orthodontics in class II treatment: An implant study. *Am. J. Orthod.,* **72:** 549-559.

BISHARA, S.E., ZIAJA, R.R. (1989). Functional appliances: A review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **95:** 250-258.

BISHARA, S.E. (1998). Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **113:** 661-673.

BIRKELAND, K., FUREVIK, J., BOE, O.E., WISTH, P.J. (1997). Evaluation of treatment and post-treatment changes by the PAR Index. *Eur. J. Orthod.,* **19:** 279-88.

BJÖRK, A. (1951). The principle of the Andresen method of orthodontic treatment, a discussion based on cephalometric x-ray analysis of treated cases. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, **37:** 437-458.

BJÖRK, A., KREBS, A., SOLOW, B. (1964). A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odont. Scand.,* **22:** 27-41.

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:** 1-46.

BLAIR, E.S. (1954). A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions. *Angle Orthod.,* **24:** 106-119.

BOZKURT, D., (1998). Klas II, divizyon 1 maloklüzyona sahip vakaların edgewise, begg ve aktivatör ile tedavileri sonucunda oluşan yumuşak doku değişikliklerinin incelenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

BROADBENT, B.H. (1937). Bolton standards and tecnique in orthodontic practice. *Angle Orthod.,* **7:** 209-233.

BUSHANG, P.H., SANTOS-PINTO, A. (1998). Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **113:** 437-442

CARELS, C., VAN STEENBERGHE, D. (1986). Changes in neuromuscular reflexes im masseter muscles during functional jaw orthopedic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **90:** 410-419.

CARELS, C., VAN DER LINDEN, F.P. (1987). Concepts on functional appliances' mode of action. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **92:** 162-168.

CHA, K.S. (2003). Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: A comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.,* **73:** 26-35.

CHEN, J.Y., WILL, L.A., NIEDERMAN, R. (2002). Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **122:** 470-476.

CLARK, W.J. (1982). The Twin-block traction technique. *Eur. J. Orthod.,* **4:** 1-46

CLARK, W.J. (1988). The Twin-block tecnique; A functional orthopedic appliance system. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **93:** 1-18.

COBEN, S.E. (1966). Growth and Class II treatment. *Am. J. Orthod.,* **51:** 5-26.

COZZA, P., DE TOFFOL, L., IACOPINI, L. (2004a). An analysis of the corrective conribution in activator treatment. *Angle Orthod.,* **74:** 741-748.

COZZA, P., DE TOFFOL, L., COLAGROSSI, S. (2004b). Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *Eur. J. Orthod.,* **26:** 293-302.

COZZA, P., BACCETTI, T., FRANCHI, L., DE TOFFOL, L., McNAMARA, J.A. JR. (2006). Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **129:** 599.e1-12.

CRAİG, E.C. (1951). The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II Division 1 malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.,* **21:** 44-56.

CREEKMORE, T.D., RADNEY, L.J. (1983). Fränkel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am. J. Orthod.,* **83:** 89-108

CURA, A., SARA, M., ÖZTÜRK, Y., SÜRMELI, N. (1996). Orthodontic and orthopedic effects of activator, activator-HG combination and Bass appliance: A comparative study. *Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.,* **110:** 36-45.

De ALMEIDA, M.R., HENRIQUES, J.F., URSI, W. (2002). Comparative study of the Frankel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop.,* **121:** 458-466.

DERMAUT, L.R., AELBERS, C.M. (1996). Orthopedics in orthodontics: Fiction or reality. A review of the literature-part II. *Am., J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **110:** 667-671.

DEVINCENZO, J.P., HUFFER, R.A., WINN, M.W. (1987). A study in human subjects using a new device designed to mimic the protrusive functional appliances used previously in monkeys. *Am., J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **91:** 213-224.

DEVINCENZO, J.P., WINN, M.W. (1989). Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a functional appliance with different amounts of protrusive activation. *Am. J. Orthod.,* **96:** 181-190.

DEVINCENZO, J.P. (1991). Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **99:** 241-257.

DEWEL BF. (1964). Objectives of mixed dentition treatment in orthodontics. *Am J Orthod.,* **50:** 504-20.

DORUK, C., GÖYENÇ, B.Y. (1999). Geç dönem Angle sınıf II bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerde fonksiyonel tedavinin degerlendirilmesi. *Cumh. Üniv. Dişhek. Fak. Dergisi.,* **2:** 64-70.

DRELİCH, R.C. (1948). A cephalometric study of untreated Class II Division 1 malocclusion. *Angle Orthod.,* **18:** 70-75.

DU, X., HAGG, U., RABIE, A.B. (2002). Effects of headgear Herbst and mandibular step-by-step advancement versus conventional Herbst appliance and maximal jumping of the mandible. *Eur. J. Orthod.,* **24:** 167-174.

DUTERLOO, H.S. (1981). Extra-orale tractie. Alphen ann den Rhym: Staten & Tholen. Alınmıştır: AELBERS, C.M., DERMAUT, L.R. (1996). Orthopedics in orthodontics: part I, fiction or reality- a review of the literature . *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **110:** 513-519.

ELGOYHEN, J.C., MOYERS, R.E., MCNAMARA, J.A. JR., RIOLO, M.L. (1972). Craniofacial adaptation of protrusive function in young rhesus monkeys. *Am. J. Orthod.,* **62:** 469-480.

FALCK, F., FRANKEL, R. (1989). Clinical relevance of step by step mandibular advancement in the treatment of mandibular retrusion using the Frankel appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **96:** 333-341.

FELDMANN, I., LUNDSTROM, F., PECK, S. (1999). Occlusal changes from adolescence to adulthood in untreated patients with Class II Division 1 deepbite malocclusion. *Angle Orthod.,* **69:** 33-38.

FILHO, S.G.O., FERRARI, F.M. Jr., OZAWA, T.O. (2008). Dental Arch Dimensions in Class II division 1 Malocclusions with Mandibular Deficiency. *Angle Orthod.,* **78:** 466-474.

FİSK, G.V., CULBERT, M.R., GRAİNGER, R.M., HEMREND, B., MOYERS, R. (1953). The morphology and physiology of distocclusion. *Am. J. Orthod.,* **35:** 3-12.

FRANKEL, R., FRANKEL, C. (2001). Clinical implication of Roux's concept in orofacial orthopedics. *J. Orofac. Orthop.,* **62:** 1-21.

FREUNTHALLER, P. (1967). Cephalometric observations in Class II division 1 malocclusions treated with the activator. *Angle Orthod.,* **37:** 18-25.

GHAFARI, J., SHOFER, F.S., JACOBSSON-HUNT, U., MARKOWITZ, D.L., LASTER, L.L. (1998). Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **113:** 51-61.

GIANELLY, A.A., VALENTINI, V. (1976). The role of Orthopedics and Orthodontics in the treatment of Class II division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.,* **69:** 668-678.

GILMORE, W.A. (1950). Morphology of the adult mandible in Class II Division 1 malocclusion and in excellent occlusion. *Angle Orthod.,* **20:** 137-146.

GOLDSTEİN, M.S., STANTON, F.L. (1936). Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int. J. Orthod.,* **22:** 549-69.

GÖGEN, H., PARLAR, Ş. (1989). Aktivatör ve aktivatör+oksipital Headgear ile tedavi edilen iskeletsel Kl II anomalili vakalarda yüz profilinde görülen değişiklikler. *Türk Ortodonti Dergisi* **2:** 299-306.

GRABER, T.M. (2000). Functional Appliances In Orthodontics, Current Principles and Techniques. Third Edition. Ed: Graber T.M., Vanarsdall Jr. R.L. Mosby Company, St.Louis. Chapter 12.

GRABER, T.M. (2005). Functional Appliances In Orthodontics, Current Principles and Techniques. Fourth Edition. Ed: Graber T.M., Vanarsdall Jr. R.L., Vig K.V.L. Mosby Company, St.Louis. Chapter 12.

GRAVE, K.C., BROWN, T. (1979). Carpal radiographs in orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.,* **75:** 27-45.

GREULICH, W.W., PYLE, S.I. (1959). Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd. Ed. Stanford University Press, Stanford, California.

HAGG, U., PANCHERZ, H. (1988). Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development: an analysis of 72 male patients with Class II Division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *Eur. J. Orthod.,* **10:** 169-176.

HAGG, U., ATTSTRÖM, K. (1992). Mandibular growth estimated by four cephalometric measurements. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **102:** 146-152.

HAGG, U., DU, X., RABİE, A.B. (2002). Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step advancement. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **122:** 477-485.

HAGGLUND, P., SEGERDAL, S., FORSBERG, C.M. (2008). The integrated Herbst appliance — treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group. *Eur. J. Orthod.,* **30:** 120-127.

HANSEN, K., PANCHERZ, H., HAGG, U. (1991). Long term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *Eur. J. Orthod.,* **13:** 471-481.

HARALABAKİS, N.B., HALAZONETİS, D.J., SIFAKAKIS, I.B. (2003). Activator versus cervical headgear: superimpositional cephalometric comparision. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **123:** 296-305.

HARRIS, J. (1962). A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **48:** 161-174.

HARVOLD, E. (1968). The role of function in the etiology and treatment of malocclusion. *Am. J. Orthod.,* **54:** 883-98.

HARVOLD, E.P., VARGERVIK, K. (1971). Morphogenetic response to activator treatment. *Am. J. Orthod.,* **60:** 478-490.

HELM, S., SIERSBAEK-NIELSEN, S., SKIELLER, V., BJÖRK, A. (1976). Reifung des handskellets bezogen auf das maksimale grössen-wachtum des körpers in der pubertaet. *Inf. Kieferorthop.,* **2:** 51-72.

HINTON, R.J. (1991). Jaw protruder muscles and condylar cartilage growth in the rat. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **100:** 436-442.

HOTZ, R.P. (1970). Application and appliance manipulation of functional forces. *Am. J. Orthod.,* **58:** 459-478.

HUANG, G., ENGLISH, J., FERGUSON, D., KULBERSH, R., OESTERLE, L., NAH, H.D., SHROFF, B., SOUTHARD, T., TURPIN, D. (2005). AAO Council on scientific affairs functional appliances and long-term effects on mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **128:** 271-272.

ILLING HM, MORRIS DO, LEE RT. (1998). A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I—the hard tissues. *Eur. J. Orthod.,* **20:** 501-516.

ISAACSON, K.G., REED, R.T., STEPHENS, C.D. (1990). Functional orthopedic appliance. Oxford, England: Blackwell Scientific Publications. Alınmıştır: AELBERS, C.M., DERMAUT, L.R. (1996). Orthopedics in orthodontics: part I, fiction or reality- a review of the literature . *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **110:** 513-519.

JACOBSSON, S.O. (1967). Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod.,* **53:** 446-457.

JEAN, Y., CHEN, LESLIE A.W., RICHARD N. (2002). Analyzis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **122:** 470-6.

JOSEPH, R.V. (1973). The European activator: Its basis and use. *Am. J. Orthod.,* **53:** 561-580.

KELLY, J.E., HARVEY, C. (1977). An assessment of the teeth of youths 12-17 years. Washington, DC: National Center for Health Statistics. DHEW Publication No (HRA) 77-1644.

KİNG EW. (1960). Variations in profile change and their significance in timing treatment. *Angle Orthod.,* **30:** 141-53.

KİNG G, KEELİNG SD, HOCEVAR RA, WHEELER TT. (1989). The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod.,* **60:** 87-97.

KAWAMATA, A., FUJISHITA, M., ARIJI, Y., ARIJI, E. (2000). Three-dimentional computed tomographic evaluation of morphologic airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.,* **89:** 278-287.

KURT, G., GÜNEY, V., AKÇAM, O.M. (2008). Sınıf II div 1 maloklüzyonun fonksiyonel tedavisinin zamanlaması. *Türk Ortodonti Derg.,* **21:** 99-107.

LEE, R., KYI, C., MACK, G. (2007). A controlled clinical trial of the effects of the Twin-block and Dynamax appliances on the hard and soft tissues. *Eur. J. Orthod.,* **29:** 272-282.

LEUNG, D.K., RABIE, A.B., HAGG, U. (2004). Neovascularization and bone formation in the condyle during stepwise mandibular advancement. *Eur. J. Orthod.,* **26:** 137-141.

LEWIS, A.B., ROCHE, A.F., WAGNER, B. (1985). Pubertal spurts in cranial base and mandible. Comparisons within individuals. *Angle Orthod.,* **55:** 17-30.

LUDER, H.U. (1982). Skeletal profile changes related to two patterns of activator effects. *Am. J. Orthod.,* **81:** 390-396.

LUND, D.I., SANDLER, P.J. (1998). The effects of Twin-blocks: a prospective controlled study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **113:** 104-110.

LUNDSTROM, A., WOODSİDE, D.G. (1983). Longitudinal changes in facial type in cases with vertical and horizontal mandibular growth directions. *Eur. J. Orthod.,* **5:** 259-268.

MANDIRACI, S., BENGİ, O., SAĞDIÇ, D., ÖLMEZ, H. (1995). Sınıf II bölüm 1 anomalilerin tedavisinde kullanılan ikiz blok apareyinin dentofasiyal yapılarda meydana getirdiği etkilerin sefalometrik olarak incelenmesi. *Türk Ortodonti Derg.,* **8:** 44-53.

MASSLER, M., FRANKEL, J.M. (1951). Prevalence of malocclusion in children aged 14-18 years. *Am. J. Orthod.,* **37:** 751-68.

MAJ, G., LUZI, C., LUCCHESE, P. (1960). A cephalometric apparisal of Class II and Class III malocclusions. *Angle Orthod.,* **30:** 26-34.

MALMGREN O, OMBLUS J, HAGG U, PANCHERZ H. (1987). Treatment with an appliance system in relation to treatment intensity and growth periods. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.,* **91:** 143–151.

MCDONAGH, S., MOSS, J.P., GOODWIN, P., LEE, R.T. (2001). A prospective optical surface scanning and cephalometric assessment of the effect of functional appliances on the soft tissues. *Eur. J. Orthod.,* **23:** 115-126.

MCKNIGHT, M.M., DANIELS, C.P., JOHNSTON, L.E. Jr. (1998). A retrospective study of two-stage treatment outcomes assessed with two modified PAR indices. *Angle Orthod.,* **68:** 521-524.

MCLAİN, J.B., PROFFİT, W.R. (1985). Oral health status in the United States: prevalence of malocclusion. *J. Dent. Educ.,* **49:** 386-396.

MCNAMARA, J.A. Jr. (1973). Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod.,* **64:** 578-606.

MCNAMARA, J.A. Jr. (1981). Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.,* **51:** 177-202.

MCNAMARA, J.A. Jr. (1984). A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.,* **86:** 449-469.

MCNAMARA, J.A. Jr., BOOKSTEİN, F.L., SHAUGHNESSY, T.G. (1985). Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *Am J Orthod.,* **88:** 91–110.

MCNAMARA, J.A. Jr., BRYAN, F.A. (1987). Long-term mandibular adaptations to protrusive function: an experimental study in Macaca mulatta. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **92:** 98-108.

MEACH, C. (1966). A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics . *Am. J. Orthod.,* **52:** 353-69.

MEIKLE, M.C. (2007). Remodelling the dentofacial skeleton: the biological basis of orthodontics and dentofacial orthopedics. *J. Dent. Res.,* **86:** 12-24.

MELSEN, B. (1991). Current Controversies in Orthodontics, First ed., Quintessence Publishing Co, Inc., Chicago, Illinois., **5:** 103-130.

MILLS, C.M., MCCULLOCH, K.J. (1998). Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **114:** 15-24.

MORRIS, D.O., ILLING, H.M., LEE, R.T. (1998). A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin block appliances. Part II-The soft tissues. *Eur. J. Orthod.,* **20:** 663-684.

MOSS, M.L., SALENTIJN, L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.,* **55:** 566-577.

MOSS, M.L., SKALAK, R., DASGUPTA, G., VILMANN, H. (1980). Space, time and space-time in craniofacial growth. *Am. J. Orthod.,* **77:** 591-612.

NEBİOĞLU, Ö., KÖKLÜ, A. (2007). Dynamax apareyinin ortopedik ve ortodontik etkilerinin Klas II div 1 aktivatörü ile karşılaştırmalı incelenmesi-retrospektif çalışma. Doktora tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

NELSON, C., HARKNESS, M., HERBISON, P. (1993). Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **104:** 153-161.

NİEKE, B.K., FİSCHBACH, H., SCHWARZE, C.W. (1996). Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions-a long-term evaluation of influencing cofactors. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **109:** 368-378.

O'BRIEN, K., WRIGHT, J., CONBOY, F., SANJIE, Y., MANDALL, N., CHADWICK, S., CONNOLY, I., COOK, P., BIRNIE, D., HAMMOND,M., HARRADINE, N., LEWIS, D., MACDADE, C., MITCHELL, L., MURRAY, A., O'NEILL, J., READ, M., ROBINSON, S., ROBERTS-HARRY, D., SANDLER, J., SHAW, I. (2003a).

Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: a multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: Dental and skeletal effects. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **124:** 234-243.

OMBLUS, J., MALMGREN, O., PANCHERZ, H., HAGG, U., HANSEN, K. (1997). Long-term effects of Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur. J. Orthod.,* **19:** 185-193.

OTUYEMI, O.D., JONES, S.P. (1995). Long-term evaluation of treated Class II Division 1 malocclusions utilizing the PAR index. *Br J Orthod.,* **22:** 171-178.

PANCHERZ, H. (1979). The mandibular plane angle in activator treatment. *Angle Orthod.,* **49:** 11-20.

PANCHERZ, H. (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am. J. Orthod.,* **82:** 104-113.

PANCHERZ, H. (1984). A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. *Am. J. Orthod.,* **85:** 125-134.

PANCHERZ, H., MALMGREN, O., HAGG, U., OMBLUS, J., HANSEN, K. (1989). Class II correction in Herbst and Bass therapy. *Eur. J. Orthod.,* **11:** 17-30.

PANCHERZ, H., ZIEBER, K., HOYER, B. (1997). Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod.,* **67:** 111-120.

PANCHERZ, H., FISCHER, S. (2003). Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *Angle Orthod.,* **73:** 493-501.

PETROVİC, A., STUTZMANN, J., LAVERGNE, J., SHAYE, R. (1991). Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? *Inter. J. Orthod.,* **29:** 3-8.

PFEIFFER, J.P., GROBETY, D. (1972). Simultaneous use of cervical appliance and activator: an orthodontic approach to fixed appliance therapy. *Am. J. Orthod.,* **61:** 353-373.

PFEIFFER, J.P., GROBETY, D. (1982). A philosophy of combined orthopedic - orthodontic treatment. *Am. J. Orthod.,* **81:** 185-201.

PROFFIT, W.R., FIELDS, H.W. (1986). Contemporary Orthodontics, The C.V.Mosby Company, St.Louis, Toronto, London. **14:** 354-86.

PROFFİT, W.R., FİELDS, H.W., MORAY L.J. (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the N-HANES III survey. *Int. J. Adult Orthod. Orthog. Surg.,* **13:** 97-106.

QUINTAO, C., HELENA, I., BRUNHARO, V.P., MENEZES, R.C., ALMEIDA, M.A. (2006). Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *Eur. J. Orthod.,* **28:** 35-41.

RABIE, A.B., SHE, T.T., HAGG, U. (2003a). Functional aplliance therapy accelerates and enhances condylar growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **123:** 40-48.

RABIE, A.B., XIONG, H., HAGG, U. (2004). Forward mandibular positioning enhances condylar adaptation in adult rats. *Eur. J. Orthod.,* **26:** 353-358.

REEY, R.W., EASTWOOD, A. (1978). The passive activator: Case selection, treatment response, and corrective mechanics. *Am. J. Orthod.,* **73:** 378-409.

RENFROE, E.R. (1948). A study of the facial patterns associated with Class I, Class II Division 1, and Class II Division 2 malocclusions. *Angle Orthod.,* **18:** 12-15.

RİCKETTS, R.M. (1952). A study of change in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion. *Am. J. Orthod.,* **38:** 918-933.

RİCKETTS RM. (1960). The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. *Angle Orthod.,* **30:** 103-33.

ROBERTSON, N.R.E. (1983). An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Frankel. *Am. J. Orthod.,* **83:** 299-310.

ROSENBLUM, R.E. (1995). Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.,* **65:** 49-62.

ROTHSTEIN, T., YOON-TARLIE, C. (2000). Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with class II division 1

malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)-part I: characteristics of size, form and position. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **117:** 320-332.

RUF, S., PANCHERZ, H. (1998). Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur. J. Orthod.,* **20:** 375-388.

RUF, S., BALTROMEJUS, S., PANCHERZ, H. (2001). Effective condylar growth and chin position changes in activator treatment: A cephalometric roentgenographic study. *Angle Orthod.,* **71:** 4-11.

SANDER, F.G. (2001a). Mouth opening and its influencing through the SII appliance during the night. *J. Orofac. Orthop.,* **62:** 133-145.

SARI, Z., GÖYENC, Y., DORUK, C., ÜSÜMEZ, S. (2003). Comparative evaluation of a new removable Jasper Jasper functional appliance vs an activator-headgear combination. *Angle Orthod.,* **73:** 286-293.

SAYIN, M.O., TURKKAHRAMAN, H. (2005). Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II division 1 malocclusion. *Angle Orthod.,* **75:** 656-660.

SHARMA,A.A., LEE, R.T. (2005). Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **127:** 473-482.

SLOSS, E.A.C., SOUTHARD A.K., QIAN, F., STOCK, S.E., MANN, K.R., MEYER, D.L., SOUTHARD, T.E. (2008). Comparison of soft-tissue profiles after treatment with headgear or Herbst appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **133:** 509-514.

SPALDING, P. (2001). Treatment of Class II malocclusions. In: Textbook of Orthodontics, Ed.: Bishara S., W.B. Saunders Company. Philadelphia, chapter 20.

TEUSCHER, U. (1978). A growth-related concept for skeletal Class II treatment. *Am. J. Orthod.,* **74:** 258-275.

TOTH, L.R., MCNAMARA, J.A. Jr. (1999). Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Frankel compared with an untreated Class II sample. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **116:** 597-609.

TRAYFOOT, J., RICHARDSON, A. (1968). Angle Class II div 1 malocclusions. Treated by Andresen Method. *Br. Dent. J.,* **124:** 516-519.

TULLOCH, J.F.C., PHILIPS, C., PROFFIT, W.R. (1998). Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **113:** 62-72

TUNCAY, O.C., TULLOCH, J.F.C. (2002). Apparatus criticus: Methods used to evaluate growth modification in Class II malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **102:** 531-536.

TÜMER, N., GÜLTAN, A.S. (1999). Comparision of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **116:** 460-468.

ULUSOY, Ç., DARENDELİLER, N. (2008). Effects of Class II activator and Class II activator high-pull headgear combination on the mandible: A 3-dimensional finite element stress analysis study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **133:** 490.e9-490.e15.

ÜLGEN, M. (1999). Ortodontik Tedavi Prensipleri. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Bölüm: 11, Ankara.

ÜLGEN, M. (2001). Ortodonti Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve gelişim, Tanı. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Bölüm: 8, Ankara

ÜNER, O., GÜLTAN, A.S. (1989). Aktivatör ile tedavi edilmiş iskeletsel Sınıf II vakalarda kontansiyon sonu ortodontik bölgelerdeki değişiklikler. *Türk Ortodonti Derg.,* **2:** 81-91.

VALINOTI, J.R. (1973). The European activator: Its basis and use. *Am. J. Orthod.,* **63:** 561-580.

VARGERVIK, K., HARVOLD, E.P. (1985). Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod.,* **88:** 242-251.

VARLIK, S.K., GÜLTAN, A., TÜMER, N. (2008). Comparison of the effects of Twin Block and activator treatment on the soft tissue profile. *Eur. J. Orthod.,* **30:** 128-134.

VAN DER LINDEN, F.P.G.M. (1986). Facial growth and facial orthopedics. Quintessence Publishing Co., Ltd., Chiago, London, Berlin., **9:** 197-211.

WIESLANDER, L. (1974). The effect of force on craniofacial development. *Am. J. Orthod.,* **65:** 531-538.

WIESLANDER, L., LAGERSTROM, L. (1979). The effect of activator treatment in Class II malocclusions. *Am. J. Orthod.,* **75:** 20-26.

WILLIAMS, S., MELSEN, B. (1982a). Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment. An implant study. *Am. J. Orthod.,* **81:** 322-326.

WILLIAMS, S., MELSEN, B. (1982b). The interplay between sagittal and vertical growth factors. An implant study of activator treatment. *Am. J. Orthod.,* **81:** 327-332.

WINDMILLER, E.C. (1993). The acrilic splint Herbst appliance: A cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.,* **102:** 73-84

WOODSIDE, D.G. (1977). The activator. In: Removable Orthodontic Appliances. Ed: Graber T.M., Neumann B. W.B. Saunders Company. Philadelphia, chapter 12.

WOODSIDE, D.G., METAXAS, A., ALTUNA, G. (1987). The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodelling. *Am. J. Orthod.,* **92:** 181-98

YOU Z.H., FISHMAN, L.S., ROSENBLUM, R.E., SUBTELNY, J.D. (2002). Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Inf. Orthod. Kieferorthop.,* **34:** 255-264.

EKLER

Ek-1

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI

Karar tarihi: **25/12/2007**
Karar sayısı: **125**

5- Prof. Dr. Zahir ALTUĞ sorumluluğunda yürütülecek olan "**Sınıf II Bölüm I Vakalarının Tedavisinde Yeni ve Farklı Bir Yaklaşım**" konulu araştırmanın, Araştırma Etik Kurulunca değerlendirilmiş olup, etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi

Prof. Dr. Mutahhar ULUSOY

Prof. Dr. Şaziye ARAS — Prof.Dr. Ayşegül KÖKLÜ — Prof. Dr. Tamer YILMAZ

Prof. Dr. Murat AKKAYA — Prof. Dr. Sebahat GÖRGÜN — Prof. Dr. Ümit AKAL ARTAŞ

Doç. Dr. Meltem DARTAR — Doç.Dr. Engin ERSOZ

Doç. Dr. Serap ŞAHİNOĞLU
-Katılmadı-

Ek-2

HASTA AYDINLATILMIŞ BİLGİ FORMU ÖRNEĞİ

‘Sınıf II Bölüm 1 vakaların tedavisinde yeni ve farklı bir yaklaşım’

Sizden Ankara üniversitesi diş hekimliği fakültesi ortodonti anabilim dalı’ nda yürütülmekte olan ‘‘Sınıf II Bölüm 1 vakaların tedavisinde yeni ve farklı bir yaklaşım’ konulu çalışmaya katılmanız istenmektedir. Yapılan çalışmanın amacı farklı tarz bir aktivatörün etkilerini klinik verilerle ortaya koymak ve sizi de bilgilendirmektir. Bu çalışma kliniğimizde sürdürelecek tedaviniz boyunca yapılacak olup, tedavinizin başında, 6.ayında ve sonunda size doldurmanız için formlar verilecektir. Bölümümüzdeki tedaviniz süresince, kliniğimize başvuran her hastamızdan rutin olarak alınan radyografik kayıtlar alınacaktır. Yapılacak uygulamaların can acıtıcı ve rahatsızlık verici etkisi yoktur.

Tedaviniz kullanımının daha rahat olacağını düşündüğümüz tarafımızdan tasarlanmış kendi imal ettiğimiz bir apareyle yapılacaktır. Tedavi başı ve 6.ayda size bu konuda soruların olduğu formlar verilecek ve doldurmanız istenecektir.

Tedaviniz için gerekli olan film ve dökümanlar dışında farklı hiçbir doküman toplanmayacaktır. Size ve sosyal güvenliğinizi sağlayan kurumunuza diğer hastalarımızdan farklı olarak hiçbir maddi yük yüklenmeyecektir. Araştırmaya girmek istemiyorsanız yine de tedaviniz kliniğimizde sürdürelecektir. Dilediğiniz her an araştırmadan çıkma hakkına sahipsiniz.

Bu klinik çalışmada yer almayı kabul ediyorum. Çalışmanın amacı ve sonuçları karşılaşabileceğim olumlu ve olumsuz yönleri Dt. Volkan Güney tarafından bana açıklanmıştır.

Gönüllünün		Tanığın	
Adı-Soyadı	Tarih	Adı-Soyadı	Tarih
imza		imza	

ÖZGEÇMİŞ

Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı	VOLKAN GÜNEY
Doğum Tarihi ve Yeri	18.11.1981-ANKARA
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti
Yabancı Diller	İngilizce
Adres	Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, 06500, Beşevler, Ankara, TÜRKİYE
Elektronik posta	vlkngny@yahoo.com

Eğitim

2004-2008	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
1999-2004	Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
1995-1999	Alparslan Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)
1987-1995	Kent-Koop İlköğretim Okulu

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Ortodonti Derneği
Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği
Uyku derneği

Bilimsel Etkinlikler

Yayınlar ve Tebliğler:

1. M.O.Akcam, **V.Guney**, E.Turk, D.Oztas, Evaluation of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets with 5 Different Adhesives. *Poster sunumu*, 11th Congress of the BaSS. May 2006. Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
2. **V.Guney**, M.O.Akcam, Treatment Timing for Functional Treatment of Class II dıv I malocclusions. *Poster sunumu,* 82nd Congress of the European Orthodontic Society. July 2006. Vienna, Austria.
3. Z.Novruzov, **V.Guney**, U.T.Memikoğlu. Craniofacial Characteristics And Clinical Findings In Apert Syndrome: A Case Report. *Poster Sunumu,* 1st Congress of the Oral and Maxillofacial Surgery Society. May 2007. Antalya, Türkiye.
4. Z.Altuğ, H.Gökalp, **V.Güney**. Comparison Of Soft Tissue Profile Changes By Mmp And Bimaxillary Surgery. *Poster sunumu,* 83nd Congress of the European Orthodontic Society. June 2007. Berlin, Germany.
5. **V.Guney**, Z.Altuğ, A.D.Arslan, H.Avsar. From Potpeschnigg To Altug ; Chancing Face Of The Class III Treatment. *Poster sunumu,* 83nd Congress of the European Orthodontic Society. June 2007. Berlin, Germany.
6. Z.Altuğ, **V.Guney**, H.Avşar, A.T.A.Ataç. Posterior Block Distalization Appliance vs Expansion-Distalization Appliance. *Poster sunumu,* 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 2008. Lisbon, Portugal.
7. **V.Guney**, Z.Altuğ, H.Avşar, A.T.A.Ataç. Posterior Block Distalization Appliance vs Cervical Headgear. *Poster sunumu,* 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 2008. Lisbon, Portugal.
8. E.Özdiler, **V.Guney**, H.Avşar, C.Gunaydın. Morphological Characteristics of Styloid Process in Orthodontic Patients. *Poster sunumu,* 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 2008. Lisbon, Portugal.
9. **V.Guney**, Z.Altuğ, H.Avşar, C.Gunaydın. Effects Of Altug Type Mini Block Appliance. *Poster sunumu,* 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 2008. Lisbon, Portugal.

10. Z.Altuğ, D.Erdem, A.T.A.Ataç, **V.Guney**, H.Avşar. Comparison Of Three Different Molar Distalization Approaches: Extraoral Versus Intraoral. *Poster sunumu,* 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 2008. Lisbon, Portugal.

11. G.Kurt, **V.Guney**, M.O.Akçam. Sınıf II div 1 maloklüzyonun fonksiyonel tedavisinin zamanlaması. Türk Ortodonti Dergisi, 2008;21:99-107.

Kongre ve Sempozyum Katılımları:

1. Prof.Dr Mustafa Ülgen Konfreransı. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Nisan 17, 2006. Ankara, Türkiye.

2. Horlama Ve Obstrüktif Uyku Apne Sendromunda Tanı Ve Tedavi Yöntemleri. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Bilimsel Etkinlikleri. Mayıs 8, 2006. Ankara, Türkiye.

3. 82nd Congress of the European Orthodontic Society. July 4-8, 2006. Vienna, Austria.

4. Türk ortodonti derneği, I. Bölgesel diş hekimliği toplantısı. Mart 5-6, 2007. Kayseri, Türkiye.

5. Assoc.Prof.Dr. Moschos A. Papadopoulos Konferansı, Contemporary Orthodontic Treatment of Class II Malocclusion : Avoiding the Need of Patient's Compliance. 12 Mart 2007. Ankara, Türkiye.

6. 1st Congress of the Oral and Maxillofacial Surgery Society. May 16-20, 2007. Antalya, Türkiye.

7. 83rd Congress of the European Orthodontic Society. June 20-24, 2007. Berlin, Germany.

8. 84th Congress of the European Orthodontic Society. June 10-14, 2008. Lisbon, Portugal.

Kurs Katılımları:

1. ‘Sınıf III Anomali ve Tedavisi’, Prof.Dr. Zahir Altuğ. 16-17.06.2005, Ankara-Türkiye.
2. ‘MBT® kursu’, Doç.Dr. Tamer Büyükyılmaz, Prof.Dr. Alp Tavas, Prof.Dr. Ali İhya Karaman. 26.02.2007, Ankara-Türkiye.
3. ‘2D lingual orthodontics’, Dr. Vittorio Cacciafesta. 8-9.03.2007, İstanbul-Türkiye.
4. ‘Ortognatik Cerrahide Planlama’, Prof.Dr. Emin Mavili, Prof.Dr. İlken Kocadereli. 03.05.2007, Ankara-Türkiye.
5. ‘Sınıf II Tedavi Seçenekleri’, Doç.Dr. Tamer Büyükyılmaz, Prof.Dr. Ali İhya Karaman. 11.11.2007, Ankara-Türkiye.

Burslar

1. Türk ortodonti derneği bursu
2. TUBİTAK yurt-içi doktora bursu

Görevler:

3. Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği Yönetim Kurulu, 2005-2007.
4. Ankara Üniversiteli Ortodontistler Derneği Saymanlığı, 2005-2007.