

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**İSKELETSEL SINIF II HASTALARIN TEDAVİSİNDE
KULLANILAN SUS II VE POWER SCOPE II
APAREYLERİNİN DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Emine TANCER

**Ortodonti Anabilim Dalı
Uzmanlık Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Nihat KILIÇ**

**Erzurum
2019**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**İSKELETSEL SINIF II HASTALARIN TEDAVİSİNDE
KULLANILAN SUS II VE POWER SCOPE II APAREYLERİNİN
DENTOFASİYAL ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Emine TANCER

Tez Savunma Tarihi : 29.07.2019

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nihat KILIÇ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hüsametdin OKTAY (İstanbul Medipol Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM (Atatürk Üniversitesi)

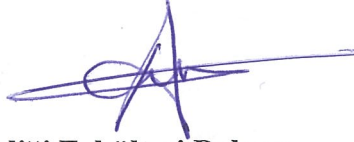
Jüri Üyesi : Prof. Dr. İsmail CEYLAN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nihat KILIÇ (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ali KİKİ (Atatürk Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.



**Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM**

**Uzmanlık Tezi
ERZURUM - 2019**

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	11
2. GENEL BİLGİLER.....	13
2.1. Sınıf II Anomalilerin Tanımı	13
2.2. Sınıf II Anomalilerin Sınıflandırılması	13
2.3. Sınıf II Anomalilerin Etiyolojisi	15
2.4. Sınıf II Anomalilerin Epidemiyolojisi	18
2.5. Sınıf II Anomalilerin Dentoalveolar, İskeletsel ve Miyolojik Özellikleri	19
2.5.1. Sınıf II Anomalilerin Dentoalveolar Özellikleri	19
2.5.2. Sınıf II Anomalilerin İskeletsel Özellikleri	20
2.5.3. Sınıf II Anomalilerin Kassal Özellikleri	22
2.6. Sınıf II Anomalilerde Tedavi Yaklaşımları	22
2.6.1. Çocuklarda ve Genç Erişkinlerde Büyüme Modifikasyonu	22
2.7. Sabit Fonksiyonel Apareyler	24
2.7.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Avantajları	25
2.7.2. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Meydana Getirdiği Değişiklikler	25
2.7.2.1. Dentoalveolar Değişiklikler	25
2.7.2.2. İskeletsel Değişiklikler	26
2.7.2.3. Kassal Değişiklikler	27
2.7.3. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Zamanlaması.....	28

2.7.4. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Uzun Dönem Sonuçları	28
2.7.5. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Endikasyonları	29
2.7.6. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Kontrendikasyonları	29
2.7.7. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflaması	30
2.7.8. SUS II Apareyi.....	31
2.7.9. Power Scope Apareyi.....	31
2.7.9.1. Power Scope II Apareyi Avantajları	32
3. MATERYAL VE METOT.....	34
3.1. SUS II Apareyinin Hasta Ağzına Uygulanması	36
3.2. Power Scope II Apareyinin Hasta Ağzına Uygulanması.....	37
3.3. Sefalometrik Analiz	38
3.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar	39
3.3.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler	41
3.3.3. Çalışmada Kullanılan İskeletsel Ölçümler	43
3.3.3.1. Açısal Ölçümler	43
3.3.3.2. Uzaklık Ölçümleri.....	45
3.3.4. Çalışmada Kullanılan dişsel Ölçümler	46
3.3.5. Yumuşak Doku Ölçümleri	48
3.4. Model Analizleri	50
3.4.1. Model Ölçümleri.....	50
3.5. İstatistiksel Analiz.....	52
3.6. Metot Hatasının Belirlenmesi	53
4. BULGULAR.....	54
4.1. Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları	57
4.1.1. SUS II Grubuna Ait Sonuçlar	57
4.1.1.1. Sefalometrik Bulgular.....	57

4.1.1.2. Model Analizi Bulguları	60
4.1.2. Power Scope II Grubuna Ait Sonuçlar	61
4.1.2.1. Sefalometrik Bulgular	61
4.1.2.2. Model Analizi Bulguları	64
4.2. Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları	65
4.2.1. Sefalometrik Bulgular	65
4.2.2. Model Analizi Bulguları (Tablo 4.16)	67
5. TARTIŞMA	69
5.1. Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi	69
5.2. Bulguların Değerlendirilmesi	73
5.2.1. Tedavinin Üst Çene Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	73
5.2.2. Tedavinin Alt Çene Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	75
5.2.3. Tedavinin Çeneler Arası İlişki Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi	80
5.2.4. Tedavinin Dik Yön Boyutları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	82
5.2.5. Tedavinin Üst Diş Dizisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	85
5.2.6. Tedavinin Alt Diş Dizisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	87
5.2.7. Tedavinin Çeneler Arası Dişsel Etkilerinin İncelenmesi	89
5.2.8. Tedavinin Yumuşak Dokular Üzerine Etkilerinin İncelenmesi	90
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	94
KAYNAKLAR	96
EKLER	115
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	115
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU	116
EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU	118

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezi olarak sunmuş olduğum bu çalışmayı, bilgi ve katkıları ile yöneten ve hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Nihat KILIÇ'a;

Mesleki gelişimimde çok büyük katkıları olan, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşarak yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM'e, Prof. Dr. İsmail CEYLAN'a, Doç. Dr. Ali KIKI'ye ve Dr. Öğretim Üyesi Nurhan BAYINDIR DURNA'ya; tezimin istatistiksel değerlendirmelerinde yardımcı olan Prof. Dr. Ömer AKBULUT'a;

Zorlu tez sürecimi benimle paylaşan ve bu süreci kolaylaştıran yol arkadaşım Merve Ece DEMİRBAĞ'a;

Uzmanlığım süresince zor zamanlarımda yardımlarıyla hayatımda iz bırakan asistan arkadaşlarım Yasemin TUNA ACUN'a, Ahmet YAŞAR'a ve Taner TOPAL'a;

Ailemden uzak olduğum bu süreçte ikinci ailem haline gelen bölümümün sevgili hemşirelerine;

Uzmanlık eğitimim boyunca desteğini benden esirgemeyen en büyük sığınağım ve dayanağım olan, bu günlerimin mimarı sevgili aileme ve en büyük sırdaşım sevgili ablama;

sonsuz teşekkürler...

Dt. Emine TANCER

ÖZET

İskeletsel Sınıf II Hastaların Tedavisinde Kullanılan SUS II ve Power Scope II Apareylerinin Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmanın amacı büyüme potansiyeli azalmış, alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II hastalarda uygulanan Sabbagh Universal Spring II ve Power Scope II sabit fonksiyonel apareylerinin iskeletsel, dental ve yumuşak doku etkinliklerinin değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmamıza SUS II grubu için yaşları 14.25 yıl ile 16.83 yıl arasında değişen (ort. 15.87 ± 0.86 yıl) 14 birey ve Power Scope II grubu için yaşları 14.00 ile 16.75 yıl arasında değişen (ort. 15.55 ± 0.90 yıl) 14 birey dahil edilmiştir. Sabit fonksiyonel aparey uygulamasından hemen önce (T1) ve tedavi tamamlanıp apareyler çıkarıldıktan bir ay sonra (T2) sefalometrik filmler ve dijital modeller alınmış ve dental, iskeletsel ve yumuşak doku değerlendirmeleri yapılmıştır. SUS II grubundaki bireylerin T1-T2 arasındaki süre ortalama 6.25 ± 0.93 ay ve Power Scope II grubu içinse bu süre 6.86 ± 0.33 aydır.

Bulgular: SNA açısı sadece SUS II grubunda anlamlı azalma göstermiş olup SNB açısı her iki grupta da anlamlı artış göstermiştir. Bu değerlerde gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir. ANB açısındaki ve Wits değerindeki azalma her iki grupta da gözlenmiş ancak SUS II grubunda Power Scope II grubuna kıyasla anlamlı olacak şekilde daha fazla gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, her iki apareyde de benzer şekilde üst dentisyonda retrüzyon ve alt dentisyonda protrüzyon olduğunu göstermiştir ancak alt dentoalveolar yapıların protrüzyonu Power Scope II grubunda daha fazla gözlenmiştir. Yumuşak doku profilinde belirgin düzelmeler görülmüş ve bu değişimler her iki grupta da benzer bulunmuştur. Özellikle nazolabial ve labiomenta açılarda her iki grupta da belirgin artışlar görülmüştür.

Sonuç: SUS II apareyinin iskeletsel ve Power Scope II apareyinin dentoalveolar etkileri daha fazla gözlenmiştir. Her iki aparey de diş çekimi ya da ortognatik cerrahi endikasyonu konulabilecek sınır vakalarda alternatif tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. Power Scope II apareyinin alt dentoalveolar yapılarda protrüzyon etkisinden dolayı artmış alt keser inklinasyonuna sahip hastalarda dikkatli kullanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: sabit fonksiyonel aparey, Sabbagh Universal Spring II, Power Scope II.

ABSTRACT

Comparison of the Dentofacial Effects of SUS II and Power Scope II Appliances in Treatment of Skeletal Class II Patients

Aim: The aim of this study is to evaluate and compare the skeletal, dental and soft tissue effects of Sabbagh Universal Spring II and Power Scope II fixed functional appliances in skeletal Class II patients with mandibular retrognathia in their late adolescence period.

Material and Method: In our study, SUS II group consisted of 14 patients aged from 14.25 years to 16.83 years (mean 15.87 ± 0.86 years) and Power Scope II group consisted of 14 patients aged from 14.00 years to 16.75 years (mean 15.55 ± 0.90 years). Dental, skeletal and soft tissue changes were evaluated with lateral cephalometric radiographs and digital casts obtained before fixed functional appliance therapy (T1) and one month after completion of the therapy and removal of the fixed functional appliances (T2). The average time between T1 and T2 was 6.25 ± 0.93 months and 6.86 ± 0.33 months for SUS II and Power Scope II groups, respectively.

Results: SNA angle decreased significantly only in SUS II group and SNB angle increased significantly in both groups, with no statistically significant difference between the groups. ANB angle and Wits appraisal decreased significantly in both groups, but the decreases in ANB angle and Wits appraisal were significantly greater in SUS II group. Statistical analysis showed occurrence of similar dentoalveolar effects as retrusion of maxillary dentition and protrusion of mandibular dentition in both groups, however lower dentoalveolar protrusion was more prominent with the Power Scope II. Soft tissue profile of the patients showed significant improvements in both groups, and these changes were found to be similar. Significant increase in nasolabial and labiomental angles was noted in both groups.

Conclusion: This study revealed that SUS II has more skeletal and Power Scope II has more dentoalveolar effects when compared to each other. Soft tissue profile of the patients was improved in both groups. Both appliances can be considered as an alternative approach for borderline cases which can be treated either with extraction or with orthognatic surgery, but because of considerable dentoalveolar effects of the appliance, Power Scope II should be used with caution in the patients with increased lower incisor inclinations.

Key Words: fixed functional appliances, Sabbagh Universal Spring II, Power Scope II.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: yüzde
°	: derece
ark.	: arkadaşları
Kv	: kilovolt
mm	: milimetre
n	: birey sayısı
N	: Newton
Ni-Ti	: nikel titanyum
ort.	: ortalama
p	: istatistiksel anlamlılık düzeyi (probability)
r	: tekrarlanma katsayısı
ss	: standart sapma
FDR	: Fatigue Resistant Device

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Sabbagh Universal Spring II apareyi.....	31
Şekil 2.2. Power Scope II apareyi.....	32
Şekil 3.1. SUS II apareyinin elemanları ve hasta ağzına uygulanışı	37
Şekil 3.2. Power Scope II apareyinin elemanları ve hasta ağzına uygulanışı	38
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan sefalomerik noktalar.	41
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler.	43
Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.	44
Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan iskeletsel uzaklık ölçümleri.	46
Şekil 3.7. Çalışmada kullanılan dişsel ölçümler.	48
Şekil 3.8. Çalışmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.	50
Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan üst model ölçümleri.	51
Şekil 3.10. Çalışmada kullanılan alt model ölçümleri.	52
Şekil 3.11. Çalışmada kullanılan overjet ve overbite ölçümleri.	52

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin her bir gruptaki yaş dağılımları ve gruplar arası karşılaştırma sonucu.	54
Tablo 4.2. T2-T1 arasındaki sürenin (ay) her bir gruptaki dağılımı ve gruplar arası karşılaştırma sonucu.....	54
Tablo 4.3. Houston Analizi sonuçları.	55
Tablo 4.4. SUS II ve Power Scope II gruplarında sabit fonksiyonel aaperey uygulaması öncesinde (T1) ölçümü yapılan parametrelere ait gruplar arası karşılaştırma sonuçları.....	56
Tablo 4.5. SUS II grubunda iskeletsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.....	58
Tablo 4.6. SUS II grubunda dişsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.....	59
Tablo 4.7. SUS II grubunda yumuşak doku açısal ve boyutsal parametrelerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.....	60
Tablo 4.8. SUS II grubunda model analizlerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.....	61
Tablo 4.9. Power Scope II grubunda iskeletsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.	62

Tablo 4.10. Power Scope II grubunda dişsel açısai ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değeri ile T2-T1 fark değeri ve istatistiksel analiz sonuçları.	63
Tablo 4.11. Power Scope II grubunda yumuşak doku açısai ve boyutsal parametrelerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değeri ile T2-T1 fark değeri ve istatistiksel analiz sonuçları.	64
Tablo 4.12. Power Scope II grubunda model analizlerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değeri ile T2-T1 fark değeri ve istatistiksel analiz sonuçları.....	64
Tablo 4.13. SUS II ve Power Scope II gruplarının iskeletsel açısai ve boyutsal parametrelere ait değişim değeri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.	65
Tablo 4.14. SUS II ve Power Scope II gruplarının dişsel açısai ve boyutsal parametrelere ait değişim değeri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.	66
Tablo 4.15. SUS II ve Power Scope II gruplarının yumuşak doku açısai ve boyutsal parametrelerine ait değişim değeri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.	67
Tablo 4.16. SUS II ve Power Scope II gruplarının model analizi parametrelerine ait değişim değeri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.	68

1. GİRİŞ

Günümüzde ortodonti bilimi, sadece dişlerin düzenli sıralanması, ideal konumlanması ve görünümü ile ilgilenmeyip aynı zamanda alt ve üst çene kemiklerinin birbiriyle olan ilişkilerinin ve yüz iskeletindeki konumlarının düzeltilmesiyle de ilgilenir.

İskeletsel anomaliler arasında sıklıkla karşılaşılan anomalilerden biri iskeletsel Sınıf II anomalilerdir. Üst çene protrüzyonu, alt çene retrüzyonu ya da her ikisinin kombinasyonu ile birlikte görülebilen Sınıf II anomalilerin, çoğunlukla alt çene geriliğine bağlı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir.¹

İskeletsel Sınıf II anomalilerin tedavisi, hastanın büyüme potansiyeline bağlı olarak, fonksiyonel apareyler, kamufraj tedavisi ya da ortognatik cerrahi uygulamaları ile yapılabilir.² Büyüme ve gelişim dönemindeki alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II anomali gösteren hastalar için ideal tedavi yaklaşımı, mandibular büyümeyi stimüle eden hareketli ya da sabit fonksiyonel apareylerin kullanımınıdır.^{3,4} Hareketli fonksiyonel apareylerin, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duymaları ve ancak hastaların apareylerini taktığı sürede aktif olmaları, yaşı büyük hastalarda kullanım zorluğu gibi dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen sabit fonksiyonel apareyler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.⁵⁻⁷

SUS II (Sabbagh Universal Spring II) apareyi Dr. Aladin Sabbagh tarafından Herbst ile Jasper Jumper apareylerinin kombinasyonu olarak tasarlanan SUS apareyinin geliştirilmiş bir versiyonudur. SUS apareyi ile, Herbst ve Jasper Jumper apareylerinin dezavantajlarının azaltılıp, tedavi etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir.⁸

Power Scope II apareyi son yıllarda piyasaya sürülen ve etkileri konusunda henüz çok az sayıda çalışmanın yapıldığı bir aparey olup, bazı araştırmacılar tarafından hasta ve hekim açısından çeşitli avantajlara sahip olduğu öne sürülmektedir.^{9,10}

Literatürde çeşitli sabit fonksiyonel apareylerin dentofasiyal etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanmıştır.¹¹⁻¹⁵ Power Scope II apareyinin etkilerinin karşılaştırıldığı çalışma bulunmamaktadır. SUS II apareyi hakkında ise yapılan karşılaştırma çalışmaları oldukça sınırlıdır.¹⁶

SUS II apareyi klinik kullanımı yaygın olan ve etkinliği birçok çalışmada değerlendirilmiş bir apareydir.¹⁷⁻¹⁹ Power Scope II apareyi ise etkinliği tam olarak incelenmemiş, ancak sahip olduğu avantajlar sayesinde yıllar içinde klinik kullanımının yaygınlaşması öngörülen bir apareydir.^{20,21} Bu düşüncelerden hareketle Power Scope II apareyi ile SUS II apareylerinin etkinliklerinin karşılaştırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip olan ve büyüme potansiyeli azalmış bireylerde kullanılan SUS II ve Power Scope II apareylerinin dentoalveolar, iskeletsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerini lateral sefalometrik filmler ve dijital modeller üzerinde yapılan ölçümlerle incelemek ve karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf II Anomalilerin Tanımı

Ortodontide sagittal malokluzyonların sınıflaması ilk defa Edward H. Angle tarafından 1899 yılında yapılmıştır. Edward H. Angle malokluzyonu tanımlarken üst daimi birinci molar dişi sabit ve okluzyonun anahtarı olarak kabul etmiştir. Angle Sınıf I okluzyon için üst daimi birinci molar dişin meziobukkal tüberkül tepesinin alt daimi birinci molar dişin median oluşuna oturması gerektiğini belirtmiştir. Alt daimi birinci molar dişin bu kapanıştan daha distalde kapanış göstermesini Sınıf II malokluzyon, daha mezialde kapanış vermesini Sınıf III malokluzyon olarak adlandırmıştır.²²

Angle sınıflaması ortodontide sıklıkla kullanılsa da dişsel düzeyde bir sınıflamadır. İskeletsel düzeyde bir sınıflama yapabilmek için sefalometrik analizlerden yararlanılmaktadır. Steiner SN doğrusunu referans aldığı analizinde, ANB açısının idealde 2° olması gerektiğini ve bu açıdaki 2°den fazla sapmaların anormal iskeletsel yapı göstergesi olduğunu belirtmiştir. Steiner ANB açısının 4°den büyük olduğu durumları iskeletsel Sınıf II olarak nitelendirmiştir.²³

2.2. Sınıf II Anomalilerin Sınıflandırılması

Sınıf II malokluzyonlar kökenine göre 3 gruba ayrılmaktadır:²⁴

1. Dişsel Sınıf II malokluzyonlar
2. İskeletsel Sınıf II malokluzyonlar
3. Fonksiyonel Sınıf II malokluzyonlar

Angle yaptığı ilk sınıflamada dişsel Sınıf II malokluzyonu, Sınıf II divizyon 1 ve Sınıf II divizyon 2 olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır.²⁵ Daha sonra bu alt sınıflamaya Sınıf II subdivizyon dahil edilmiştir.²⁶

İskeletsel sınıf II malokluzyon alt ve üst çene kaidelerinin kafa kaidesine göre olan ilişkilerindeki bozuklukla ilgilidir. Bu ilişkideki bozukluk ANB açısındaki artış ile

sonuçlanabilir. Steiner tarafından tanıtılan ve yaygın olarak kullanılan ANB açısının 4°den büyük olması iskeletsel sınıf II maloklüzyonu göstermektedir.^{13(s.188)} ANB açısındaki bu artış maksiller gelişim fazlalığından, mandibular gelişim yetersizliğinden ya da bunların kombinasyonu şeklinde oluşabilir. Steiner SNA açısının normal değerini 82°, SNB açısının normal değerini 80° olarak belirlemiş ve bu değerlerden sapma miktarlarına göre de problemin hangi çeneden kaynaklandığının belirlenebileceğini belirtmiştir.²³

Fonksiyonel sınıf II anomali, alt ve üst çenenin istirahat halinde normal konumda olduğu ancak kapanış sırasında dentoalveolar yapılarıdaki çeşitli sebeplerle alt çenenin distal pozisyona zorlanmasıyla oluşan bir durumdur. Fonksiyonel Sınıf II anomali üst diş kavsinin darlığı sonucu divizyon 1 ve üst kesici dişlerin aşırı retrüze konumundan dolayı divizyon 2 şeklinde görülebilir.²⁷⁽¹³⁴⁻¹³⁶⁾

Jarabak ve Fizzell Sınıf II maloklüzyonu 5 başlık altında sınıflamıştır. Sınıflama şu şekildedir^{28(s.589)}:

1. Dental Sınıf II maloklüzyon, üst ve alt çenenin, kranial kaideye ve birbirlerine göre ilişkisi normal olup maloklüzyonun sebebi dişsel konum bozukluklarıdır.
2. Dentoalveolar Sınıf II maloklüzyonda üst ve alt çene, kranial kaideye ve birbirlerine göre normal ilişkidir. Ancak üst anterior dişler ve üst dentoalveolar yapı daha önde konumlanmıştır.
3. Fonksiyonel veya nöromusküler Sınıf II maloklüzyon, periodontal ligament içindeki algı mekanizmalarının etkisi ile mandibulanın posterior deplasmanına neden olan maloklüzyondur.
4. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar üst ve alt çenenin, kranial kaideye göre hatalı konumlandığı maloklüzyonlardır.

5. Kombine dentoalveolar ve iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar hem çenelerin kraniyal kaideye göre konumunun hatalı olduğu hem de alveolar yapıların bozukluğunu içeren Sınıf II maloklüzyonlardır.

2.3. Sınıf II Anomalilerin Etiyolojisi

Anomaliye sebep olan faktörler belirlenip ortadan kaldırılmadan tedaviden etkin sonuçlar elde etmek mümkün değildir.²⁹ Proffit, maloklüzyonun sebebinin birden fazla faktöre bağlı olmasından dolayı çoğu zaman tam olarak bilinmesinin mümkün olmadığını belirtmiş ve maloklüzyonların muhtemel sebeplerini üç ana başlık altında incelemiştir;³⁰

- Spesifik nedenler
- Genetik faktörler
- Çevresel faktörler

1. Spesifik nedenler: Embriyolojik gelişim sırasında maruz kalınan teratojenler çene ve yüz yapılarını etkileyerek çeşitli sendromların ve dudak damak yarıklarının gelişimine sebebiyet verebilir. İntrauterin dönemde fetüsün çene kemikleri üzerine gelen fetüse ya da anneye ait organ baskıları çenenin normal gelişimini engelleyebilir. Doğum sırasında forseps kullanılması, büyüme gelişim için büyük öneme sahip temporomandibuler eklemden eklem içi kanama ve doku hasarına sebep olarak büyümeyi ciddi şekilde etkileyebilir. Çocukluk döneminde, hassas bir bölge olan kondil boynu düşmelere bağlı kırılabilir ve çene gelişimi etkilenecek iskeletsel Sınıf II maloklüzyon gelişimine sebep olabilir.³⁰

2. Genetik faktörler: Ebeveynlerden birinin veya her ikisinin genetik özellikleri çocukta aynı özellik oluşturabilir. Bu durum her zaman oluşmak zorunda değildir ve popülasyonda gen havuzunun karışmasıyla farklı özellikler oluşabilmektedir. Genetik geçiş gösterebilen diş ve çene boyutlarının yanında diş tomurcuğunun genetik yerleşimi ile sürdükten sonraki inklinasyonu arasında bağlantı olabileceği teoremi de mevcuttur.

Bu durum iskeletsel olmasa da dişsel olarak Sınıf II malokluzyona sebebiyet verebilir.^{26,30} Cassidy ve ark.³¹ anterior overjetinin yaklaşık %23'ünün genetik geçiş gösterdiğini, artmış overjetin esas sebebinin çevresel faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

Harris ve Johnson³² yaptıkları bir çalışmada genetik geçişin Sınıf II malokluzyon üzerinde etkili olduğunu ve bu etkinin dişsel etkiden ziyade iskeletsel seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

Hunter ve ark.³³ özellikle babalar ve çocukları arasında genetik geçişin daha kuvvetli olduğunu ve bu geçişin özellikle alt çene boyutları üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Markovic³⁴ monozigot ve dizigot ikizlerde Sınıf II divizyon 2 anomalinin genetik geçişini incelediği bir çalışmada, monozigot bireylerde %100 oranında Sınıf II divizyon 2 anomali görüldüğünü, dizigot bireylerde ise %89.29 oranında görülmediğini ve ulaştığı bu sonucun Sınıf II divizyon 2 anomalide genetik geçişin temel etyolojik faktör olduğunun kanıtı niteliğinde olduğunu bildirmiştir.

Nakasima ve ark.³⁵ 96 birey ve aileleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada Sınıf II maloklüzyonunda genetik geçişin yüksek oranda rol oynadığını bildirmişlerdir.

Sınıf II malokluzyon için yapılan genetik çalışmalar Sınıf III anomali için yapılanlardan sınırlıdır.³⁶ Gutiérrez ve ark.³⁷ dört Kolombialı aile üzerinde yaptıkları bir çalışmada mandibular gelişim geriliği gösteren bireylerde Noggin genindeki SNP rs1348322 allelinin homozigot olduğunu bildirmişlerdir. Bu genin mandibular gelişimde önemli olduğu daha önce Stottmann ve ark.'nın³⁸ fareler üzerinde yaptıkları bir çalışmada belirtilmiştir.

3. Çevresel faktörler: Üst ikinci süt azı dişinin herhangi bir nedenle erken kaybedildiği durumlarda, sürmüş daimi birinci molar dişin meziale hareketi ve rotasyonu meydana gelir ve böylece dişsel Sınıf II anomali gelişebilir.²⁶

İskeletsel ve dentoalveolar yapılar çevre kuvvetlerle denge içindedir ve bu dengenin herhangi bir şekilde bozulması dişlerde, dentoalveolar yapılarda ve iskeletsel yapılarda değişiklik oluşturur. Devamlı parmak emmeye bağlı olarak üst dentoalveolar yapıların anteriora itilmesi ve alt çeneye ve alt ön dişlere distal yönde uygulanan kuvvet iskeletsel ve dişsel Sınıf II ilişkiye sebep olabilir. Bunun yanında parmak emme alışkanlığına sahip bireylerde parmak emme süresine bağlı olarak, posterior dişlerde uzama sonucu, alt çenede posterior rotasyon ve ön açık kapanış görülür. Parmağın üst arkta yer alması ve dilin alt arkta konumlanmasıyla üst arkta dil basıncı azalmış olur ve zaten emme sırasında artan buksinatör kas etkisiyle üst arkta daralma görülür.³⁰ Artmış overjetle birlikte alt dudak üst ön kesici dişler arkasına yerleşerek aşırı mental kas aktivitesine sebep olarak üst ön kesicilerin daha da labiale itilmesine sebep olabilir. Bu durumda malokluzyon kümülatif etki ile şiddetlenir. Dil ya da dudak emme alışkanlıkları Sınıf II anomaliye sebep olabilecekleri gibi mevcut anomaliyi şiddetlendirici etkide de bulunabilir.²⁶

Anormal yutkunma alışkanlığı da Sınıf II malokluzyonların etiolojisinde rol oynayabilmektedir. Yutkunma esnasında dilin üst kesici dişler arkasına yerleşerek, bu dişlerin ileri itilmesine neden olacak doğrultuda kuvvet uygulaması Sınıf II malokluzyonun oluşmasına ya da şiddetlenmesine sebep olabilir. Bir diğer anormal yutkunma alışkanlığı ise alt dudakın protrüze üst kesicilerin arkasına yerleşerek gerçekleşen yutkunma çeşididir. Bu durum da anomalinin şiddetini artırır.²⁹ Dilin konumunun yutkunma esnasında anterior tıkama (sealing) sağlamak amacıyla önde konumlandığını ve anormal yutkunma alışkanlığının artmış overjetin sebebi değil sonucu olduğu düşüncesi de mevcuttur.³⁰

Nazal hava yolu tikanlıkları ya da ağız solunumu alışkanlığı sebebi ile de Sınıf II malokluzyonlar oluşabilmektedir. Ağız solunumu dilin, alt çenenin ve hatta başın

pozisyonunu değiştirerek kas dengelerinde bozulmalara neden olmaktadır. Dilin ağız tabanında yer almasıyla dentoalveolar yapılar üzerinde dil baskısı azalmış, yanak baskısı artmış olur ve maksiller arkta daralma meydana gelir. Ağzın açık pozisyonu sebebiyle posterior dişlerde uzama meydana gelir ve çenenin posterior rotasyonu ile n açık kapanış ve overjette artış görülür. Başın ekstansif konumu alt çeneye gelen kuvvet dengesini değiştirerek gelişimini etkiler ve buna bağlı olarak mandibular gelişim yetersizliği görülür.^{29,30}

st dudak yetersizliği nedeni ile kas dengesinin dilin lehine bozulması, st kesici dişlerin protrüzyonu ile birlikte görülen Sınıf II anomaliye sebebiyet verebilir.³⁹ Sınıf II anomalilerin etiyojisinde orofasiyal kasların yapısal ve fonksiyonel zayıflığının etkisi büyüktür. Tedavi başarısı ise bu yapıların çalışmasının miyofonksiyonel tedavi yöntemleri ile düzenlenmesine bağlıdır.⁴⁰

Bunların yanında yetersiz beslenme, genel sistemik hastalıklar (kan damar sistemi, hormonal düzensizlikler vb.) tümöral oluşumlar ve skatris dokuları da sınıf II anomali gelişmesinde rol alabilmektedir.^{24,27(s.189-199)}

2.4. Sınıf II Anomalilerin Epidemiyolojisi

Literatürde Sınıf II anomalinin görülme sıklığını araştıran çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Proffit³⁰ toplumdaki Sınıf II malokluzyonların, çocukların %23'nde, gençlerin %15'inde ve erişkinlerin %13'nde görüldüğünü belirtmişdir.

ABD'de yapılan bir çalışmada, yaşları 12-16 arasında değişen çocukların %12,1'inin Sınıf II malokluzyona sahip olduğu belirtilmiştir.⁴¹

Thilander ve ark.⁴² Diş Hekimliği kliniğine başvuran 5-17 yaş arasındaki Kolombiyalı ocuklarda sınıf II anomali görülme sıklığını %20,8 olarak bildirmişlerdir.

şidlauskas ve Lopatienė⁴³ 7-15 yaş arasındaki Litvanyalı ocuklarda Sınıf II anomali görülme sıklığını %27,7 olarak bildirmişlerdir.

Brito ve ark.⁴⁴ 9-12 yaş arasındaki Brezilyalı çocuklarda % 19,2 oranında Sınıf II maloklüzyon görüldüğünü bildirmişlerdir.

Nur ve ark.⁴⁵ Türkiye'nin yedi coğrafik bölgesinde yaptıkları çalışmada maloklüzyonların %48.4'ünü Sınıf II olguların oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Çelikoğlu ve ark.⁴⁶ Erzurum'da 1507 ortodonti hastası üzerinde yaptıkları bir çalışmada bireylerin %28.9'unda Sınıf II divizyon 1 maloklüzyon, %9.4'ünde Sınıf II divizyon 2 maloklüzyon olduğunu bildirmişlerdir.

2.5. Sınıf II Anomalilerin Dentoalveolar, İskeletsel ve Miyolojik Özellikleri

Dentofasiyal ortopedi yaklaşımlarında maloklüzyonun dental ve iskeletsel komponentlerinin bilinmesi tedavi yaklaşımın belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.⁴⁷

2.5.1. Sınıf II Anomalilerin Dentoalveolar Özellikleri

Divizyon 1: Molar ve kanin ilişkisinin Sınıf II olmasının yanında labiale inkline üst keserler ile birlikte artmış overjet görülmektedir. Maksiller arkta daralma olabilir.²⁶ Bishara ve ark.⁴⁸ yaptıkları bir çalışmada, Sınıf II divizyon 1 vakalarında artmış overbite tespit etmişlerdir. Sayın ve Türkkahraman⁴⁹ ise overbite değerinde fark olmadığını belirtmişir. Sınıf II divizyon 1 anomalilerde divizyon 2 anomaliye göre üst keser dişlerin eksen eğimlerinin en az 15° artmış olduğu bildirilmiştir.⁵⁰ Artmış üst kesici eksen eğimi ile birlikte alt kesici eksen eğiminde de artış olabileceği bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.^{47,51}

Divizyon 2: Molar ve kanin ilişkisinin Sınıf II olmasının yanında azalmış üst orta kesici ve bazen de yan kesici eksen eğimleri görülmektedir.⁴⁷ Alt kesicilerin uzamasıyla birlikte derinleşmiş spee eğrisi görülebilir. Overbite artmış, overjet azalmıştır.^{26,48} Yapılan çalışmalarda Sınıf I bireylere göre 12°ye kadar dikleşmiş üst kesici eksen eğimleri belirtilmiştir.⁵⁰

Subdivizyon: Bir tarafın sınıf I diğer tarafın sınıf II molar ilişki gösterdiği durumdur.²⁶

Literatürde yapılmış birçok çalışma Sınıf II divizyon 1 anomalide prokline üst kesicilere bağlı keserler arası açıda azalma olduğunu ve Sınıf II divizyon 2 anomalide retrokline üst kesicilere bağlı keserler arası açıda artma olduğunu göstermektedir.⁵²⁻⁵⁴

2.5.2. Sınıf II Anomalilerin İskeletsel Özellikleri

McNamara¹, yaşları 8-10 arasında değişen 277 bireyde yaptığı araştırmada, sadece dental Sınıf II kapanış ilişkisini kriter olarak almış ve iskeletsel herhangi bir kriter kullanmamıştır. Çalışmanın sonucunda Sınıf II anomalinin temel özelliğinin mandibular gelişim yetersizliği olduğunu, maksiller gelişim fazlalığının çok ender rastlandığını belirtmiştir. McNamara'ya göre maksilla çoğu zaman normal konumundadır. Normalden sapma gösterdiği zaman sıklıkla geri pozisyonda yer alır. Bunun yanında McNamara, Sınıf II olgularda artmış dik yön boyutlarının sık rastlandığını da belirtmiştir.

Panchers ve ark. Sınıf II divizyon 1 ve divizyon 2 anomalilere sahip bireyler arasında yaptıkları bir çalışmada, tüm Sınıf II vakalarda alt çene geriliğinin temel komponent olduğunu belirtmişlerdir. Mandibulanın normal büyüme ve gelişiminden dolayı, yaşın artmasıyla beraber Sınıf II divizyon 1 olgularının sayısında bir azalma olabileceğini ancak sınıf II divizyon 2 olgularda artmış overbite ve üst kesici retrüzyonu sebebiyle alt çenenin hapsolarak normal büyümesini gerçekleştiremeyebileceğini belirtmişlerdir.⁴⁷

Rothstein ve Yoon-Tarlie⁵⁵, çalışmalarında 4 mm'yi aşan dental sınıf II olguların iskeletsel uyumsuzluk açısından değerlendirilmesi gerekliliğinden bahsetmiş ve Sınıf II hastalarda alt çene uzunluğunun Sınıf I hastalardan farklı olmadığını ve Sınıf II divizyon 1 anomalide maksillar anterior segmentin daha protrüze ve süperior konumda bulunduğunu belirtmişlerdir. Vertikal sapmaların Sınıf II divizyon 1 anomalinin tipik

bulgusu olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca maksiller ve frontal sinüslerin çeşitli sebeplerle genişlemesiyle anterior kranial kaide uzunluğunun da artabileceğini bildirmişlerdir.

Drelich, Sınıf II divizyon 1 anomalinin iskeletsel özelliklerini araştırdığı bir çalışmada⁵¹, Y aksı açısının Sınıf I olgulara göre daha artmış olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunun sonucu olarak da alt çenenin ve çene ucunun daha posteriorda konumlandığını bildirmiştir. Ayrıca anterior yüz yüksekliğinin, posterior yüz yüksekliğine oranının Sınıf I bireylere göre daha büyük olduğunu belirtmiştir. Blair de yaptığı çalışmada⁵⁶ bu bulgulara benzerlik gösteren sonuçlara ulaşmıştır. Bunun yanında gonial açının Sınıf II divizyon 2 anomalide daha dar olduğunu ve mandibular düzlemin daha düz olduğunu bildirmiştir.

Sayın ve Türkkahraman⁴⁹ yaptıkları bir çalışmada, iskeletsel Sınıf II divizyon 1 bireylerde, Sınıf I bireylere oranla dik yön boyutlarının arttığını ve iskeletsel Sınıf II anomalide mandibular uzunluğun azalmış olması ve mandibulanın posterior rotasyon yapmış olmasının sebebiyet verdiğini belirtmişlerdir.

Panchers ve ark.⁴⁷ Sınıf II divizyon 2 bireylerde divizyon 1 bireylere göre hipodiverjan yüz tipiyle daha sık karşılaştığını bildirmiştir.

Sınıf II anomalilerde kondil konumu farklılık gösterebilmektedir. Ricketts⁵⁷ Sınıf II divizyon 1 anomalilerde tedavi öncesi kondil konumunun fossanın önünde bulunduğunu ve tedavi sonunda normal konumunu aldığını belirtmiş ve bunun sebebinin bireyin hava yolunu genişletme çabası olarak açıklamıştır. Sınıf II divizyon 2 anomalide ise kesici rehberliğinden dolayı kondil fossa içinde süperior ve posterior konuma zorlandığı diğer çalışmalarda belirtilmiştir.²⁶

2.5.3. Sınıf II Anomalilerin Kassal Özellikleri

Pancherz⁵⁸, normal ve sınıf II divizyon 1 malokluzyonlu bireylerin kas fonksiyonlarını incelediği bir çalışmada, sınıf II hastaların maksimum ısırma sırasında masseter ve temporal kas aktivitesinin normal bireylere göre daha az olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Pancherz'e göre çiğneme fonksiyonu sırasında Sınıf II divizyon 1 bireylerde Sınıf I bireylere göre azalmış masseter kas aktivitesi gözlenirken, temporal kas aktivitesinde fark gözlenmemiştir.

Miralles ve ark.⁵⁹ yaptıkları bir çalışmada, Sınıf I ve Sınıf II malokluzyonlu bireylerin istirahat ve maksimum ısırma konumunda masseter ve temporal kas aktiviteleri arasında fark olmadığını rapor etmişlerdir.

Ahlgren ve ark.⁶⁰ Sınıf I ve Sınıf II divizyon 1 anomalili bireylerde yaptıkları karşılaştırma çalışmasında istirahat halinde kas aktivitelerinde fark görülmezken, çiğneme ve yutkunma sırasında Sınıf II divizyon 1 malokluzyonlu bireylerin normal okluzyonlu bireylere göre daha az kas fonksiyonuna sahip olduğunu bildirmişlerdir.

2.6. Sınıf II Anomalilerde Tedavi Yaklaşımları

İskeletsel Sınıf II maloklüzyonun tedavisi hastanın yaşı ve büyüme gelişim dönemi dikkate alınarak yapılmalıdır. Panchers tedavi seçeneklerini şu şekilde belirtmiştir;²

1. Büyüme modifikasyonları (çocukluk, adölesan, postadölesan ve genç erişkin dönem)
2. Ortodontik kamuflaj (erişkin dönem)
3. Cerrahi yöntemler (erişkin dönem)

2.6.1. Çocuklarda ve Genç Erişkinlerde Büyüme Modifikasyonu

İskeletsel Sınıf II anomalilerin büyüme modifikasyonu ile yapılacak tedavilerin zamanlaması hakkında literatürde değişik görüşler bulunmaktadır. Örneğin Bishara⁶¹, alt

çene büyümesinin, bireylerin çoğunda (>%75) bireyin gelişimi ile önemli miktarda meydana gelmediğini, kalıcı iskeletsel etki elde etmek için en kötü senaryonun düşünüp mandibular büyüme atağını beklemeden tedaviye olabildiğince erken yaşta başlanması gerektiğini savunmuştur. Frankel^{62,63}, erken ve karışık dişlenme dönemindeki çeşitli bireylere, 'fonksiyon düzenleyici (function corrector)' olarak adlandırdığı ve araştırmacının ismini taşıyan bir aparey uygulamıştır. Yanak ve dudak baskısının elimine edilmesiyle iskeletsel yapıların büyümesinin yönlendirilebileceğini bildirmiş ve fonksiyon düzenleyici bu yöntemin karma dentisyon döneminde uygulanması gerektiğini belirtmiştir.

Pancherz ve ark.⁵ ile von Bremen ve Pancherz⁶⁴ erken dönemde yapılan tedavilerde büyümenin devam etmesi nedeniyle stabilitenin bozulabileceğini, ilerleyen dönemde ikinci bir tedaviye ihtiyaç duyulabileceğini, bu durumun tedavi süresinde uzamaya ve hasta kooperasyonunun bozulmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu iki farklı çalışmada fonksiyonel tedavi için uygun zamanın daimi dentisyon döneminde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Maksiller gelişim fazlalığına bağlı iskeletsel Sınıf II olgularda maksillanın gelişimini durdurmak ya da azaltmak için ağız dışı kuvvetler kullanılabilir.²⁶ Nanda ve Dandajena⁶⁵, headgear gibi ağız dışı apareylerin hem üst molarları distalize ettiğini, hem de maksiller sutura bölgelerinde büyümesinin kısıtlanması şeklinde etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Ağız dışı kuvvetlerle fonksiyonel apareylerin bir arada kullanımı da diğer bir tedavi seçeneğidir ve alt çene büyümesi stimule edilirken üst çene kompleksinin büyümesi engellenebilir.^{66,67}

Alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II malokluzyonun tedavisinde kullanılan fonksiyonel tedavinin temelinde, aparey aracılığı ile fonksiyon düzeninin değişmesinin sonucu olarak morfolojik yapının değişmesi prensibi vardır. Fonksiyon düzeninin

değişmesi dil, dudak, yüz ve çığneme kasları, ligamentler ve periosteum gibi orofasial sistemin değişik fonksiyonel komponentlerini içerebilir. Bu oluşan yeni fonksiyon düzeni yeni morfolojik düzenin oluşmasına yön verebilmektedir.⁶⁸

Alt çenenin büyümesini stimule eden fonksiyonel tedaviler hareketli veya sabit fonksiyonel apareylerle yapılabilir.^{3,4,7} Hareketli fonksiyonel apareylerin tarihi, 1902'de Pierre Robin'in geliştirdiği Monoblok apareyine kadar uzanmaktadır.⁶⁹ Alt çenenin gelişim geriliği nedeni ile oluşan iskeletsel Sınıf II maloklüzyonda, alt çenenin konumunu değiştirerek büyümesini stimule etmek ve iskeletsel ilişkiyi düzeltmek amacıyla kullanılan fonksiyonel apareyler son 25 yılda popülerlik kazanmıştır.³ Bunun yanında literatürde Sınıf II anomalinin düzeltilmesinde fonksiyonel aparey kullanımının alt çene büyümesini stimule etmediğini savunan çalışmalar da vardır.^{70,71}

Sınıf II maloklüzyonun tedavi şekillerinden bir diğeri olan Sınıf II elastiklerin mandibulada öne doğru büyümeye yol açabileceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{72,73} Ancak Sınıf II elastiklerin sabit fonksiyonel apareylerle karşılaştırdıkları birçok çalışmada Sınıf II elastiklerin oluşturdukları etkilerin sabit fonksiyonel apareylere oranla daha çok dentoalveolar olduğu belirtmiştir.⁷⁴⁻⁷⁶

2.7. Sabit Fonksiyonel Apareyler

Literatürde iskeletsel Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde kullanılan hareketli fonksiyonel apareylerin kondiler büyümeye sebep olup olmadığı konusunda görüş birliği bulunmamaktadır.^{4,66,70,71} Bu konuda yapılan hayvan deneyleri, mandibulanın fonksiyonel mekaniklerle öne alınmasıyla kondiler bölgede büyüme olduğunu kanıtlamıştır.⁷⁷ Ancak hayvan deneyleri ile insanlar üzerinde yapılan araştırmalar arasında önemli bir fark vardır. Hayvanlarda yapılan deneylerde kullanılan alt çeneyi öne alan mekanikler sabit mekaniklerdir ancak aktivatör hareketli bir apareydir ve hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyar. Bu bilgiler ışığında sürekli kuvvet uygulayan, hem

fonksiyon sırasında hem de istirahat sırasında aktivitesini sürdüren fonksiyonel aparey ihtiyacı belirtilmiştir.⁷⁸

Pancherz'e göre⁷⁸, Emil Herbst 1905 yılında iskeletsel Sınıf II tedavisinde hasta kooperasyonuna ihtiyaç olmayan sabit bir fonksiyonel aparey tanıtmıştır. Herbst, bu apareyle mandibulanın hem fonksiyonda hem de istirahatte önde konumlanmasıyla kondiler büyümenin stimüle olacağını savunmuştur.

Başlangıçta popüler olmayan Herbst apareyi, ilerleyen yıllarla birlikte özellikle Hans Pancherz tarafından 1979 yılından sonra yapılan çok sayıda çalışma ile tekrar gündeme gelmiş ve hak ettiği değeri kazanmıştır. Herbst apareyinin popüler olmasından sonra birçok sabit fonksiyonel aparey geliştirilmiştir.⁷⁹⁻⁸¹

2.7.1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Avantajları

Sabit fonksiyonel apareylerin avantajları şu şekilde belirtilmiştir;

1. Hareketli fonksiyonel apareylere kıyasla daha kısa tedavi süresi,⁸⁰
2. Hasta kooperasyonundan bağımsız olması,^{80,82,83}
3. Sürekli kuvvet uygulaması,^{78,80}
4. Hareketli fonksiyonel apareylere kıyasla daha fazla sagittal yönde daha az vertikal yönde büyümeye sebep olması,⁸²
5. Büyüme atılımı tepe noktayı aşmış bireylerde reziduel büyümenin kullanılabilmesi ile daha geniş yaş aralığında kullanılabilmesi,⁸⁰
6. Ağız solunumu yapan bireylerde kullanılabilmesi.⁸⁰

2.7.2. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Meydana Getirdiği Değişiklikler

2.7.2.1. Dentoalveolar Değişiklikler

Literatürde birçok çalışma sabit fonksiyonel apareylerle oluşan düzelmelerin iskeletsel etkilerden çok dentoalveolar etkilerle gerçekleştiğini savunmaktadır.^{13,83-86}

Sabit fonksiyonel aparey kullanımıyla meydana gelen dentoalveolar etkiler şu şekildedir:

- Oluşturdukları headgear etkisiyle üst molar dişlerde distalizasyon,^{83,85}
- Kuvvetin vertikal vektörü sonucu üst molar dişlerde intrüzyon,^{84,87}
- Maksiller keserlerde retrüzyon⁸⁴⁻⁸⁹ ve ekstüzyon,^{84,88,89}
- Mandibular molarlarda anterior hareket^{12,87}
- Mandibular kesicilerde öne eğilme⁸⁴⁻⁸⁹ ve intrüzyon,^{84,88,89}
- Üst çenede intermolar ve interkanin genişliklerinde artış,¹³
- Okluzal düzlemlerde posterior rotasyon.^{72,85,87,89}

2.7.2.2. İskeletsel Değişiklikler

Sabit fonksiyonel apareylerle mandibular büyümenin stimülasyonu amaçlanmaktadır.^{12,13,85,86,90} Mandibulanın büyümesine katkısından dolayı, kondiler kırırdağın adaptif özellikleri ortodontide yıllardır ilgi konusu olmuştur.⁹¹ Charlier ve ark.⁷⁷ alt çenelerini öne aldıkları fareler üzerinde yaptıkları çalışmada, kondiler bölgede büyüme olduğunu rapor etmişlerdir.

Voudouris ve ark.⁹² primatlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında Herbst apareyinin glenoid fossada önemli ölçüde kemik formasyonu oluşturduğunu bildirmişlerdir. Buna ek olarak araştırmacılar kontrol grubunda aşağı ve arka yönde görülen glenoid fossa büyümesinin Herbst grubunda aşağı ve öne doğru yönlendiği bulgusuna ulaşmışlardır.

Pancherz yaptığı bir çalışmada⁸⁷, 6 aylık sabit fonksiyonel aparey kullanımı sonrasında oluşan iskeletsel değişimleri şöyle belirtmiştir;

1. Mandibular uzunluk artmıştır.
2. Mandibular düzlemlerde condilyon-gnatyon arasındaki açı azalmıştır.
3. Gonial açı artmıştır.

4. Mandibular korpusun alt sınırının posterior bölgesinde kemik rezorbsiyonu artmıştır.

5. Kondilin vertikal büyümesi etkilenmezken sagittal büyümesi artmıştır.

Sabit fonksiyonel apareylerle oluşan iskeletsel düzelmenin bir komponenti de maksiller gelişimin kısıtlanmasıdır.^{12,13,85-87} Hatta bazı yazarlar sabit fonksiyonel aparey etkisinin alt çene büyümesinden çok maksiller büyümenin kısıtlanmasından kaynaklandığını iddia etmişlerdir.^{7,90}

Yapılan çalışmalarda anterior ve posterior yüz yüksekliklerinde artış gözlenmiştir.^{13,93}

VanLaecken ve ark.⁹⁴ Herbst tedavisinin sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında iskeletsel düzelmenin maksillanın posterior hareketi, mandibulanın anteriora hareketi ve kondiler büyümenin bir kombinasyonu şeklinde olduğunu belirtmişlerdir.

Pancherz ve Michailidou⁹⁵ sabit fonksiyonel tedavi ile kondiler büyümenin hiperdiverjan bireylerde hipodiverjan bireylere göre daha posterior yönlü olduğunu belirtmişlerdir.

2.7.2.3. Kassel Değişiklikler

Leung ve Hägg yaptıkları bir çalışmada⁹⁶, Herbst apareyinin masseter ve temporal kaslar üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar 6 ayda aldıkları kayıtlarda masseter kasın aktivitesinde artış olduğunu ancak temporal kas aktivitesinde bir değişiklik olmadığını rapor etmişlerdir.

Pancherz ve Anchus-Pancherz^{97,98} yaptıkları iki farklı çalışmada, sabit fonksiyonel apareyin ağza ilk yerleştirilmesi ile birlikte sadece keserler bölgesinde temas olup posterior bölgede temas ortadan kalktığı için temporal ve masseter kaslarının aktivasyonunun azaldığını, tedavi devam ederken bu temasların tekrar oluşmasıyla kas aktivasyonlarının başlangıç seviyesinin üzerine çıktığını rapor etmişlerdir. Du ve Hägg⁹⁹

mandibulanın kademeli olarak ileri alınmasıyla çiğneme esnasında temporal ve masseter kas aktivasyonlarında, ilk 3 ayda azalma görülse de tedavi öncesi ve sonrası arasında fark bulunamadığını belirtmişlerdir.

2.7.3. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Zamanlaması

Fonksiyonel tedavi etkinliği açısından karışık dişlenme döneminin mi yoksa daimi dişlenme döneminin mi daha uygun olduğu tartışma konusudur.¹⁰⁰

Bazı araştırmacılar erken dönemde uygulanan fonksiyonel tedavilerle özellikle profildeki iyileşmenin daha belirgin olacağını, tepe noktası aşılmış dönemde bulunan bireylerde ise etkilerin daha çok dentoalveolar olacağını belirtmişlerdir. Sabit fonksiyonel apareylerin arzu edilen etkilerinin yaş arttıkça azaldığı düşünülmektedir.^{101,102}

Sabit fonksiyonel apareylerin ise daimi dentisyonda, büyüme atılımı döneminde ya da hemen sonrasında kullanılması önerilmiştir.⁶⁴ Süt ya da karma dentisyonda yapılan sabit fonksiyonel tedavilerle daimi dentisyona geçiş döneminde Sınıf I ilişkiliyi korumak zor olacağından ve uzun retansiyon dönemi gerektireceğinden dolayı önerilmemektedir. Daimi dentisyonda yapılan sabit fonksiyonel tedaviler okluzal kilitleme sağlanmasıyla tedavi sonrası relaps olasılığını azaltması sebebiyle tercih sebebi olmaktadır.^{81,87,103,104}

Sabit fonksiyonel apareylerin etkinliklerini büyüme atılımına göre değerlendiren çalışmalarda büyüme atılımı tepe noktaya yakın bireylerde daha fazla kondiler büyüme elde edilmiş ancak erişkin bireylerde de tedavinin hemen ardından belirgin mandibular ilerleme gözlenmiştir.^{105,106}

2.7.4. Sabit Fonksiyonel Tedavinin Uzun Dönem Sonuçları

Siara-Olds ve ark. yaptıkları bir çalışmada¹⁴, hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerle sağlanan fonksiyonel tedavi sonuçlarını uzun dönem incelemişler ve stabilite açısından iki grup arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir.

Pancherz ve ark.⁵ Herbst apareyinin uzun dönem sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında aparey kullanımının 32 yıl sonrasında molar ilişkide stabiliteyi %64 olarak bildirmişlerdir.

Maksiller ve mandibular dişlerin Sınıf I ilişkide kilitlenmiş olması bir çenenin büyüme kuvvetlerinin okluzyon aracılığıyla diğer çeneye iletilmesiyle dengeli çene büyümesini kolaylaştırır ve stabiliteyi artırır.^{87,103,106} Bunun yanında dudak ve dil disfonksiyonlarının devam etmesi uzun dönem stabiliteyi olumsuz etkiler.¹⁰⁶ Sabit fonksiyonel tedavi sonrası MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance) ya da Andresan aktivatörü gibi fonksiyonel bir aparey stabilitenin artırılması açısından kullanılabilir.^{8,106}

2.7.5. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Endikasyonları

Sabit fonksiyonel apareyler şu durumlarda kullanılabilir:^{8,10}

1. Alt çene gelişim geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II anomalide,
2. Dental Sınıf II kompanzasyon tedavisinde,
3. Asimetrik Sınıf II (laterognati) anomalilerin tedavisinde,
4. Üst posterior dişlerinin ankrajının artırılması veya distalizasyonunda,
5. Alt çenede boşlukların kapatılmasında,
6. Temporomandibular eklem tedavilerinde (Repozisyon etkisi),
7. Büyüme atılımı tepe noktayı aşmış bireylerde reziduel büyümenin

kullanılabilmesi ile iskeletsel sınıf II tedavisinde kullanılabilir.⁸⁰

2.7.6. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Kontrendikasyonları

Sabit fonksiyonel apareyler aşağıdaki durumlarda kullanılamaz:^{8,10}

1. Alt anterior dişlerin belirgin derecede protrüze olduğu vakalarda,
2. Alt ön dişlerde belirgin derecede çapraşıklık olan vakalarda,
3. Şiddetli dişeti gülümsemesi olan vakalarda,

4. Ağız hijyeni kötü olan hastalarda,
5. Nikel alerjisi olan hastalarda,
6. Vertikal büyüme paterni olan hastalarda kontrendikedir.

2.7.7. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflaması

Sabit fonksiyonel apareyler 3 grupta incelenir.⁸

A. Rijid İntermaksiller Apareyler (RIMA):

Bu grubu rijiditesi yüksek apareyler oluşturur. Bu apareylerin, ağız açma kapama hareketi dışındaki hareketlerde yüksek kısıtlanma vardır ve hasta konforu düşüktür. Aparey alt çeneyi rijit ve esnemez bir şekilde öne zorlar. Herbst apareyi bu grubun en popüleridir ve çeşitli modifikasyonları geliştirilmiştir (Goodman' Modified Herbst, Mandibular Advancement Locking Unit vs.). Herbst apareyinin yanında; Ritto Apareyi, Mandibular Protraksiyon Apareyi (MPA), Mandibular Anterior Repozisyonlandırıcı Aparey (MARA) ve Fonksiyonel Mandibular İlerletici (Advancer) (FMA) da bu grupta yer alır.

B. Flexible İntermaksiller Apareyler (FIMA):

Bu grupta yer alan apareyler esnek yapıdadır ve özellikle alt çene lateral hareketlerine daha fazla izin verirler. Apareyler, bünyelerindeki yayların aktivasyonu sonucu işlev görmektedir. Jasper Jumper apareyi, bu grubun ilk üretilen örneğidir. Flex Developer (FD), Forsus Nitinol Flat Spring, Amoric Torsion Coils, Churro Jumper ve Ribbon Jumper gibi esnek sabit fonksiyonel apareyler de vardır.

C. Hibrid İntermaksiller Apareyler (HIMA):

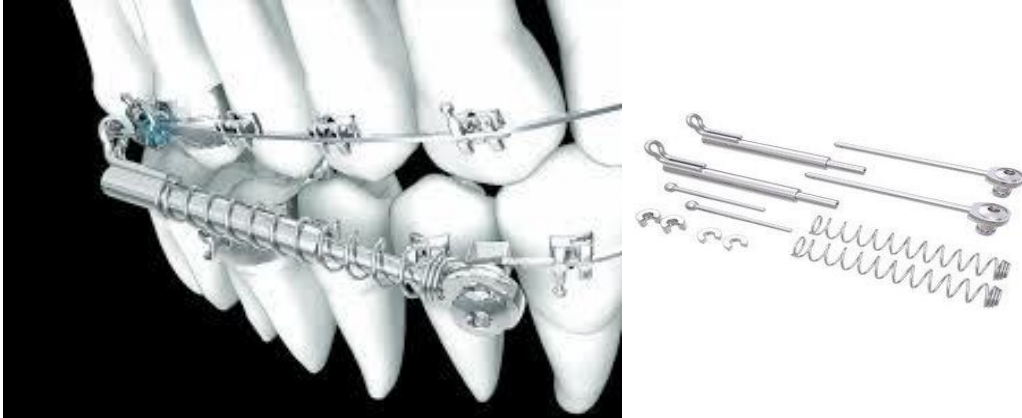
Bu gruptaki apareyler, rijit ve esnek sabit fonksiyonel apareylerin olumlu özelliklerinin bir arada bulunduran apareylerdir. Ni-Ti yay sistemi ile çalışan bu apareyler, alt çene lateral hareketlerini rijit sabit fonksiyonel apareyler kadar kısıtlamazlar. Teleskopik yapıları olanlarda, alt çene zorunlu olarak önde

konumlandırılmaz. Bunun yerine, apareyin bünyesindeki yayların aktivasyonu ile alt çeneye öne doğru bir kuvvet uygulanır ve birey alt çenesini bu kuvvet etkisi ile önde konumlandırır. Sabbagh Universal Spring ve Power Scope¹⁰⁷ aparatları bu grupta yer alır. Forsus, Eureka Spring ve Twin Force Bite Corrector bu grubun diğer üyeleridir.

2.7.8. SUS II Aparatı

Sabbagh Universal Spring (SUS) 1997 yılında Dr. Aladin Sabbagh tarafından tasarlanmış ve sonrasında SUS II olarak geliştirilmiştir (Şekil 2.1).¹⁹ SUS aparatı Herbst (teleskop sistemi) ve Jasper Jumper (spring sistemi) aparatlarının kombinasyonu olarak tasarlanmıştır. Tedavi etkinliğinin artırılması ve bu aparatların dezavantajlarının azaltılması amaçlanmıştır.⁸

SUS aparatı içerdiği yayın deaktive edilmesiyle Herbst aparatı gibi rijit teleskop etkisi sağlayacak şekilde kullanılabileceği gibi, yayın aktivasyonu ile hibrit sabit fonksiyonel aparat olarak da kullanılabilir. Bunun yanında SUS aparatı bantlı, multibraket sistem ve splintli sistem olarak 3 farklı ankraj sistemiyle de kullanılabilir.⁸



Şekil 2.1. Sabbagh Universal Spring II aparatı

2.7.9. Power Scope Aparatı

Power Scope aparatı American Orthodontics firmasıyla çalışan Dr. Andy Hayes tarafından 2014 yıllarda geliştirilen bir aparatdır. Aparat sabit maksimum aktivasyon çizgisinde 260 gr kuvvet oluşturan Ni-Ti yayla birlikte teleskopik mekanizma

içermektedir.²¹ Apareye 1 yıl sonra aktivasyon çizgileri eklenmesi, bağlanma yapısının geliştirilmesi ve uygulayıcıya manyetik parça eklenmesi ile Power Scope II olarak modifiye edilmiştir (Şekil 2.2).^{10,107}



Şekil 2.2. Power Scope II apareyi

2.7.9.1. Power Scope II Apareyi Avantajları

Apareyin avantajları şu şekilde belirtilmiştir;^{9,20,21}

1. Tüm hastalara uyum sağlar.
2. Labaratuvar aşaması gerektirmez.
3. Ark teli üzerine uygulama kolaydır.
4. Devamlı 260 gr kuvvet uygulaması ile kuvvet kontrolü sağlar.
5. Headgear tüpü ya da bant uygulamasına ihtiyaç duymaz.
6. Daha az hacimli görüntüsü ile daha estetik bir görünüm sunar.
7. Yuvarlak dizaynı ile daha iyi hasta konforu sağlar.
8. Temizlemesi kolaydır. Ağız hijyeni açısından iyi sonuçlar sağlar.
9. Maksimum lateral hareketlere izin verir.

Rijit sabit fonksiyonel apareylerin mandibulayı devamlı olarak önde konumlandırmaları ile kondili fossanın dışında tutarak mandibular büyümeye sebep olduğu ancak hibrit fonksiyonel apareylerde alt çenenin apareydeki yaylar aracılığı ile

öne zorlandığı ancak kondilin fossadan ayrılmadığı ve iskeletsel etkilerinin azaldığı belirtilmiştir.^{8,107} Hibrit sabit fonksiyonel apaneylerin mandibular büyümei arttırdığı tartışmalı bir konudur.^{7,89,108} Bu sebeple hibrit sabit fonksiyonel apaneylerin etkinliğinin daha detaylı araştırılması gerekmektedir.

SUS II apaneyinin etkinliği birçok çalışmada incelenmiştir.¹⁷⁻¹⁹ Öztoprak ve ark.¹⁶ SUS II apaneyinin etkinliğini Forsus FDR apaneyi ile karşılaştırdıkları çalışmalarında tedavi ile alt kesici eksen eğimindeki artışın SUS II grubunda daha az olduğunu ve profildeki düzelmenin SUS II grubunda daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir.

Power Scope II apaneyinin etkinliğinin değerlendirildiği detaylı hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Power Scope II apaneyinin önceki versiyonu olan Power Scope hakkında yapılmış çalışmalar ise oldukça sınırlıdır.^{10,20,21} Arora ve ark.¹⁰⁹ Power Scope ile Forsus apaneyinin etkinliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında Power Scope apaneyi ile meydana gelen değişikliklerin Forsus grubuna göre daha çok dentoalveolar düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Power Scope II apaneyi hekime yönelik kullanım kolaylığı, hasta başında geçirilen zamanın azalması, molar tüplerine ihtiyaç duymaması gibi birçok avantaja sahiptir.^{9,10,109}

SUS II apaneyi ile Power Scope II apaneyinin dentofasiyal etkilerinin karşılaştırıldığı hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı alt çene geriliğine bağlı iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip olan ve büyüme potansiyeli azalmış bireylerde kullanılan SUS II ve Power Scope II apaneylerinin dentoalveolar, iskeletsel ve yumuşak dokular üzerine olan etkilerini lateral sefalometrik filmler ve dijital modeller üzerinde yapılan ölçümlerle incelemek ve karşılaştırmaktır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyali, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran 28 hastadan, sabit fonksiyonel apeare uygulaması öncesi (T1) ve sabit fonksiyonel tedavinin sonlanmasından 1 ay sonra (T2) alınan lateral sefalometrik filmlerden ve ağız içi dijital modellerden oluşmaktadır. Çalışmamızda 28 hasta eşit sayıda olmak üzere rastgele bir şekilde iki farklı sabit fonksiyonel tedavi grubuna ayrılmıştır. 14 hastaya SUS II ve 14 hastaya Power Scope II apeareyi uygulanmıştır.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan B.30.2.ATA.0.01.00/220 sayılı kararla bu çalışmanın etik değerlere uygun olduğuna dair rapor alınmıştır (Ek-2).

Çalışmamızda hasta seçiminde bazı kriterlere dikkat edilmiştir. Çalışma grubuna dahil edilen bireylerde aranan kriterler şöyledir: Bireylerin,

1. Pubertal büyüme atılımı tepe noktayı aşmış ancak sona ermemiş ve 14-17 yaş aralığında olmaları,
2. Alt kesici eksen eğimlerinin normal sınırlar içerisinde olması,
3. Angle sınıf II molar ilişkiye sahip olmaları,
4. İskeletsel Sınıf II (ANB>5) ilişkiye sahip olmaları,
5. Normal dik yön büyüme paternine sahip olmaları,
6. Dental seviyelemelerinin tamamlanmış olması ve 0.017×0.025 inch paslanmaz çelik tellerin uygulanmış olması dahil edilme kriterleri olarak kabul edilmiştir.

Dahil edilmeme kriterleri ise şöyledir: Bireylerin,

1. Sistemik hastalık bulunması,
2. Tedavi başlangıcında önemli gingival ve periodontal problemlerin olması,
3. Kraniofasiyel problemlerin olması,

4. Travma hikayesinin olması,
5. Kooperasyonunun düşük olması,
6. 20 yaş dişleri hariç diş eksikliklerinin bulunması,
7. Yüz bölgesinde herhangi bir travma sonucu skatris dokusu gelişmiş olması gibi durumlar dahil edilmeme kriteri olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastaların ağız içi, ağız dışı ve radyolojik değerlendirmeleri yapılmıştır. Klinik muayenede, yüz asimetrisi, sendrom belirtisi olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Hastaların dental muayenesi ve overjet miktarı değerlendirilmiştir. Sabit fonksiyonel aparey tedavisi başında hastalardan el-bilek filmleri alınıp Greulich-Pyle atlasına göre değerlendirilmiş ve büyüme atılım dönemi belirlenmiştir. Yine aynı dönemde sefalometrik filmler alınarak hastanın tedavi için gerekli iskeletsel ve dişsel kriterlere uyum sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir. Çalışma grubuna dahil edilmesi planlanan hastalara ve ebeveynlerine veya çocukların yasal temsilcilerine mevcut anomali ve uygulanacak aparey ile ilgili bilgi verilerek onayları alınmıştır (Ek-3).

Çalışma kapsamına alınan tüm hastalar, 0.018 inç slot genişliğinde Multibraket Roth sistem ile çekimsiz olarak tedavi edilmiştir. Ark içi seviyeleme tamamlandıktan sonra ve sabit fonksiyonel tedaviden önce hastalardan ağız içi taramalar ve radyolojik kayıtlar elde edilmiştir. Sabit fonksiyonel apareylerin uygulanacağı seansta, alt ve üst çenede tüm dişler ligatür teli ile biraraya getirilmiş ve daha sonra alt ve üst çenelere 0.017×0.025 inç kalınlığındaki paslanmaz çelik ark telleri uygulanarak, dişler tek tek ligatüre edilmiştir. Ark telleri ankrajın artırılması amacıyla molar dişlerin arkasından dişetine doğru sıkıca kıvrılmıştır.

3.1. SUS II Apareyinin Hasta Ağzına Uygulanması

SUS II apareyi uygulanacak olan hastaların seçiminde üst birinci molar dişlerde head-gear tüpü içeren molar bantlara sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Apareyin hasta ağzına uygulanmasında firmanın üretmiş olduğu ve her apareyle birlikte kullanıcıya ulaşan kullanım talimatlarına dikkat edilmiştir. SUS II apareyinin bir parçası olan ball (top) kroşe, önce SUS II tüpünün distal kısmında bulunan bağlantısı kısmından geçirilip sonra üst birinci molar dişin head-gear tüpüne arkadan öne doğru olacak şekilde geçirilmiştir. Bu işlem sırasında ball kroşenin yaklaşık 4 mm'lik kısmının tüpün distalinde kalmasına dikkat edilmiştir. Weingart pensi ile ball kroşenin mezialde kalan kısmı head-gear tüpünün mezialinden önce 90° gingivale doğru kıvrılmıştır. Ardından dişetine doğru uzanan kısmı yine 90°lik bir bükümle, tüpün çengelinin altına yönlendirilmiş ve hastaya fonksiyon sırasında rahatsızlık vermemesi için çengel ve dişeti arasına sıkıştırılmıştır. Bu işlemin ardından tüpün distalinde kalan ball kroşe kısmı yaklaşık 20° kadar vestibule kıvrılmıştır. Apareyin üst çeneye bağlantısı tamamlandıktan sonra ark bağlantı vidasıyla birarada olan teleskopik mekanizma tüpün içine yerleştirilmiştir. Apareyin alt arkla bağlantısı SUS II için özel olarak üretilmiş ve her setin içinde mevcut olan uygulayıcısıyla yapılmıştır. SUS II bağlantıları tamamlandıktan sonra apareyin fonksiyon sırasındaki durumu değerlendirilip, alt çenenin hareketleri esnasında apareye bağlı herhangi bir kısıtlılık veya takılma olmadığından emin olunmuştur. Böyle bir durum varlığında bağlantı noktaları yeniden kontrol edilip uygun duruma getirilmiştir (Şekil 3.1).

Tüm hastalarda alt çenenin önde konumlanma miktarı başlangıçta yaklaşık 4-6 mm olacak şekilde ayarlanmıştır. Gerekli görüldüğü durumda dış aktivasyon yayı (turbo spring) tedavi başında eklenmiştir. Hastalar herhangi bir sorun olmadığı durumda dört haftalık randevu süreleriyle takip edilmiştir. Aktivasyon, ihtiyaç duyulduğu durumda,

ekstra 3N kuvvet uygulayan turbo spring eklenmesi ile yapılmıştır. İlerleyen seanslarda kuvvetin daha da artırılması istendiğinde, ek aktivasyon SUS II için üretilmiş 1, 2 ve 3 mm genişliğinde olan aktivasyon halkaları ile yapılmıştır.



Şekil 3.1. SUS II apareyinin elemanları ve hasta ağızına uygulanışı

3.2. Power Scope II Apareyinin Hasta Ağızına Uygulanması

Power Scope II apareyi hem alt çenede hem üst çenede ark teli üzerine bağlandığı için head-gear tüplerine ihtiyaç duymaz. Apareyin uygulanması sırasında manyetik başlı uygulayıcısı ile aparey ark bağlantı vidaları ile üst çenede birinci molar dişin mezialine, alt çenede ise kanin dişin distaline gelecek şekilde ark tellerine direkt olarak uygulanmıştır (Şekil 3.2). Apareyin aktivasyonu kendi bünyesinde barındırdığı aktivasyon çizgileri dikkate alınarak yapılmıştır. Apareyin üzerindeki 3 adet aktivasyon çizgisinden 260 gr kuvvet anlamına gelen maksimum aktivasyon çizgisi¹⁰⁷ hedeflenmiş ve ilk seanstan itibaren aktivasyon buna göre yapılmıştır.

Hasta bir sorunla karşılaşmadığı sürece bir aylık randevularla takip edilmiş ve aktivasyonun azaldığı görüldüğünde Power Scope II için üretilmiş olan 1, 2 ve 3 mm

genişliğindeki aktivasyon halkaları ile maksimum aktivasyon çizgisine kadar aktive edilmiştir.



Şekil 3.2. Power Scope II aпаратыnın elemanları ve hasta ağzına uygulanişı

Her iki grupta da tedavi okluzyon istenilen duruma gelinceye kadar sürdürülmüştür. Anterior dişlerde başbaşa ilişki ve 1. Molar dişlerde sınıf III ilişki hedeflenmiştir.

Kontrollerde alt çenenin geri gitmediği gözlemlendikten sonra apacey tamamen çıkartılmış ve elde edilen değişimlerin kalıcılığının değerlendirilmesi ve daha güvenilir sonuçlar olması açısından bir ay herhangi bir ek işlem yapılmadan beklenmiş ve sonra T2 kayıtları alınmıştır.

3.3. Sefalometrik Analiz

Çalışmamızda kullanılan lateral sefalometrik filmler ve el bilek filmleri, Planmeca Promax tipi 84 kV gücünde, 2.5 mm alüminyum filtreli röntgen cihazı ile elde edilmiştir.

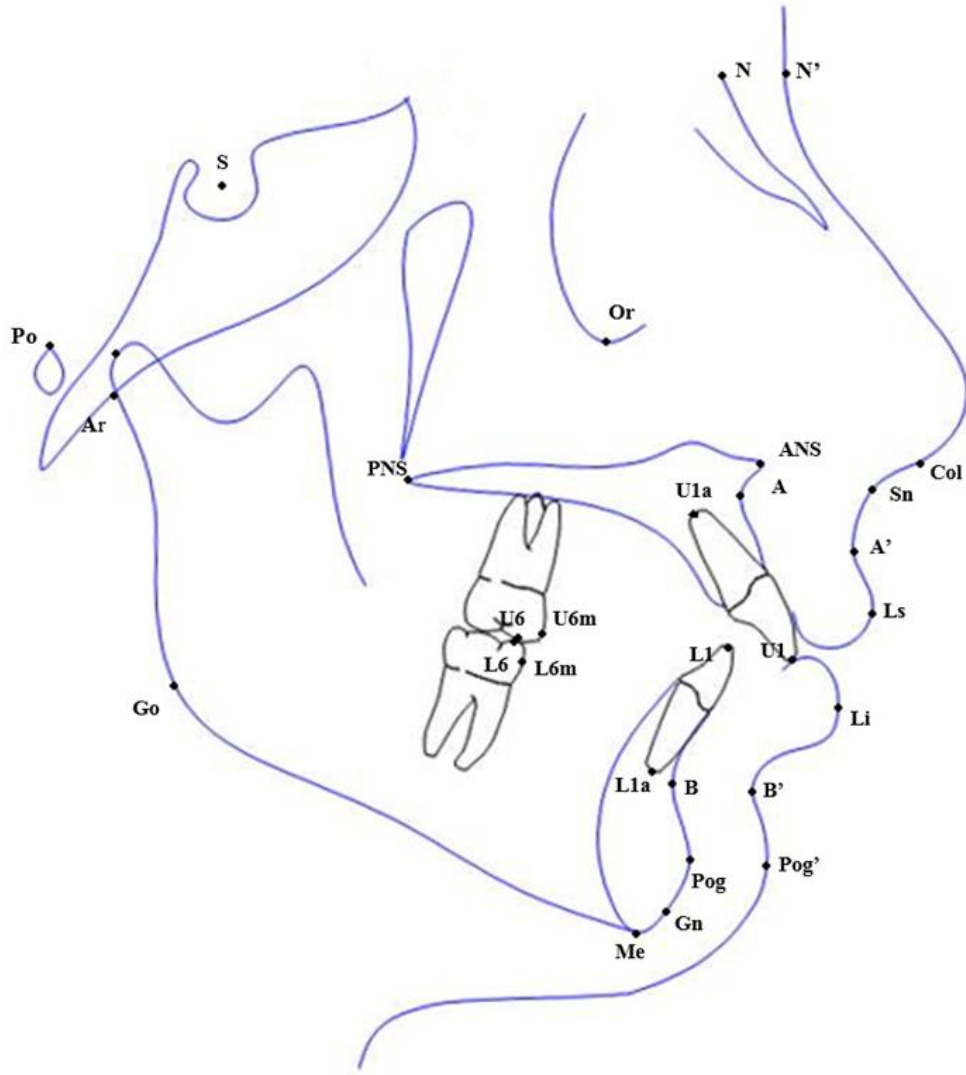
Lateral sefalogramlar Dolphin Imaging 11.8 Premium Software kullanılarak sefalometrik ölçümler dijital ortamda yapılmıştır.

3.3.1. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Noktalar

Çalışmamızda kullanılan sefalometrik noktalar ve tanımları şu şekildedir (Şekil 3.3);^{78,110-114}

1. Sella (S) : Sella Turcica'nın geometrik merkezini belirten noktadır.
2. Nasion (N): Burun kurvaturünün mid-sagittal düzlemdeki en derin noktasındaki Frontonasal sutura birleşim yeridir.
3. A Noktası (A): Anterior nasal spina ve prosthion noktaları arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
4. B Noktası (B): İnfra dental nokta ile pogonion arasında kalan kemik içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
5. Anterior Nasal Spina (ANS): Anterior nazal spinanın median düzlemde en ön ve uç noktasıdır.
6. Posterior Nasal Spina (PNS): Sert damağın sagittal düzlemdeki en posterior noktasıdır.
7. Orbitale: Orbitanın tabanının en alt noktasıdır.
8. Porion: Dış kulak yolunun üst kenarının en üst noktasıdır.
9. Artiküler nokta (Ar): Kondiler prosesin arka sınırı ile inferior kafa kaidesinin kesişim noktasıdır.
10. Gonion (Go): Ramus düzlemi ile mandibular düzleminin kesişim noktasındaki açığırtayın mandibulayı kestiği noktadır.
11. Pogonion (Pog): Midsagittal düzlemde çene ucunun kemik konturunun en ileri noktasıdır.
12. Gnathion (Gn):Mandibular düzlem ile nasion pogonion noktalarının birleştiren çizginin kesişim noktasındaki açığırtayın mandibulayı kestiği noktadır. Simfizinin en alt ve en ön noktasıdır.

13. Menton (Me): Simfizin en alt noktasıdır.
14. Condylion (Co): Kondil başının en üst ve en arka noktasıdır.
15. Yumuşak Doku Nasion (N'): Burun kökündeki yumuşak doku konkavitesinin mid-sagittal düzlemde en derin noktasıdır.
16. Yumuşak Doku Pogonion (Pog'): Çene ucunun en ileri noktasıdır.
17. Labrale Superius (UL): Üst dudak sınırının en ileri noktasıdır.
18. Labrale Inferius (LL): Alt dudak sınırının en ileri noktasıdır.
19. Yumuşak Doku A noktası (A') (Superior Labial Sulcus): Subnazale ve labrale superior noktaları arasında kalan yumuşak doku içbükeyliğinin en derin noktasıdır.
20. Yumuşak Doku B noktası (B') (Inferior Labial Sulcus): Labrale inferius ve yumuşak doku menton arasında kalan alt dudak girintisini en derin noktasıdır.
21. Subnazale (Sn): Burun ucu ile üst dudak arasındaki yumuşak doku konturunun en iç noktasıdır.
22. Columella noktası (Co): Midsagittal düzlemde kolumellaya çizilen bir teğet doğrunun kolumellaya değdiği en alt noktadır.
23. Üst kesici noktası (U1): Üst en ileri orta kesici dişin kesici kenarıdır.
24. Alt kesici noktası (L1): Alt en ileri orta kesici dişin kesici kenarıdır.
25. Üst kesici kök ucu (U1a): Üst en ileri orta kesici dişin kökünün en uç noktasıdır.
26. Alt kesici kök ucu (L1a): Alt en ileri orta kesici dişin kökünün en uç noktasıdır.
27. Maksiller birinci molar noktası (U6): Daimi maksiller sol birinci moların mesiobukkal tüberkül tepesini belirten noktadır.
28. Mandibular birinci molar noktası (L6): Daimi mandibular sol birinci moların mesiobukkal tüberkül tepesini belirten noktadır.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan sefalomerik noktalar.

3.3.2. Çalışmada Kullanılan Sefalometrik Düzlemler

Çalışmamızda kullanılan Sefalometrik düzlemler ve tanımları şu şekildedir (Şekil 3.4),^{23,111,115,116}

1. Frankfort Horizontal düzlemi: Sağ ve sol porion noktalarının orta noktası ile sağ ve sol orbitale noktalarının orta noktasından geçen horizontal düzlemdir.

2. Sella-Nasion düzlemi (SN): Sella ve Nasion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir. Ön kafa kaidesini belirtir.

3. Horizontal düzlem (X düzlemi): SN düzlemine Sella noktasından saat yönünde 7 derece açı ile çizilen düzlemdir (Constructed Frankfort Horizontal).

4. Vertikal düzlem (Y düzlemi): Horizontal düzleme Sella noktasından 90 derece ile çizilen dik düzlemdir.

5. Fasial düzlem: Nasion ve Pogoniondan geçen düzlemdir.

6. Mandibular düzlem: Gonion ile Menton noktalarının birleştirilmesi ile elde edilen düzlemdir.

7. Palatal düzlem (PD): Anterior ve Posterior Nasal Spina noktalarını birleştiren düzlemdir.

8. NA düzlemi: Nasion noktası ve A noktasının birleştirilmesi ile elde edilen düzlemdir.

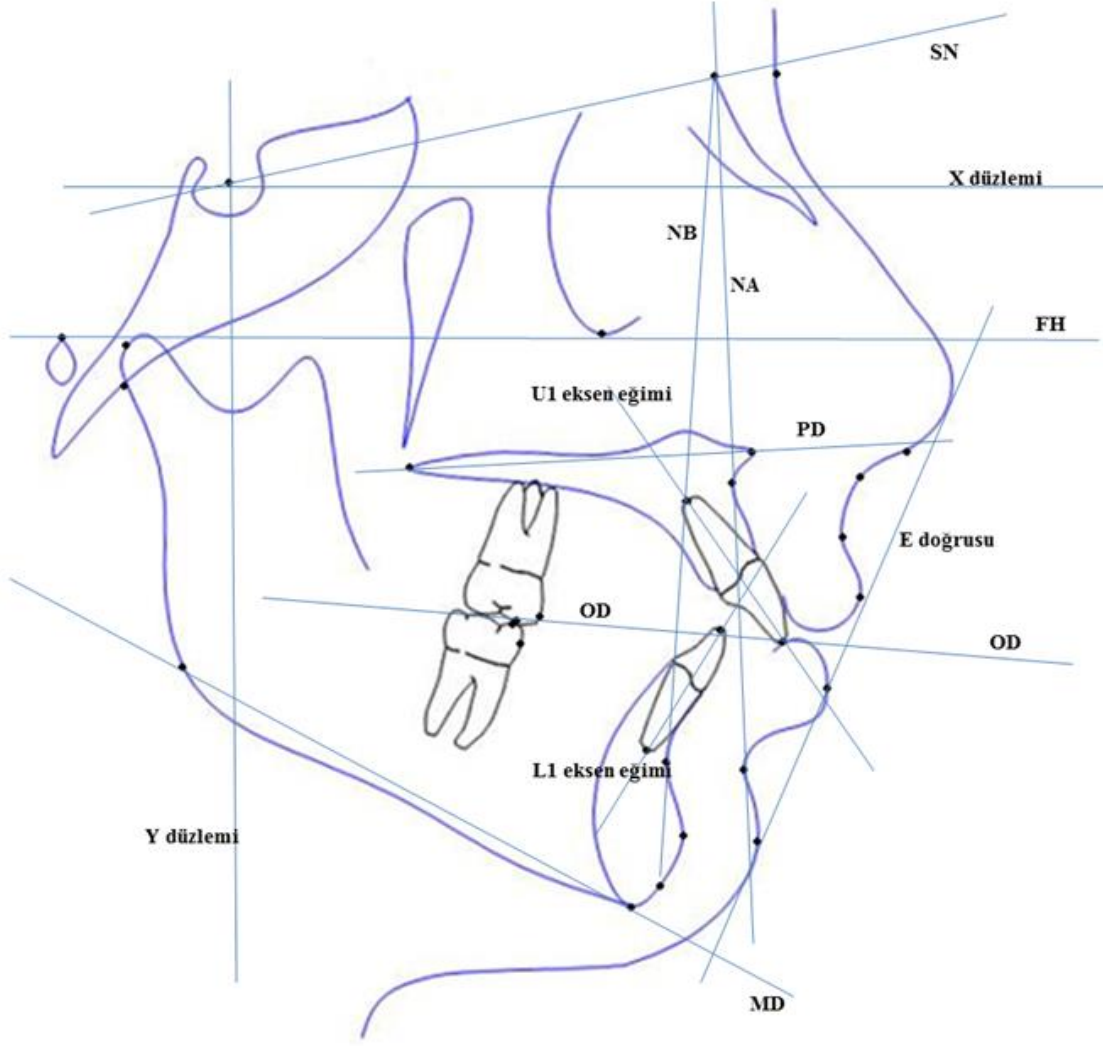
9. NB düzlemi: Nasion noktası ve B noktasının birleştirilmesi ile elde edilen düzlemdir.

10. Okluzal düzlem (OD): Anterior overbite'in orta noktasını belirten nokta ile kapanışın en posteriorundaki alt ve üst molar dişlerin temas noktasından geçen düzlemdir.

11. Üst kesici eksen eğimi (U1): Üst en ileri kesici dişin kesici kenarı ile kök apeksini birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.

12. Alt kesici eksen eğimi: Alt en ileri kesici dişin kesici kenarı ile kök apeksini birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.

13. E doğrusu: Burun ucu ile yumuşak doku çene ucunu birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan sefalometrik düzlemler.

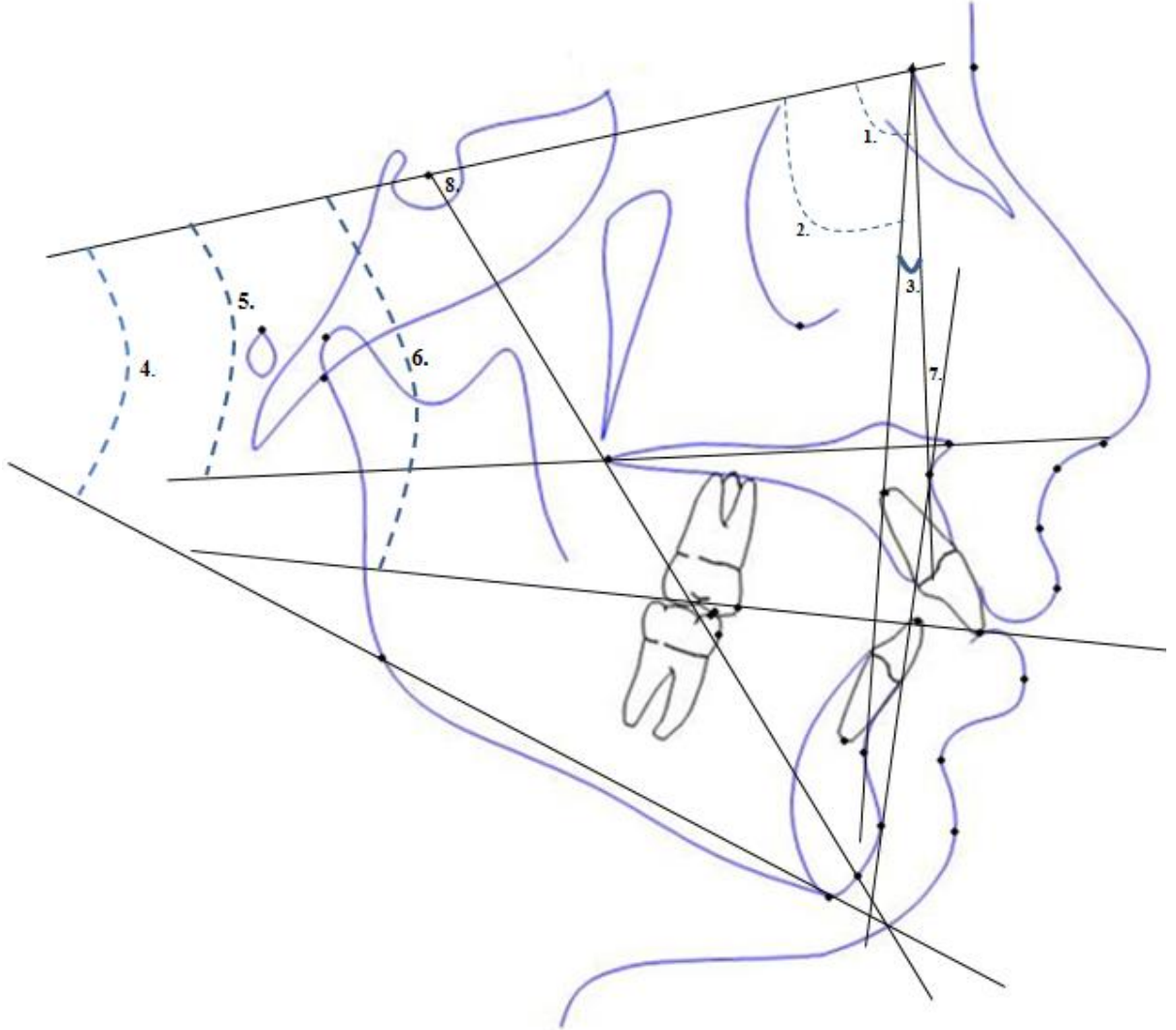
3.3.3. Çalışmada Kullanılan İskeletsel Ölçümler

3.3.3.1. Açısal Ölçümler

Çalışmamızda şu açısal ölçümler değerlendirilmiştir (Şekil 3.5):^{78,86}

1. SNA: Maksillanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösterir.
2. SNB: Mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösterir.
3. ANB: Maksilla ve mandibulanın sagittal düzlemde birbirleri ile olan ilişkisini gösterir.
4. SN-MD: Kafa kaidesine göre mandibuler düzlemin eğimini gösterir. Mandibular düzlem açısıdır.

5. SN-PD: Kafa kaidesine göre maksiller düzlemin eğimini gösterir.
6. SN-OD: Kafa kaidesine göre okluzal düzlemin eğimini gösterir.
7. Konveksite açısı (NAPog): Nasion-A noktaları ve A-Pogonyon noktalarından geçen düzlemler arasında üstte oluşan açıdır.
8. Y aksı açısı: SN düzlemi ile Sella ve Gnathion arasında oluşan açıdır.

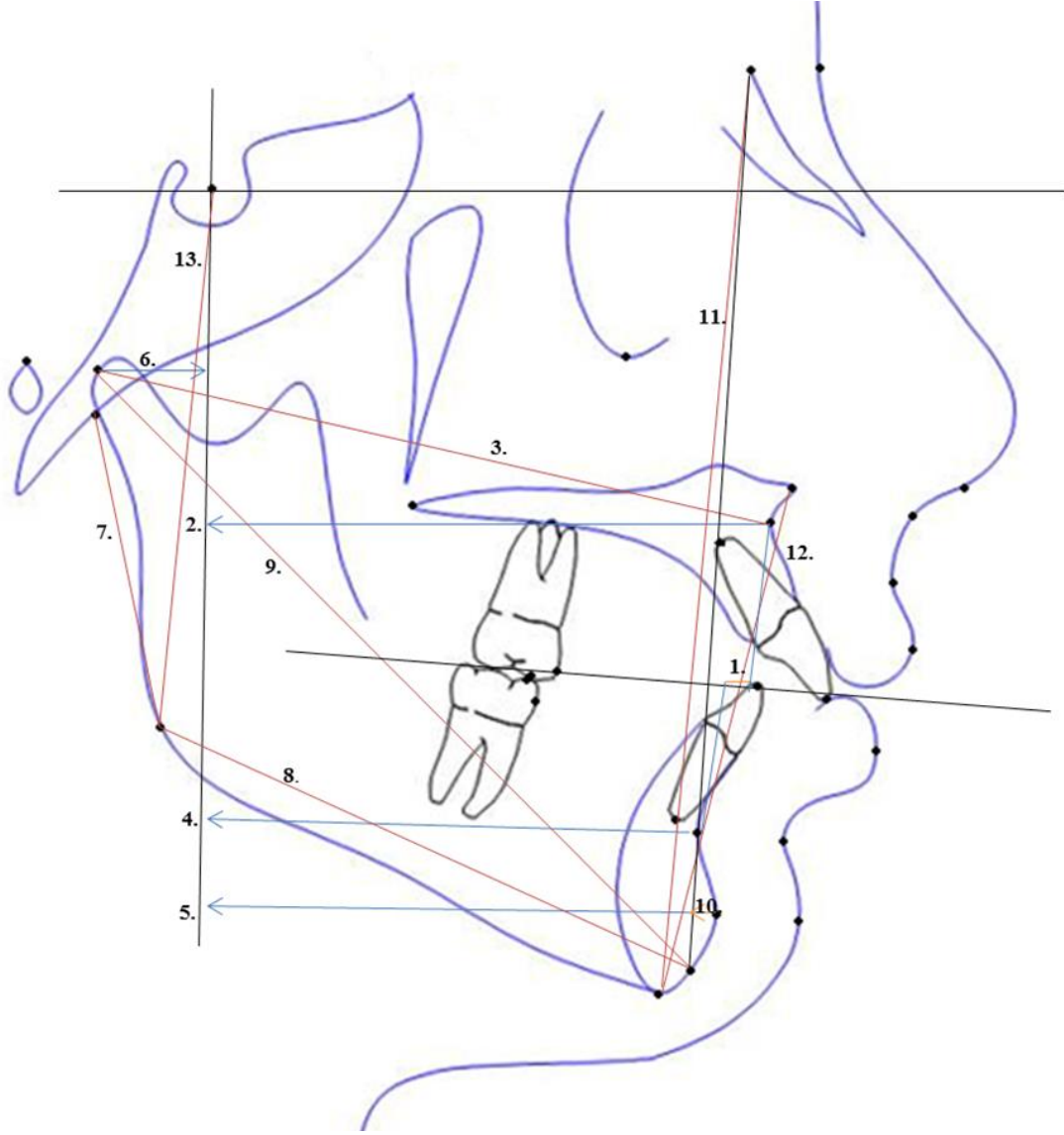


Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan iskeletsel açısal ölçümler.
1.SNA, 2.SNB, 3.ANB, 4.SN-GoMe, 5.SN-PD, 6.SN-OD, 7.Konveksite açısı, 8.Y aksı açısı

3.3.3.2. Uzaklık Ölçümleri

Çalışmamızda şu uzaklık ölçümleri değerlendirilmiştir (Şekil 3.6);

1. Wits: A noktası ve B noktasının okluzal düzleme olan izdüşümleri arasındaki mesafedir.
2. A-Y düzlemi: A noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.
3. Co-A: Efektif midfasial uzunluğu gösterir.
4. B-Y düzlemi: B noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.
5. Pog-Y düzlemi: Pog noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.
6. Co-Y düzlemi: Co noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.
7. Ar-Go: Ramus uzunluğunu gösterir.
8. Go-Gn: Corpus uzunluğunu gösterir.
9. Co-Gn: Efektif mandibular uzunluğu gösterir.
10. Pog-NB: NB doğrusuna göre pogonionun konumunu gösterir.
11. N-Me: Yüz yüksekliğini gösterir.
12. ANS-Me: Alt yüz yüksekliğini gösterir
13. S-Go: Posterior yüz yüksekliğini gösterir.



Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan iskeletsel uzaklık ölçümleri.
 1.WİTS, 2.A-Y düzlemi, 3.Co-A, 4.B-Y düzlemi, 5.Pog-Y düzlemi, 6.Co-Y düzlemi, 7.Ar-Go, 8.Go-Gn, 9.Co-Gn, 10.Pog-NB, 11.N-Me, 12.ANS-Me, 13.S-Go

3.3.4. Çalışmada Kullanılan dişsel Ölçümler

Çalışmamızda şu dişsel ölçümler değerlendirilmiştir (Şekil 3.7);^{19,49,80,101}

1. IMPA: Alt en ileri orta kesici dişin mandibular düzlemle yaptığı açıdır.
2. FMIA: Frankfort horizontal düzlemi ile alt en ileri kesici dişin eksen eğimi arasındaki açıdır.
3. U1-SN açısı: Üst en ileri orta kesici dişin kafa kaidesine göre eğimini gösterir.

4. U1-NA açısı: Üst en ileri orta kesici eksen eğimi ile Nasion-A noktası arasında oluşan açıdır.

5. L1-NB açısı: Alt en ileri orta kesici dişin eksen eğimi ile Nasion-A noktası arasında oluşan açıdır.

6. U6-Y düzlemi: Maksiller 1. Molar dişin mezial proksimal noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

7. L1-Y düzlemi: Mandibuler alt kesici noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

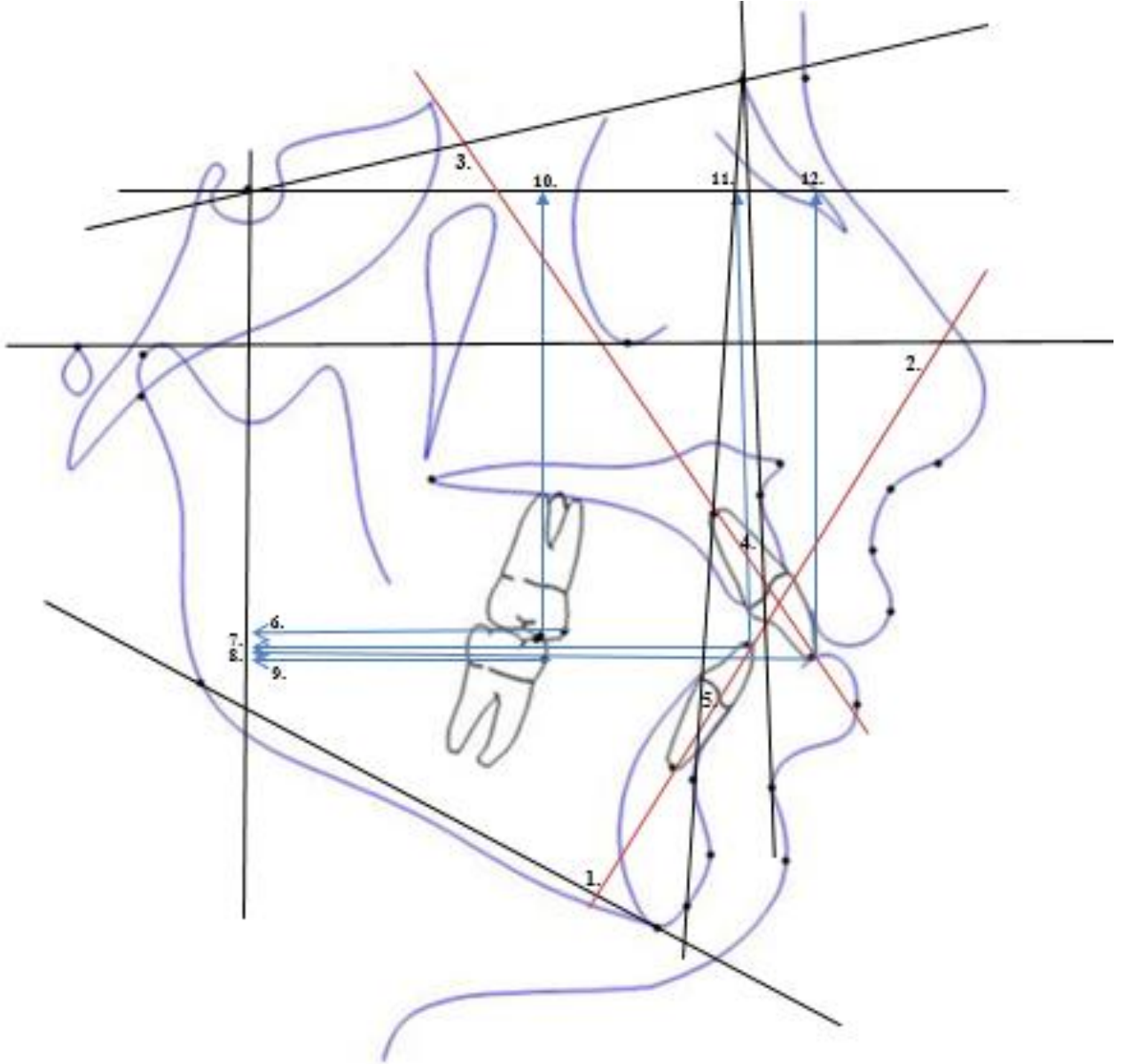
8. U1-Y düzlemi: Maksiller kesici noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

9. L6-Y düzlemi: Mandibuler 1. Molar dişlerin mezial proksimal noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

10. U6-X düzlemi: Maksiller 1. Molar noktası ile X düzlemi arasındaki mesafedir.

11. L1-X düzlemi: Mandibuler kesici noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

12. U1-X düzlemi: Maksiller kesici noktası ile X düzlemi arasındaki mesafedir.



Şekil 3.7. Çalışmada kullanılan dişsel ölçümler.

1.IMPA, 2.FMIA, 3.U1-SN, 4.U1-NA, 5.L1-NB, 6.U6-Y düzlemi, 7.L1-Y düzlemi, 8.U1-Y düzlemi, 9.L6-Y düzlemi, 10.U6-X düzlemi, 11.L1-X düzlemi 12.U1-X düzlemi

3.3.5. Yumuşak Doku Ölçümleri

Çalışmamızda şu yumuşak doku ölçümleri değerlendirilmiştir (Şekil 3.8)¹¹⁷⁻¹²⁰

1. N'-Sn-Pog': Yumuşak doku konveksitesini gösterir. N', Sn ve Pog' noktalarının Sn noktasında birleşmesiyle posteriora oluşan açıdır.

2. Üst dudak-E doğrusu: E doğrusuna göre üst dudağın konumunu gösterir. Üst dudağın E doğrusundan geride olması '-' ve önde olması '+' olarak ifade edilir.

3. Alt dudak-E doğrusu: E doğrusuna göre alt dudağın konumunu gösterir. Alt dudağın E doğrusundan geride olması '-' ve önde olması '+' olarak ifade edilir.

4. Nazolabial açığı: Kolumella noktası ile subnazale noktasın birleştiren doğru ile subnazale noktası ile üst dudak noktasını birleştiren doğrunun subnazale noktasında oluşturduğu açıdır.

5. Labiomenta açığı: Alt dudak noktası ile yumuşak doku B noktasının birleştirilmesi ile oluşan doğru ile yumuşak doku pogonyon noktası ile yumuşak doku B noktasının birleştirilmesi ile oluşan doğrunun yumuşak doku B noktasında oluşturduğu açıdır.

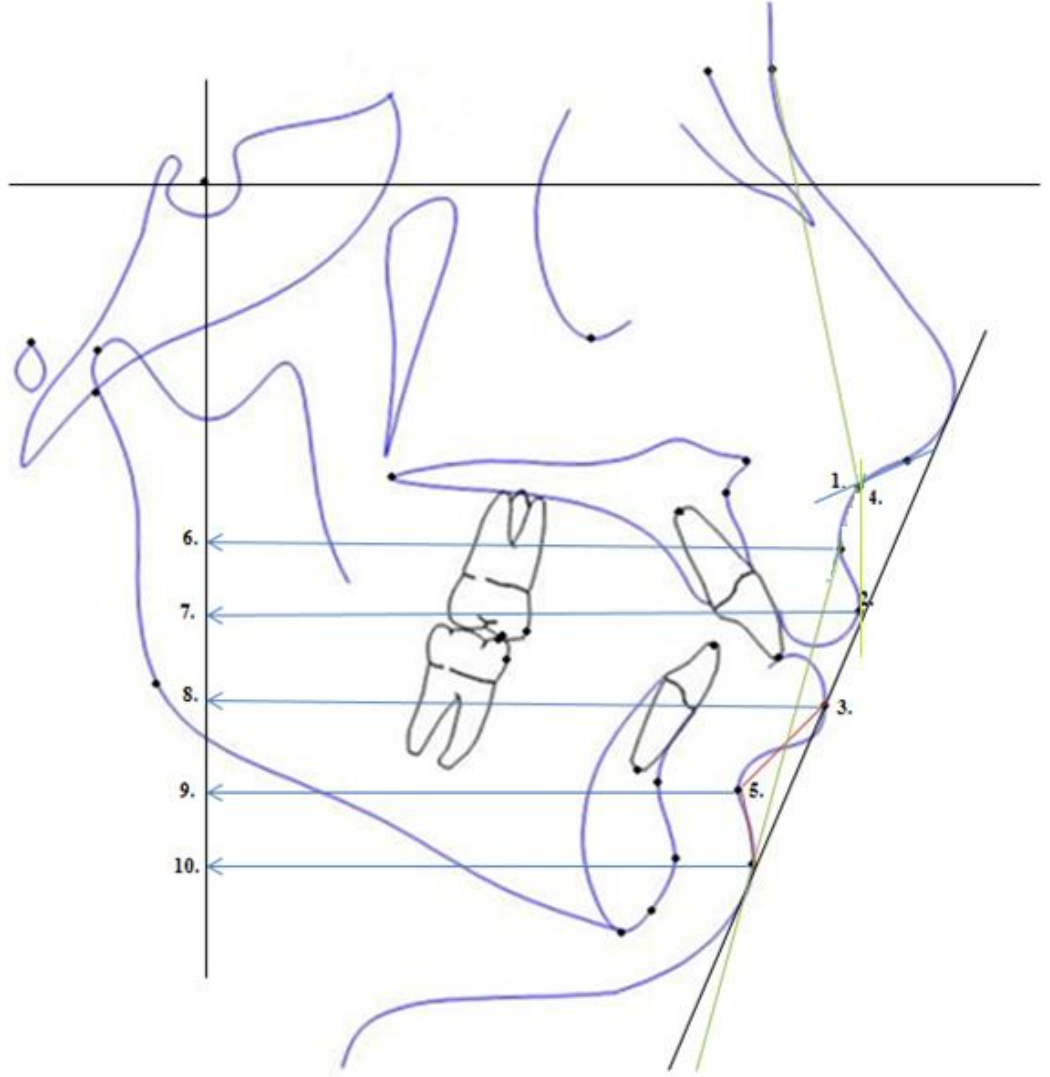
6. A'-Y düzlemi: Yumuşak doku A noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

7. Ls-Y düzlemi: Üst dudak Y düzlemi arasındaki mesafedir.

8. Li-Y düzlemi: Alt dudak Y düzlemi arasındaki mesafedir.

9. B'-Y düzlemi: Yumuşak doku B noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.

10. Pog'- Y düzlemi: Yumuşak doku pogonyon noktası ile Y düzlemi arasındaki mesafedir.



Şekil 3.8. Çalışmada kullanılan yumuşak doku ölçümleri.

1.Yumuşak doku konveksitesi($N'-Sn-Pog'$), 2.Üst dudak-E doğrusu, 3.Alt dudak-E doğrusu, 4.Nazolabial açı, 5.Labiomenal açı, 6.A'-Y düzlemi, 7.Üst dudak-Y düzlemi, 8.Alt dudak-Y düzlemi, 9.B'-Y düzlemi 10.Pog'-Y düzlemi

3.4. Model Analizleri

Araştırmamızda, sabit fonksiyonel tedavi öncesi (T1) ve tedavi tamamlandıktan bir ay sonra (T2) 3Shape programı kullanılarak ağız içi taramalar elde edilmiş ve model analizleri de ilgili programın analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

3.4.1. Model Ölçümleri

Çalışmamızda şu model ölçümleri kullanılmıştır (Şekil 3.9);^{5,121}

1. Overjet: Üst en ileri orta kesici dişin insizal kenarı ile alt en ileri orta kesici dişin insizal kenarı arasında horizontal düzlemde oluşan mesafedir

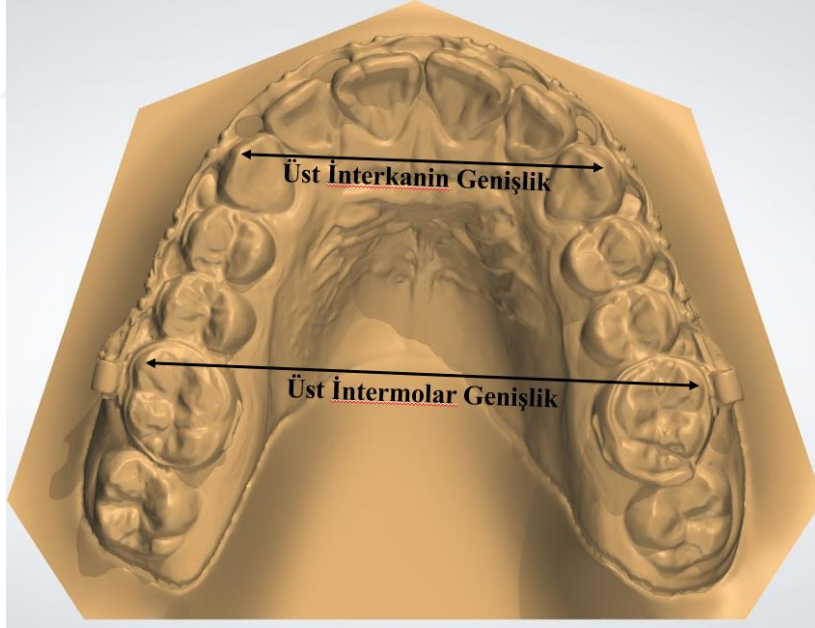
2. Overbite: Üst en ileri orta kesici dişin alt en ileri orta kesici dişi vertikal düzlemde örtme miktarıdır.

3. Üst İnterkanin Genişlik: Üst kanin dişlerin tüberkül tepelerinin uçları arasındaki mesafedir.

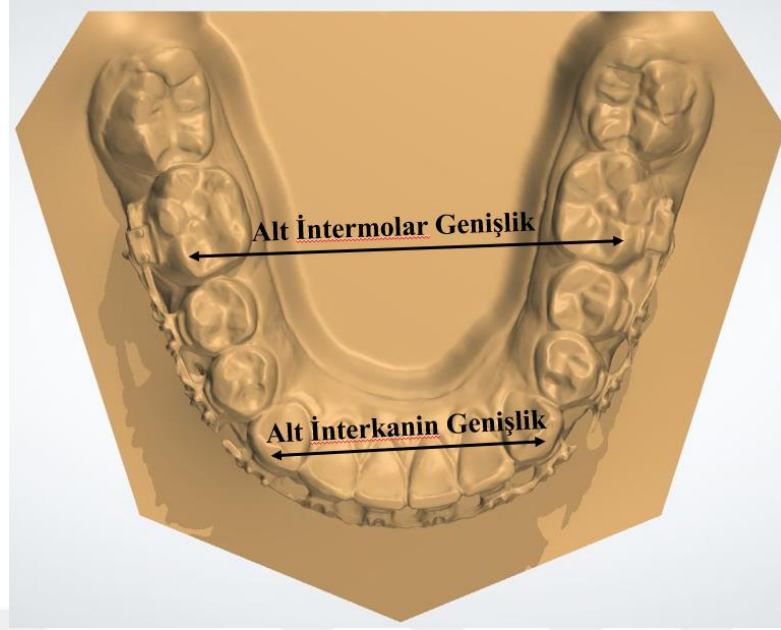
4. Üst İntermolar Genişlik: Üst 1. molar dişlerin mezio-buccal tüberkül tepelerinin uçları arasındaki mesafedir.

5. Alt İnterkanin Genişlik: Alt kanin dişlerin tüberkül tepelerinin uçları arasındaki mesafedir.

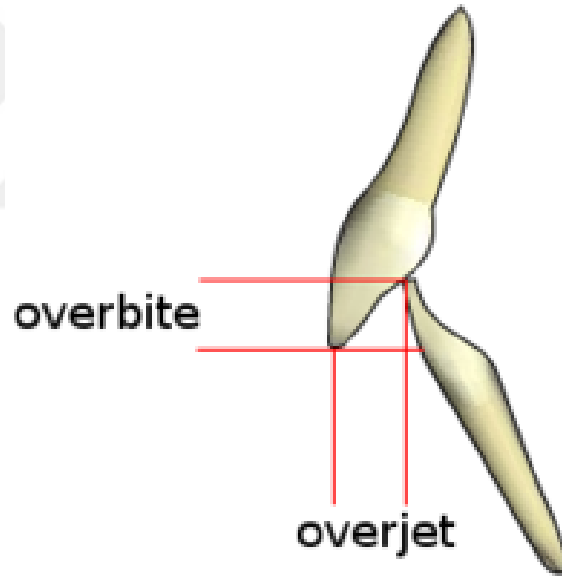
6. Alt İntermolar Genişlik: Alt 1. molar dişlerin mezio-buccal tüberkül tepelerinin uçları arasındaki mesafedir.



Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan üst model ölçümleri.



Şekil 3.10. Çalışmada kullanılan alt model ölçümleri.



Şekil 3.11. Çalışmada kullanılan overjet ve overbite ölçümleri.

3.5. İstatistiksel Analiz

İskeletsel Sınıf II anomalilerin tedavisinde SUS II ve Power Scope II apareylerinin, etkilerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi ve bu iki sabit fonksiyonel apareyin etkinliklerinin karşılaştırılması için apareylerin takılmasından hemen önce ve çıkarıldıktan bir ay sonra alınan lateral sefalometrik filmler ve dijital modeller üzerinde

yapılan ölçümler sonucu elde edilmiş olan veriler, IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 25.0 istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda; normal dağılım gösteren parametrelerde Paired samples t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerde Wilcoxon signed rank testi kullanılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmalarda; normal dağılım gösteren parametrelerde Independent samples t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Tüm analizler %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir ve $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.6. Metot Hatasının Belirlenmesi

Çalışmamızda kullanılan 56 adet sefalometrik filmin ve dijital modelin, ölçüm için gerekli tüm aşamalardan kaynaklanabilecek hataları belirlemek amacıyla rastgele seçilmiş olan 20 adet sefalometrik film ve model, aynı yöntem kullanılarak bir ay sonra yeniden ölçülmüştür. Güvenilirlik katsayısı Houston¹²² analizine göre belirlenmiştir.

4. BULGULAR

İskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip toplam 28 bireyden sabit fonksiyonel aparey uygulamasının öncesinde (T1) ve apareyin çıkartılmasından bir ay sonra (T2) alınan kayıtlarda yapılan değerlendirmeler aşağıda gösterilmiştir.

Çalışmaya SUS II grubunda 14, Power Scope II grubunda 14 olmak üzere toplam 28 birey dahil edilmiştir. Cinsiyet dağılımı SUS II grubunda 5 kız, 9 erkek; Power Scope II grubunda 5 kız, 9 erkek şeklindedir. Her iki grupta çalışmaya katılan bireylerin sabit fonksiyonel aparey uygulaması öncesindeki ortalama yaşları Tablo 4.1’de gösterilmiştir. SUS II grubundaki bireylerin ortalama yaşları 15.87 ± 0.86 yıl, Power Scope II grubunda ise 15.55 ± 0.90 yıldır. Her iki gruptaki bireylerin ortalama yaşları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin her bir gruptaki yaş dağılımları ve gruplar arası karşılaştırma sonucu.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Ss	p
SUS II	14	14.25	16.83	15.87	0.86	0.290
Power Scope II	14	14.00	16.75	15.55	0.90	

Apareyin ağza takılması (T1) ile çıkarılmasından bir ay sonrası (T2) arasında geçen süre SUS II grubu için 6.25 ± 0.93 ay, Power Scope II için ise 6.86 ± 0.33 aydır. Bu sürede de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. T2-T1 arasındaki sürenin (ay) her bir gruptaki dağılımı ve gruplar arası karşılaştırma sonucu

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Ss	p
SUS II	14	5.36	8.00	6.25	0.93	0.141
Power Scope II	14	5.47	9.00	6.86	0.33	

Metod hatasının belirlenmesi ve ölçümlerin güvenilirliğinin test edilmesi için yapılan Houston analizi¹²² sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin yüksek oranda tekrarlanabilir olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.3. Houston Analizi sonuçları.

Parametre	Güvenilirlik Katsayısı	Parametre	Güvenilirlik Katsayısı
ANB	0.956	U6-Y düzlemi	0.931
WITS	0.963	U6-X düzlemi	0.943
NAPog	0.923	IMPA	0.998
SNA	0.965	FMIA	0.995
Efektif Maksiller Uzunluk	0.925	L1-NB	0.932
A-Y düzlemi	0.945	L1-Y düzlemi	0.920
SNB	0.954	L1-X düzlemi	0.990
B-Y düzlemi	0.932	L6-Y düzlemi	0.986
Ar-Go	0.972	Üst dudak-E doğrusu	0.930
Go-Gn	0.921	Üst dudak-Y düzlemi	0.962
Efektif Mandibular Uzunluk	0.938	Alt dudak-E doğrusu	0.938
Pog-Y düzlemi	0.952	Alt dudak-Y düzlemi	0.992
Pog-NB	0.982	Pog'-Y düzlemi	0.982
Co-Y düzlemi	0.938	A'-Y düzlemi	0.938
Y aksı açısı	0.991	B'-Y düzlemi	0.991
ANS-Me	0.939	Yumuşak Doku Profil	0.939
N-Me	0.941	Nasolabial açısı	0.941
S-Go	0.908	Labiomental açısı	0.908
SN-PD	0.973	Overjet	0.973
SN-MD	0.967	Overbite	0.967
SN-OD	0.980	Üst kaninler arası mesafe	0.980
U1-SN	0.956	Üst molarlar arası mesafe	0.956
U1-NA	0.966	Alt kaninler arası mesafe	0.966
U1-Y düzlemi	0.951	Alt molarlar arası mesafe	0.951
U1-X düzlemi	0.985		

SUS II ve Power Scope II gruplarının tedavi öncesine (T1) ait deskriptif veriler ve parametrelere ait gruplar arası karşılaştırma sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir. İki grup arasında T1 zamanında dişsel, iskeletsel ve yumuşak doku ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirilmiştir. İki grup arasındaki T1 ölçümlerinde yalnızca Ar-Go, ANS-Me, N-Me, U1-X düzlemi, U6-X düzlemi ve L1-X düzlemi mesafelerinde ve U1-NA açısında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş olup diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.4. SUS II ve Power Scope II gruplarında sabit fonksiyonel aparey uygulaması öncesinde (T1) ölçümü yapılan parametrelere ait gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

Parametre	SUS II T1		Power Scope II T1		Analiz
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	P
ANB(°)	5.98	1.21	5.83	0.84	0.764
WITS(mm)	5.52	1.83	5.31	1.37	0.729
NAPog(°)	8.31	5.01	7.85	3.33	0.775
SNA(°)	81.36	4.64	80.21	3.16	0.450
Efektif Maksiller Uzunluk(mm)	88.16	6.78	83.56	6.34	0.075
A-Y düzlemi(mm)	66.95	7.74	63.51	5.77	0.195
SNB(°)	75.39	4.63	74.39	2.95	0.502
B-Y düzlemi(mm)	55.18	10.27	52.09	6.16	0.343
Ar-Go(mm)	47.43	6.42	42.66	4.60	0.033
Go-Gn(mm)	71.82	7.06	71.96	6.31	0.765
Efektif Mandibular Uzunluk(mm)	110.87	8.61	105.93	6.37	0.085
Pog-Y düzlemi(mm)	57.44	11.86	53.91	7.20	0.350
Pog-NB	3.74	2.29	4.01	1.78	0.729
Co-Y düzlemi(mm)	17.11	2.62	16.86	3.73	0.844
Y aksı açısı(°)	69.43	4.79	69.38	3.33	0.975
ANS-Me(mm)	66.59	6.38	61.73	4.67	0.030
N-Me(mm)	127.76	7.70	119.89	9.13	0.021
S-Go(mm)	86.64	10.95	80.74	5.96	0.124
SN-PD(°)	0.05	4.40	0.60	4.03	0.733
SN-MD(°)	33.00	4.92	32.31	3.64	0.783
SN-OD(°)	15.26	5.19	16.06	2.77	0.615
U1-SN(°)	105.48	5.65	108.79	3.96	0.084

Tablo 4.4. (Devamı)

U1-NA(°)	23.59	4.02	28.06	3.69	0.005
U1-Y düzlemi(mm)	69.41	8.61	66.83	5.37	0.350
U1-X düzlemi(mm)	71.83	4.61	67.67	4.13	0.019
U6-Y düzlemi(mm)	42.24	6.31	38.67	5.34	0.077
U6-X düzlemi(mm)	66.20	5.14	60.91	4.36	0.007
IMPA(°)	97.41	6.26	97.16	6.36	0.917
FMIA(°)	58.04	6.88	60.02	6.98	0.457
L1-NB(°)	26.60	6.27	24.39	6.53	0.368
L1-Y düzlemi(mm)	63.09	8.33	61.01	6.07	0.457
L1-X düzlemi(mm)	69.67	4.11	65.13	4.01	0.007
L6-Y düzlemi(mm)	39.79	6.37	35.96	5.58	0.103
Üst dudak-E doğrusu(mm)	-3.53	2.12	-3.42	2.20	0.897
Üst dudak-Y düzlemi(mm)	82.27	9.52	77.37	6.09	0.117
Alt dudak-E doğrusu(mm)	-1.66	3.12	-2.15	1.61	0.604
Alt dudak-Y düzlemi(mm)	77.74	9.61	72.64	5.69	0.100
Pog'-Y düzlemi(mm)	69.86	11.60	65.54	6.18	0.230
A'-Y düzlemi(mm)	81.00	8.96	76.55	6.24	0.139
B'-Y düzlemi(mm)	67.70	9.95	63.32	5.86	0.168
Yumuşak Doku Profil(°)	154.64	5.95	155.51	4.93	0.674
Nasolabial açısı(°)	108.56	9.32	108.69	12.50	0.977
Labiomental açısı(°)	120.06	8.14	113.65	9.60	0.068
Overjet(mm)	6.25	0.82	6.40	0.86	0.648
Overbite(mm)	2.30	1.43	2.29	1.22	0.981
Üst kaninler arası mesafe(mm)	35.64	2.22	34.47	1.61	0.122
Üst molarlar arası mesafe(mm)	52.74	3.21	50.69	1.91	0.124
Alt kaninler arası mesafe(mm)	27.63	1.47	27.69	1.14	0.902
Alt molarlar arası mesafe(mm)	45.46	2.22	45.06	1.58	0.593

4.1. Grup İçi Karşılaştırma Sonuçları

4.1.1. SUS II Grubuna Ait Sonuçlar

4.1.1.1. Sefalometrik Bulgular

SUS II grubunda sefalometrik ölçümlere uygulanan Eşleme (Paired samples t test) ve Wilcoxon signed rank testlerine ait iskeletsel ölçümlerin bulguları Tablo 4.5'de, dişsel

ölçümlerin bulguları Tablo 4.6’da ve yumuşak doku ölçümlerinin bulguları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular (Tablo 4.5)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında SUS II grubunda ANB ($p=0,001$, $1,54^\circ$), SNA ($p<0,05$, $0,35^\circ$), konveksite (NAPog) ($p<0,001$, $1,76^\circ$) açıları ile Wits ölçümü ($p<0,001$, $5,79$ mm) ve Pog-NB mesafesinde ($p=0,001$, $1,06$ mm) istatistiksel olarak önemli azalma; SNB ($p<0,001$, $1,19^\circ$), SN-MD ($p=0,001$, $1,05^\circ$), SN-OD ($p=0,001$, $4,93^\circ$) açıları ile efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) ($p=0,001$, $1,39$ mm), B noktası-Y düzlemi ($p<0,001$, $1,56$ mm), Pogonion-Y ($p<0,001$, $0,96$ mm), N-Me ($p<0,001$, $2,19$ mm) ve ANS-Me ($p=0,001$, $1,32$ mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür. Bunların dışında kalan iskeletsel açısal ve boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.5. SUS II grubunda iskeletsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2’deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark değeri		Analiz
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	P
ANB($^\circ$)	5.98	1.21	4.44	1.54	-1.54	0.56	0.001
WITS(mm)	5.52	1.83	-0.27	2.66	-5.79	2.12	0.000
NAPog($^\circ$)	8.31	5.01	6.56	5.03	-1.76	1.39	0.000
SNA($^\circ$)	81.36	4.64	81.01	4.75	-0.35	0.46	0.014
Efektif Maksiller Uzunluk(mm)	88.16	6.78	87.89	7.31	-0.27	1.43	0.491
A-Y düzlemi(mm)	66.95	7.74	66.71	7.54	-0.24	0.68	0.219
SNB($^\circ$)	75.39	4.63	76.57	4.45	1.19	0.63	0.000
B-Y düzlemi(mm)	55.18	10.27	56.74	10.25	1.56	0.94	0.000
Ar-Go(mm)	47.43	6.42	47.20	7.18	-0.23	2.40	0.728
Go-Gn(mm)	71.81	7.06	72.41	6.74	0.59	1.28	0.131
Efektif Mandibular Uzunluk(mm)	110.87	8.61	112.26	8.40	1.39	1.11	0.001
Pog-Y düzlemi(mm)	57.44	11.86	58.40	11.90	0.96	0.75	0.000
Pog-NB(mm)	3.74	2.29	2.68	2.27	-1.06	0.96	0.001
Co-Y düzlemi(mm)	17.11	2.62	17.18	2.90	0.07	1.52	0.863
Y aksı açısı($^\circ$)	69.43	4.79	69.35	4.55	-0.08	0.79	0.715
ANS-Me(mm)	66.59	6.38	67.91	5.93	1.32	1.12	0.001
N-Me(mm)	127.76	7.70	129.94	7.49	2.19	1.33	0.000

Tablo 4.5. (Devamı)

S-Go(mm)	86.64	10.95	86.26	10.85	-0.39	1.06	0.293
SN-PD(°)	0.05	4.40	0.39	4.15	0.34	1.12	0.273
SN-MD(°)	33.00	4.92	34.05	5.05	1.05	0.92	0.001
SN-OD(°)	15.26	5.19	20.19	6.05	4.93	2.23	0.001

Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular (Tablo 4.6)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında SUS II grubunda 1-SN ($p<0.001$, 4.67°), U1-NA ($p<0.01$, 3.39°), FMIA ($p<0.001$, 8.19°), üst kesici-Y düzlemi ($p<0.001$, 1.94 mm), üst molar-Y düzlemi ($p<0.05$, 1.17 mm) ve üst molar-X düzlemi ($p<0.01$, 1.35 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli azalma; IMPA ($p<0.001$, 7.85°) ve alt kesici-NB ($P<0.001$, 8.42°) açıları ve üst kesici-X düzlemi ($p=0.001$, 1.29 mm), alt kesici-Y düzlemi ($p<0.001$, 2.27 mm), alt kesici-X düzlemi ($p<0.001$, 2.48 mm) ve alt molar-Y düzlemi ($p<0.001$, 2.81 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür.

Tablo 4.6. SUS II grubunda dişsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark değeri		Analiz P
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	
U1-SN(°)	105.48	5.65	100.81	6.25	-4.67	2.33	0.000
U1-NA(°)	23.59	4.02	20.20	5.38	-3.39	4.07	0.008
U1-Y düzlemi(mm)	69.41	8.61	67.46	8.92	-1.94	1.27	0.000
U1-X düzlemi(mm)	71.83	4.61	73.12	4.66	1.29	1.15	0.001
U6-Y düzlemi(mm)	42.24	6.31	41.06	6.77	-1.17	1.65	0.017
U6-X düzlemi(mm)	66.20	5.14	64.85	5.04	-1.35	1.45	0.004
IMPA(°)	97.41	6.26	105.26	4.83	7.85	3.75	0.000
FMIA(°)	58.04	6.88	49.86	6.09	-8.19	6.24	0.000
L1-NB(°)	26.60	6.27	35.02	4.23	8.42	4.00	0.000
L1-Y düzlemi(mm)	63.09	8.33	65.36	8.50	2.27	1.08	0.000
L1-X düzlemi(mm)	69.67	4.11	72.15	4.57	2.48	1.34	0.000
L6-Y düzlemi(mm)	39.79	6.37	42.60	6.64	2.81	1.38	0.000

Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular (Tablo 4.7)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında SUS II grubunda alt dudak-E doğrusu ($p<0.05$, 0.71 mm) ve A'-Y düzlemi mesafelerinde ($p<0.05$, 0.69 mm) istatistiksel olarak önemli azalma; yumuşak doku profili (N'-Sn-Pog') ($p=0.001$, 2.64°), nazolabial ($p=0.001$, 6.36°) ve labiomenta ($p<0.01$, 4.82°) açılarda ve üst dudak-E doğrusu ($p=0.001$, 0.80 mm), alt dudak-Y düzlemi ($p<0.01$, 1.06 mm), Pog'-Y düzlemi ($p<0.05$, 0.76 mm) ve B'-Y düzlemi mesafesinde ($p<0.01$ 0.99 mm) istatistiksel olarak önemli artış görülmüştür. Bunların dışında kalan ölçümlerde anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.7. SUS II grubunda yumuşak doku açısal ve boyutsal parametrelerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	P
Üst dudak-E doğrusu(mm)	-3.53	2.12	-4.33	2.06	-0.80	0.65	0.001
Üst dudak-Y düzlemi(mm)	82.27	9.52	81.91	9.50	-0.36	1.09	0.243
Alt dudak-E doğrusu(mm)	-1.66	3.12	-0.95	2.86	0.71	1.00	0.021
Alt dudak-Y düzlemi(mm)	77.74	9.61	78.79	9.64	1.06	1.06	0.003
Pog'-Y düzlemi(mm)	69.86	11.60	70.61	11.51	0.76	1.26	0.043
A'-Y düzlemi(mm)	81.00	8.96	80.31	8.91	-0.69	0.97	0.019
B'-Y düzlemi(mm)	67.70	9.95	68.69	9.90	0.99	1.07	0.004
Yumuşak Doku Profil($^\circ$)	154.64	5.95	157.28	5.88	2.64	2.40	0.001
Nasolabial açı($^\circ$)	108.56	9.32	114.92	6.45	6.36	5.80	0.001
Labiomenta açı($^\circ$)	120.06	8.14	124.89	10.94	4.82	3.89	0.002

4.1.1.2. Model Analizi Bulguları

SUS II grubunda dijital modellerde yapılan ölçümlere uygulanan Eşleme (Paired samples t test) ve Wilcoxon signed rank testlerine ait bulgular Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Overjet ($p<0.001$, 4.68 mm) ve overbite değerlerinde ($p<0.001$, 1.69 mm) istatistiksel olarak önemli azalma; üst kaninler arası ($p<0.05$, 0.60 mm) ve üst molarlar arası ($p<0.01$, 1.56 mm) mesafelerde ise anlamlı artış görülmüştür. Bunların dışında kalan ölçümlerde anlamlı değişim gözlenmemiştir.

Tablo 4.8. SUS II grubunda model analizlerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz P
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	
Overjet(mm)	6.25	0.82	1.57	0.87	-4.68	1.09	0.000
Overbite(mm)	2.30	1.43	0.61	1.16	-1.69	0.89	0.000
Üst kaninler arası mesafe(mm)	35.64	2.22	36.24	2.26	0.60	0.91	0.027
Üst molarlar arası mesafe(mm)	52.74	3.21	54.30	2.55	1.56	1.43	0.002
Alt kaninler arası mesafe(mm)	27.63	1.47	27.62	1.89	-0.01	1.10	0.970
Alt molarlar arası mesafe(mm)	45.46	2.22	45.75	1.99	0.29	0.73	0.074

4.1.2. Power Scope II Grubuna Ait Sonuçlar

4.1.2.1. Sefalometrik Bulgular

Power Scope II grubunda sefalometrik ölçümlere uygulanan Eşleme (Paired samples t test) ve Wilcoxon signed rank testlerine ait iskeletsel ölçümlerin bulguları Tablo 4.9'de, dişsel ölçümlerin bulguları Tablo 4.10'da ve yumuşak doku ölçümlerinin bulguları Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

İskeletsel Ölçümlere Ait Bulgular (Tablo 4.9)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında Power Scope II grubunda ANB ($p=0.001$, 1.06°) ve konveksite açıları (NAPog) ($p<0.01$, 1.53°) ile Wits ölçümü ($p<0.001$, 4.09 mm) ve Pog-NB mesafesinde ($p=0.001$, 0.78 mm) istatistiksel olarak önemli azalma; SNB ($p=0.001$, 0.76°), SN-MD ($p=0.001$, 0.72°), SN-OD ($p=0.001$, 3.65°) açıları ile efektif mandibular uzunluk (Co-Gn) ($p=0.001$, 2.06 mm), B noktası-Y düzlemi ($p<0.001$,

1.83 mm), Pogonion-Y ($p<0.001$, 1.51 mm), N-Me ($p<0.001$, 2.56 mm) ve ANS-Me ($p<0.001$, 1.19 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli artış görülmüştür. Bunların dışında kalan iskeletsel açısal ve boyutsal ölçümlerde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.9. Power Scope II grubunda iskeletsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	P
ANB(°)	5.83	0.84	4.77	1.09	-1.06	0.56	0.001
WITS(mm)	5.31	1.37	1.22	1.49	-4.09	1.51	0.000
NAPog(°)	7.85	3.33	6.32	3.67	-1.53	1.55	0.003
SNA(°)	80.21	3.16	79.91	3.13	-0.30	0.54	0.059
Efektif Maksiller Uzunluk(mm)	83.56	6.34	83.91	6.31	0.36	1.04	0.220
A-Y düzlemi(mm)	63.51	5.77	63.19	5.64	-0.33	0.82	0.157
SNB(°)	74.39	2.95	75.14	3.27	0.76	0.64	0.001
B-Y düzlemi(mm)	52.09	6.16	53.91	6.81	1.83	1.30	0.000
Ar-Go(mm)	42.66	4.60	43.01	4.76	0.34	1.73	0.471
Go-Gn(mm)	71.96	6.31	72.69	5.69	0.73	1.66	0.132
Efektif Mandibular Uzunluk(mm)	105.93	6.37	107.99	6.13	2.06	1.23	0.001
Pog-Y düzlemi(mm)	53.91	7.20	55.43	7.74	1.51	1.17	0.000
Pog-NB(mm)	4.01	1.78	3.23	1.72	-0.78	0.64	0.001
Co-Y düzlemi(mm)	16.86	3.73	16.97	3.69	0.11	1.01	0.699
Y aksı açısı(°)	69.38	3.33	69.32	3.34	-0.06	0.65	0.747
ANS-Me(mm)	61.73	4.67	62.91	4.59	1.19	0.91	0.000
N-Me(mm)	119.89	9.13	122.46	9.28	2.56	1.40	0.000
S-Go(mm)	80.74	5.96	81.28	6.53	0.54	1.57	0.379
SN-PD(°)	0.60	4.03	1.45	4.14	0.85	1.65	0.076
SN-MD(°)	32.31	3.64	33.04	3.98	0.72	0.67	0.001
SN-OD(°)	16.06	2.77	19.71	3.14	3.65	1.16	0.001

Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular (Tablo 4.10)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında Power Scope II grubunda 1-SN ($p<0.001$, 5.58°), U1-NA ($p<0.001$, 4.99°), FMIA ($p=0.001$, 6.23°) üst kesici-Y düzlemi ($p<0.01$, 1.79 mm), üst molar-Y düzlemi ($p<0.01$, 1.34 mm) ve üst molar-X düzlemi ($p<0.01$, 0.87 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli azalma; IMPA ($p<0.001$, 6.63°) ve alt

kesici-NB ($P<0.001$, 7.93°) açılarında ve üst kesici-X düzlemi ($p<0.001$, 1.60 mm), alt kesici-Y düzlemi ($p<0.001$, 3.44 mm), alt kesici-X düzlemi ($p<0.001$, 2.71 mm) ve alt molar-Y düzlemi ($p<0.001$, 3.44 mm) mesafelerinde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür.

Tablo 4.10. Power Scope II grubunda dişsel açısal ve boyutsal parametrelere ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz P
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	
U1-SN($^\circ$)	108.79	3.96	103.21	3.32	-5.58	2.91	0.000
U1-NA($^\circ$)	28.06	3.69	23.06	2.61	-4.99	3.50	0.000
U1-Y düzlemi(mm)	66.83	5.37	65.04	6.17	-1.79	1.71	0.002
U1-X düzlemi(mm)	67.67	4.13	69.27	4.53	1.60	1.02	0.000
U6-Y düzlemi(mm)	38.67	5.34	37.33	5.56	-1.34	1.43	0.005
U6-X düzlemi(mm)	60.91	4.36	60.04	4.26	-0.87	0.99	0.006
IMPA($^\circ$)	97.16	6.36	103.79	5.96	6.63	3.07	0.000
FMIA($^\circ$)	60.02	6.98	53.79	5.89	-6.23	5.07	0.001
L1-NB($^\circ$)	24.39	6.53	32.31	5.52	7.93	3.94	0.000
L1-Y düzlemi(mm)	61.01	6.07	64.45	6.62	3.44	1.23	0.000
L1-X düzlemi(mm)	65.13	4.01	67.84	4.42	2.71	1.72	0.000
L6-Y düzlemi(mm)	35.96	5.58	39.41	6.29	3.44	1.18	0.000

Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular (Tablo 4.11)

T2-T1 değerleri karşılaştırıldığında Power Scope II grubunda alt dudak-E doğrusu mesafesinde ($p<0.05$, 0.56 mm) istatistiksel olarak önemli azalma; yumuşak doku profili (N'-Sn-Pog') ($p<0.001$, 2.24°), nazolabial ($p<0.001$, 5.86°) ve labiomental ($p<0.01$, 9.74°) açılarda ve üst dudak-E doğrusu ($p<0.01$, 0.95 mm), alt dudak-Y düzlemi ($p<0.01$, 2.00 mm), Pog'-Y düzlemi ($p<0.01$, 1.79 mm) ve B'-Y düzlemi mesafesinde ($p=0.001$, 1.95 mm) istatistiksel olarak anlamlı artış görülmüştür. Bunların dışında kalan ölçümlerde anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.11. Power Scope II grubunda yumuşak doku açısal ve boyutsal parametrelerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz P
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	
Üst dudak-E doğrusu(mm)	-3.42	2.20	-4.37	2.04	-0.95	0.92	0.002
Üst dudak-Y düzlemi(mm)	77.37	6.09	77.60	6.49	0.23	1.83	0.648
Alt dudak-E doğrusu(mm)	-2.15	1.61	-1.59	1.42	0.56	0.81	0.021
Alt dudak-Y düzlemi(mm)	72.64	5.69	74.64	6.56	2.00	2.00	0.002
Pog'-Y düzlemi(mm)	65.54	6.18	67.32	7.00	1.79	1.79	0.003
A'-Y düzlemi(mm)	76.55	6.24	76.43	6.69	-0.12	1.89	0.593
B'-Y düzlemi(mm)	63.32	5.86	65.27	6.42	1.95	1.71	0.001
Yumuşak Doku Profil(°)	155.51	4.93	157.76	5.69	2.24	1.55	0.000
Nasolabial açısı(°)	108.69	12.50	114.55	11.87	5.86	4.28	0.000
Labiomental açısı(°)	113.65	9.60	123.39	10.67	9.74	8.05	0.002

4.1.2.2. Model Analizi Bulguları

Power Scope II grubunda dijital modellerde yapılan ölçümlere uygulanan Eşleme (Paired samples t test) ve Wilcoxon signed rank testlerine ait bulgular Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Overjet ($p<0.001$, 5.00 mm) ve overbite değerlerinde ($p<0.001$, 1.53 mm) istatistiksel olarak önemli azalma; üst kaninler arası ($p<0.01$, 0.79 mm) ve üst molarlar arası ($p=0.001$, 2.03 mm) mesafelerde ise istatistiksel olarak önemli artış görülmüştür. Bunların dışında kalan ölçümlerde anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.12. Power Scope II grubunda model analizlerine ait T1 ve T2'deki ölçüm değerleri ile T2-T1 fark değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	T1		T2		Fark Değeri		Analiz P
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	
Overjet(mm)	6.40	0.86	1.40	0.67	-5.00	0.70	0.000
Overbite(mm)	2.29	1.22	0.76	0.64	-1.53	1.07	0.000
Üst kaninler arası mesafe(mm)	34.47	1.61	35.26	1.81	0.79	0.80	0.003
Üst molarlar arası mesafe(mm)	50.69	1.91	52.72	2.02	2.03	1.09	0.001
Alt kaninler arası mesafe(mm)	27.69	1.14	27.92	1.28	0.22	0.90	0.371
Alt molarlar arası mesafe(mm)	45.06	1.58	45.60	2.25	0.54	1.21	0.116

4.2. Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

SUS II ve Power Scope II gruplarında tedaviye bağlı değişimlerin gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Sefalometrik Bulgular

SUS II ve Power Scope II gruplarında sefalometrik ölçümlere uygulanan Independent samples t testi ve Mann-Whitney U testine ait iskeletsel ölçümlerin karşılaştırılmasına dair bulgular Tablo 4.13'te, dişsel ölçümlerin karşılaştırılmasına dair bulgular Tablo 4.14'te ve yumuşak doku ölçümlerinin karşılaştırılmasına dair bulgular Tablo 4.15'te gösterilmiştir.

İskeletsel Bulgular (Tablo 4.13)

SUS II ve Power Scope II gruplarının T2-T1 değerleri arasındaki değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli fark yalnızca ANB açısında ($p < 0.05$, 0.48) ve Wits değerinde ($p < 0.5$, 1.71 mm) gözlenmiş olup bu değerler SUS II grubunda daha fazla azalma göstermiştir. Bunların dışındaki ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.13. SUS II ve Power Scope II gruplarının iskeletsel açısal ve boyutsal parametrelere ait değişim değerleri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	SUS II		Power Scope II		Analiz	
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Fark Değeri	P
ANB(°)	-1.54	0.56	-1.06	0.56	0.48	0.033
WITS(mm)	-5.79	2.12	-4.09	1.51	1.71	0.021
NAPog(°)	-1.76	1.39	-1.53	1.55	0.23	0.684
SNA(°)	-0.35	0.46	-0.30	0.54	0.05	0.795
Efektif Maksiller Uzunluk(mm)	-0.27	1.43	0.36	1.04	0.63	0.195
A-Y düzlemi(mm)	-0.24	0.68	-0.33	0.82	-0.09	0.747
SNB(°)	1.19	0.63	0.76	0.64	-0.43	0.086
B-Y düzlemi(mm)	1.56	0.94	1.83	1.30	0.26	0.543
Ar-Go(mm)	-0.23	2.40	0.34	1.73	0.57	0.477
Go-Gn(mm)	0.59	1.28	0.73	1.66	-0.14	0.836

Tablo 4.13. (Devamı)

Efektif Mandibular Uzunluk(mm)	1.39	1.11	2.06	1.23	0.68	0.137
Pog-Y düzlemi(mm)	0.96	0.75	1.51	1.17	0.56	0.145
Pog-NB(mm)	-1.06	0.96	-0.78	0.64	0.28	0.374
Co-Y düzlemi(mm)	0.07	1.52	0.11	1.01	0.04	0.942
Y aksı açısı(°)	-0.08	0.79	-0.06	0.65	0.02	0.938
ANS-Me(mm)	1.32	1.12	1.19	0.91	-0.14	0.728
N-Me(mm)	2.19	1.33	2.56	1.40	0.38	0.469
S-Go(mm)	-0.39	1.06	0.54	1.57	0.92	0.081
SN-PD(°)	0.34	1.12	0.85	1.65	0.51	0.350
SN-MD(°)	1.05	0.92	0.72	0.67	-0.33	0.460
SN-OD(°)	4.93	2.23	3.65	1.16	-1.28	0.068

Dişsel Ölçümlere Ait Bulgular (Tablo 4.14)

SUS II ve Power Scope II gruplarının T2-T1 değerleri arasındaki değişimler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli fark yalnızca alt kesici-Y düzlemi mesafesinde ($p < 0.05$, 1.71 mm) gözlenmiş olup bu değer Power Scope II grubunda daha fazla artış göstermiştir. Bunun dışındaki ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.14. SUS II ve Power Scope II gruplarının dişsel açısal ve boyutsal parametrelere ait değişim değerleri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	SUS II (T2-T1)		Power Scope II(T1-T2)		Analiz	
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Fark Değeri	P
U1-SN(°)	-4.67	2.33	-5.58	2.91	-0.91	0.371
U1-NA(°)	-3.39	4.07	-4.99	3.50	-1.61	0.273
U1-Y düzlemi(mm)	-1.94	1.27	-1.79	1.71	0.16	0.785
U1-X düzlemi(mm)	1.29	1.15	1.60	1.02	0.31	0.460
U6-Y düzlemi(mm)	-1.17	1.65	-1.34	1.43	-0.17	0.771
U6-X düzlemi(mm)	-1.35	1.45	-0.87	0.99	0.48	0.318
IMPA(°)	7.85	3.75	6.63	3.07	-1.22	0.354
FMIA(°)	-8.19	6.24	-6.23	5.07	1.96	0.371
L1-NB(°)	8.42	4.00	7.93	3.94	-0.49	0.745
L1-Y düzlemi(mm)	2.27	1.08	3.44	1.23	1.17	0.013
L1-X düzlemi(mm)	2.48	1.34	2.71	1.72	0.23	0.697
L6-Y düzlemi(mm)	2.81	1.38	3.44	1.18	0.64	0.201

Yumuşak Doku Ölçümlerine Ait Bulgular (Tablo 4.11)

Yumuşak dokuya ait ölçümlerin hiçbirinde SUS II ve Power Scope II grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.15. SUS II ve Power Scope II gruplarının yumuşak doku açısasal ve boyutsal parametrelerine ait değişim değerleri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	SUS II(T1-T2)		Power Scope II(T2-T1)		Analiz	
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Fark Değeri	P
Üst dudak-E doğrusu(mm)	-0.80	0.65	-0.95	0.92	-0.15	0.623
Üst dudak-Y düzlemi(mm)	-0.36	1.09	0.23	1.83	0.59	0.314
Alt dudak-E doğrusu(mm)	0.71	1.00	0.56	0.81	-0.14	0.682
Alt dudak-Y düzlemi(mm)	1.06	1.06	2.00	2.00	0.94	0.131
Pog ³ -Y düzlemi(mm)	0.76	1.26	1.79	1.79	1.03	0.091
A ³ -Y düzlemi(mm)	-0.69	0.97	-0.12	1.89	0.56	0.395
B ³ -Y düzlemi(mm)	0.99	1.07	1.95	1.71	0.96	0.085
Yumuşak Doku Profil(°)	2.64	2.40	2.24	1.55	-0.40	0.605
Nasolabial açısı(°)	6.36	5.80	5.86	4.28	-0.49	0.800
Labiomental açısı(°)	4.82	3.89	9.74	8.05	4.93	0.175

4.2.2. Model Analizi Bulguları (Tablo 4.16)

SUS II ve Power Scope II grubunda dijital model ölçümlerine uygulanan Independent samples t testi ve Mann Whitney U testine ait ölçümlerin karşılaştırılmasına dair bulgular Tablo 4.16’da gösterilmiştir.

Model analiz bulgularının hiçbirinde SUS II ve Power Scope II grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.16. SUS II ve Power Scope II gruplarının model analizi parametrelerine ait değişim değerleri ve karşılaştırılmalarına dair istatistiksel analiz sonuçları.

Parametre	SUS II(T2-T1)		Power Scope (T2-T1)		Analiz	
	Ortalama	Ss	Ortalama	Ss	Fark Değeri	P
Overjet(mm)	-4.68	1.09	-5.00	0.70	-0.32	0.359
Overbite(mm)	-1.69	0.89	-1.53	1.07	0.16	0.670
Üst kaninler arası mesafe(mm)	0.60	0.91	0.79	0.80	0.19	0.566
Üst molarlar arası mesafe(mm)	1.56	1.43	2.03	1.09	0.47	0.334
Alt kaninler arası mesafe(mm)	-0.01	1.10	0.22	0.90	0.23	0.544
Alt molarlar arası mesafe(mm)	0.29	0.73	0.54	1.21	0.25	0.520

5. TARTIŞMA

5.1. Materyal ve Metodun Değerlendirilmesi

Çalışmamıza büyüme potansiyeli azalmış, iskeletsel Sınıf II anomaliye sahip bireylerde iki farklı sabit fonksiyonel aparey uygulanmış ve ve sabit fonksiyonel tedavilerin bu dönemdeki hastalar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Önceki çalışmalarda büyüme potansiyeli azalmış bireylerde sabit fonksiyonel tedavilerle mandibular büyümenin uyarılabileceği yönünde yapılmış klinik çalışmalar mevcut olup^{123,124}, çalışmamıza benzer şekilde SUS II ve Power Scope II sabit fonksiyonel apareylerinin etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada alt çene geriline bağlı Sınıf II bireylerde SUS II ve Power Scope II apareylerinin etkileri değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Hasta seçimi yapılırken, tüm bireylerde pubertal büyüme atılımının tepe noktası aşılmış ancak sona ermemiş olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma grubumuzdaki bireylerin, pubertal büyüme potansiyeli azalmış bireyler olması ve 6-7 aylık çalışma süresinde (SUS II için ort. 6.25±0.93 ay, Power Scope II için ort. 6.86±0.33 ay) büyümeye bağlı değişimlerin göz ardı edilebileceği düşünölmüş ve kontrol grubu kullanılmasına gerek görölmemiştir.

Literatürde, bireylerin büyüme atılım döneminin belirlenmesinde farklı yöntemler kullanılmıştır. Örneğin Baccetti ve ark.¹²⁵ bireylerin büyüme atılım evresinin tespitini servikal vertebra gelişim dönemine göre tayin etmişlerdir. O'Reilly ve Yanniello¹²⁶ servikal vertebra gelişimi ile özellikle mandibular büyüme arasında önemli bağlantı olduğunu belirtmiştir. Hägg ve Pancherz¹²⁷, bireylerin iskeletsel yaş tespitinde boy uzama eğrilerinden ve el-bilek filmlerinden faydalanabileceğini belirtmişlerdir. Malmgren ve ark.¹²⁸ yüz büyümesi ile boy uzama hızının yakından ilişkili olduğunu belirtmiş ancak boy uzama eğrilerinin kullanıldığı yöntemde uzun gözlem periyodu ve detaylı ölçüm

gerekliliğini bildirmiştir. Williams¹²⁹ ise, büyüme atılım döneminin belirlenmesinde, el-bilek filmlerinden yararlanılmasının, en güvenilir yöntem olduğunu bildirmiştir. Hägg ve Taranger¹³⁰, büyüme döneminin belirlenmesinde boy uzama eğrilerinin kullanılmasının olumsuz yönlerini tek seansta karar verme zorluğu ve boy uzamasındaki küçük değişimlerin farkedilme zorluğu olarak açıklamış ve el-bilek filmlerinden faydalanılmasını önermişlerdir. Çalışmamıza dahil edilen hastaların büyüme gelişim dönemlerinin belirlenmesinde el-bilek filmleri kullanılmıştır ve her iki grubumuz da büyüme atılımı tepe noktayı aşmış ancak sona ermemiş bireylerden oluşturulmuştur.

Araştırmamızda, cinsiyet ayrımı yapılmamıştır. Bazı araştırmacılara göre büyüme dönemindeki kız ve erkek bireylerde mandibular büyüme hızında fark oluşmamaktadır.^{131,132} Bazı yazarlara göre ise kız ve erkek bireylerde büyüme döneminde mandibular büyüme hızında önemli farklılıklar meydana gelmektedir.¹³³ Jacob ve Buschang¹³⁴ 10-15 yaş arasında mandibular gelişimin erkek bireylerde kız bireylere göre daha fazla miktarda meydana geldiğini belirtmiştir. Jakobsson ve Paulin¹³⁵ aktivatör tedavisiyle erkek bireylerde kız bireylere göre daha fazla mandibular büyüme olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamıza benzer şekilde, sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada cinsiyet ayrımı yapılmadığı görülmektedir.^{9,79,85,97}

Çalışmamıza aparey uygulamasın başında mevcut overjet miktarı 5 mm den fazla olacak şekilde, Sınıf II molar ve kanin ilişkiye sahip hastalar dahil edilmiştir. Sabit fonksiyonel apareylerin etkilerinin değerlendirildiği birçok çalışmada, çalışmamıza benzer olarak tedavi başındaki overjet miktarı 5 mm'den fazla olacak şekilde belirlenmiştir.^{6,102,136}

Birey seçiminde, tüm bireylerin ANB açıları 5°den fazla olacak şekilde mandibular gelişim yetersizliğine bağlı iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanında hastaların vertikal yön değerlendirmesi de yapılmış ve

çalışmaya artmış dik yön boyutlarına sahip hastalar dahil edilmemiştir. Hasta seçiminde esas alınan bu kriterlerin, sabit fonksiyonel tedavilerin incelendiği diğer araştırmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.^{9,78,87,131,136}

Sabit fonksiyonel apareylerle iskeletsel etkiyi artırmak ve ankraj kaybına bağlı istenmeyen etkileri en az seviyede tutmak adına çeşitli uygulamalar önerilmiştir. Üst çenede transpalatal ark, alt çenede ise lingual ark veya alt ark teline anterior bölgede ekstra labial kök torku uygulamaları literatürde karşılaşılan yöntemlerdendir.^{81,83,90,136} Çalışmamızda transpalatal ark, lingual ark veya ekstra tork uygulaması yapılmamıştır. Sabit fonksiyonel aparey çalışmalarında, ankrajın kuvvetlendirilmesi için mümkün olan en kalın ark teli uygulanması ve ark telinin birinci molarların arkasından kıvrılarak ankrajın kuvvetlendirilmesi önerilen ve bu çalışmada da uygulandığı üzere yaygın olarak başvurulan bir yöntemdir.^{84,94,137}

Çalışmamızda lateral sefalometrik filmler üzerinde ölçümler yapılmıştır. Bilgisayarlı tomografi yöntemleriyle alınan kesitlerde distorsiyon ve süperpozisyon oluşmaması ve anatomik oluşumların gerçek boyutlarına daha yakın ölçülebilmesi bakımından BT'lerin lateral sefalometrik filmlere göre avantajlı hale geldiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^{138,139} Bunun yanında bilateral oluşumlar dahil olmak üzere lateral sefalometrik filmler ile bilgisayar tomografi yöntemleri arasında anlamlı fark olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.^{140,141} Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yöntemleri konvansiyonel tomografik yöntemlere göre daha az radyasyon oranına sahip olsa da yine de lateral sefalometrik grafilere göre daha yüksek radyasyon oranına sahiptir.¹⁴² Çalışmamızda, KIBT'ye göre maruz kalınan radyasyon oranının daha düşük seviyede olması sebebiyle lateral sefalometrik grafilere tercih edilmiştir.

Literatürde sabit fonksiyonel apareylerin aktivasyon süreleri ile ilgili farklı öneriler mevcut olup, bu süreler 5 hafta, 2-3 ay veya 3-4 aydır.^{83,137} Çalışmamıza benzer

şekilde sabit fonksiyonel aparey uygulayarak dört haftalık kontrollerde aparey aktivasyonu sağlayan çalışmalara rastlanmıştır.^{17,18,109,136,143}

Çalışmamızda T1-T2 arasındaki süre SUS II grubunda ortalama 6.25 ± 0.93 ay ve Power Scope II grubunda ortalama 6.86 ± 0.33 aydır. Tedavi süremiz literatür bilgileri ile benzerlik göstermektedir. Proffit³⁰, Herbst apareyinin ortalama tedavi süresini 6-8 ay olarak belirtirken, Pancherz¹³⁶ büyüme dönemindeki çocuklarda, uygulanan sabit fonksiyonel tedavilerin ortalama olarak 6 ay sürdüğünü belirtmiştir. VanLaecken ve ark.⁹⁴ 9-10 yaşlarındaki çocuklarda Herbst apareyinin kullanım süresini 8 ay olarak belirtmiştir. Stromeyer ve ark.⁷⁹ da sabit fonksiyonel tedavinin ortalama 4 ± 1.3 ay sürdüğünü belirtmişlerdir.

Sefalometrik analizlerde, referans düzlemi olarak çeşitli düzlemler kullanılmıştır. Sıklıkla kullanılan referans düzlemi olan Frankfurt Horizontal düzleminin belirlenmesinde kullanılan Porion noktasının sefalometrik filmlerde belirlenmesinde hata olasılığının yüksek olduğu yapılan literatür çalışmalarıyla gösterilmiştir.^{23,144,145} Sella noktasından, okluzal düzleme dik çizilmesiyle oluşturulan vertikal referans düzlemi (OLp) özellikle Pancherz tarafından sıklıkla kullanılmıştır.^{6,13,87,94} Ancak OLp düzleminin, okluzal düzlem eğiminden etkilenebileceği ve sonuçların güvenilirliğini etkileyebileceği ifade edilmektedir.⁷⁹ Pterigoid noktadan Frankfurt Horizontal düzleme dik çizilmesiyle oluşturulan Pterigoid vertikal düzlemi de literatürde karşılaşılan referans düzlemlerindedir.¹⁰¹ Ancak pterigoid noktasının belirlenmesindeki zorluk nedeni ile çok az tercih edilen referans düzlemi olmuştur. Nasion noktasından Frankfurt Horizontal düzleme dik çizilmesiyle oluşan Nasion Perpendicular referans düzlemi birçok çalışmada kullanılmıştır.^{7,146} Çalışmamızda ise Sella noktasından Sella-Nasion düzlemine saat yönünde 7° açı yapan horizontal referans düzlemi (X düzlemi) kullanılmıştır. Vertikal referans düzlemi olarak ise X düzlemine Sella noktasından 90° lik açı ile çizilen düzlem

(Y düzlemi) kullanılmıştır. Bu referans düzlemleri Firouz,¹¹⁶ Rains ve Nanda,¹⁴⁷ Talass,¹⁴⁸ ve Cope⁸⁴ gibi araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır.

Björk, yaptığı çalışmada Sella ve Nasion noktalarında az miktarda yer değiştirme meydana geldiğini ve bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir.¹⁴⁹ Çalışmamızda X ve Y düzlemleri, apareylerin etki alanından uzak olması, büyüme ve gelişime bağlı değişikliklerden çok az etkilenmesi ve tekrar edilebilir olmasından dolayı tercih edilmiştir.^{84,150}

5.2. Bulguların Değerlendirilmesi

5.2.1. Tedavinin Üst Çene Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Çalışmamızda maksiller iskeletsel ölçümlerin değerlendirilmesinde, SNA açısı, A-Y düzlemi mesafesi ve Co-A mesafesi kullanılmıştır.

SNA açısında, SUS II grubunda 0.35°lik istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) bir azalma görülürken Power Scope II grubunda 0.30°lik ($p > 0.05$) istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma görülmüştür. Power Scope II apareyi için her ne kadar bu azalma anlamlı olmasa da anlamlılık düzeyine oldukça yakın değerdedir ($p = 0.059$). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Apareyinin üst çeneye distal yönde uyguladığı kuvvet sonucu “Head-gear” etkisi ile maksiller büyümenin kısıtlandığı literatürde birçok çalışmada gösterilmiştir.^{6,13,78,80,90,94,151}

Yapılan pek çok çalışmada, sabit fonksiyonel aparey uygulaması sonrasında SNA açısında azalma olduğu bildirilmiştir.^{83,84,90,137,152} Diğer bazı çalışmalarda ise sabit fonksiyonel aparey uygulaması sonrasında SNA açısında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığı rapor edilmiştir.^{13,85,105} Literatürde üst kesicilerin dikleşmesi sonucu A noktasının öne doğru hareketi ile SNA açısının arttığını bildiren çalışmalara da rastlanmıştır.^{89,153}

SUS II apareyini değerlendirdikleri çalışmalarında Hemmatpour ve ark.¹⁹ SNA açısında 1.11°lik, Akpınar¹⁸ 0.24°lik, ztoprak ve ark.¹⁶ 0.85°lik, Uyanlar¹⁷ ise 0.9°lik azalma tespit etmişlerdir.

Power Scope II ile yapılan çalışmalar incelendiğinde Agarwal ve ark.²⁰ ve Savana ve ark.¹⁴⁰ yaptıkları vaka raporlarında SNA açısında her iki çalışmada da 1°lik azalma bildirmişlerdir. Paulose ve ark.²¹ ve Antony ve ark.¹⁵⁴ Power Scope II apareyinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında alışmamızdaki Power Scope II grubunda gözlemlendiği şekilde SNA açısında anlamlı bir değişim olmadığını belirtmişlerdir.

Üst dişlerin konumundan etkilendiği bilinen A noktasının SUS II grubunda daha fazla retrüze olmasıyla SNA açısının bu grupta anlamlı değişim göstermesi, üst kesicilerin vertikal referans düzlemiyle olan mesafesini gösteren U1-Y düzlemi ölçümünün SUS II grubunda daha fazla azalma göstermesiyle desteklenebilir. Çalışmamızın SNA açısında artış belirten çalışmalara göre farklılık göstermesinin sebebi, her iki aparey için de üst kesicilerde dikleşmeden geriye doğru paralel hareket oluşması ile açıklanabilir.

Üst çenenin sagittal yöndeki konumunu gösteren bir başka ölçüm olan A-Y düzlemi mesafesinde, SUS II ve Power Scope II grubunda sırasıyla 0.23 mm ve 0.32 mm'lik azalma görölmüştür. Her iki grupta da bu azalama anlamlı değildir ve gruplar arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuç SNA açısının değişimi ve gruplar arası karşılaştırılması ile uyumluluk gösterir.

Literatürde çeşitli araştırmacılar kullandıkları çeşitli referans düzlemleri (A-OLp,A-FHp,A-PtV,A-Nperp) ile A noktasının sabit fonksiyonel apareylerle yer değiştirme miktarını incelemişler ve farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Bazı araştırmalar A-vertikal referans düzlem arasındaki mesafenin azaldığı sonucuna ulaşırken^{7,12}, diğer bazı araştırmalar^{6,94,108} mesafenin değişmediğini göstermişlerdir.

Akpınar, çalışmamızla aynı vertikal referans düzlemini kullanarak SUS II apareyinin etkinliğini değerlendirdiği çalışmada A-Y düzlemi arasındaki mesafede 0.22 mm istatistiksel olarak anlamlı azalma belirtmiştir.¹⁸

Çalışmamızda kullandığımız diğer bir maksiller iskeletsel ölçüm ise efektif maksiller uzunluktur. Bu ölçümde her iki grup için de tedavi sonucunda anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$) ve gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Herbst apareyi ile yapılmış çalışmalar incelendiğinde, de Almeida ve ark.¹⁵⁵ efektif maksiller uzunlukta 1.8 mm'lik artış belirtmiştir. VanLaecken ve ark.⁹⁴ herhangi bir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Forsus apareyi ile yapılmış çalışmalarda ise, Zopçuk¹¹ efektif maksiller uzunlukta 0.5 mm artış gözlerken, Karaçay¹³ büyüme atılım dönemindeki bireylerde yaptığı çalışmada bu ölçümde 2.81 mm artış bildirmiştir. SUS II için yapılan çalışmalara bakıldığında, Akpınar¹⁸ ve Öztoprak ve ark.¹⁶ bu mesafede herhangi bir değişim olmadığını belirtmiştir. Çalışmamızın SUS II bulguları literatürle uygunluk gösterir. Power Scope apareyi için Agarwal ve ark.²⁰ yaptıkları vaka raporunda efektif maksiller uzunlukta bulgumuza benzer şekilde değişim gözlememiştir.

SUS II grubunda SNA açısında anlamlı bir azalma görülürken, bu grupta efektif maksiller uzunluğun anlamlı değişim göstermemesi, Co noktasının lateral sefalometrik filmlerde belirleme zorluğu nedeniyle oluşan hata payından ve tedaviye bağlı olarak oluşan geometrik konfigürasyondaki farklı ilişkilerden kaynaklanmış olabilir.

5.2.2. Tedavinin Alt Çene Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Sabit fonksiyonel apareylerle uygulanan tedaviye bağlı olarak alt çenede sagittal yöndeki değişiklikleri tespit etmek için, SNB açısı, B-Y düzlemi, Pog-Y düzlemi, Co-Y düzlemi ve Pog-NB mesafesi ile efektif mandibular uzunluk, ramus yüksekliği ve korpus uzunluğu değerlendirilmiştir.

Alt çenenin kafa kaidesine göre olan konumunu gösteren SNB açısında, SUS II grubunda 1.19°lik artış ve Power Scope II grubunda 0.76°lik artış gözlenmiştir. Bu artışlar her iki grup için anlamlı olup ($p<0.05$), gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Değişik türde sabit fonksiyonel apareyler ile uygulanan tedavilerin değerlendirildiği literatür çalışmalarının çoğunda bulgularımıza benzer şekilde SNB açısının anlamlı şekilde artmış bulunduğu rapor edilmiştir.^{6,78,90,123,136,151,156,157} Ancak SNB açısında fonksiyonel tedaviye rağmen, herhangi bir değişim olmadığını ifade eden çalışmalar da mevcuttur.⁷⁹ Çalışmamızda her iki grupta da anlamlı artış gösteren SNB açısında ait bulgumuz bu açıda anlamlı fark olmadığını ve değişimlerin büyük oranda dentoalveolar seviyede olduğunu belirten, Jasper Jumper apareyi kullanan Covell ve ark.¹⁴³ ve Cope ve ark.'nın⁸⁴ ile Forsus apareyi kullanan Günay ve ark.'nın⁸⁹ bulguları ile uyumlu değildir. Bu farkın sebebini ilgili çalışmalardaki aparey dizaynındaki farklılıklar ve alt kesici dişlerde aşırı labiale eğimlenme bulgusuyla kendini gösteren ankraj kaybıyla açıklayabiliriz. Franchi ve ark. Forsus apareyi ile yaptıkları bir çalışmada⁷, SNB açısında değişim olmadığı bulgusuna ulaşırken efektif mandibular uzunlukta artış saptamışlardır. Büyüme atılım dönemindeki bireylerde yaptıkları bu çalışmada araştırmacıların ulaştıkları ve çalışmamızdaki bulgulardan farklı bu bulgu kafa kaidesindeki de büyümeyle ilgili olabilir. Stromeier ve ark.⁷⁹ çalışmamıza benzer yaş grubunda Eureka Spring ile yaptıkları çalışmada değişimlerin sadece dentoalveolar olduğunu belirtmiştir. Ancak çalışmalarında 0.018 inç slot ve 0.016×0.022 inç ark teli kullandıkları ve tedavi süresinin yalnızca 4 ay sürmesi dikkat çekmektedir. Bizim çalışmamızda ise daha kalın teller (0.017×0.025 inç) kullanılmış olup, daha kalın tellerle dentoalveolar etkilerin daha az olduğu ve daha fazla iskeletsel değişime sebep olduğu bilinmektedir.

SNB açısındaki artış, literatürdeki benzer yaş grubu üzerinde yapılmış olan bazı çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.^{6,105,154,108} Akpınar¹⁸, çalışmamızda olduğu gibi büyüme potansiyeli azalmış bireyler üzerinde SUS II apareyi ile yaptığı çalışmada SNB açısında 0.64°lik anlamlı artış bulmuştur. Benzer şekilde Hemmatpour ve ark.¹⁹ SUS II apareyi ile büyüme atılımı azalmış bireylerde yaptıkları çalışmada SNB açısını 0.57° artmış olarak tespit etmiş ve bu farkın anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Öztoprak ve ark.¹⁶ ise SUS II ile yaptıkları çalışmada SNB açısında 0.5° artış tespit edip, bu artışın anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Poaulose ve ark.²¹ ve Savana ve ark.⁹ Power Scope apareyi kullanarak yaptıkları çalışmalarında SNB açısında sırasıyla 4° ve 3° artış bildirmişlerdir. Vaka raporu olarak yapılan bu çalışmaların her ikisinde de hastanın büyüme atılım döneminde olması çalışmamızla olan bu farkın sebebi olarak açıklanabilir. Agarwal ve ark. ise 16 yaşındaki bir erkek bireyde uyguladıkları Power Scope uygulaması sonucunda SNB açısında 4°lik artış olduğunu bildirmiştir.²⁰

Çalışmamızda B noktası ile ilgili bir diğer ölçüm B-Y düzlemi mesafesidir. Bu ölçümdeki SUS II grubunda ve Power Scope II grubunda sırasıyla 1.56 mm ve 1.83 mm olmak üzere iki grupta da anlamlı olacak şekilde artış bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu artış da literatürdeki çeşitli referans düzlemleri kullanan diğer çalışmalardaki bulgularla benzerlik gösterir.^{18,90,108} B-vertikal referans düzlemi uzunluğunda değişim olmadığını bildiren araştırmacılara da rastlanmıştır.^{79,89}

Akpınar¹⁸, SUS II apareyi ile yaptığı çalışmada B-Y düzlemi mesafesinde 1.04 mm'lik anlamlı artış bildirmiştir. SUS II apareyi ile B noktası-referans düzlemi mesafesini inceleyen çalışmalarda Öztoprak ve ark.¹⁶ SUS II apareyi için bu değerde 1.3

mm'lik ve Uyanlar¹⁷ 1.41 mm'lik anlamlı artış bildirmişlerdir. Bu bulgular çalışmamızla uygunluk gösterir.

Çalışmamızda B noktasınan bağımsız bir ölçüm olan Pog-Y düzlemi mesafesi de değerlendirilmiştir. Bu ölçüm her iki grup için de anlamlı olacak şekilde SUS II grubunda 0.96 mm ve Power Scope II grubunda 1.51 mm artmıştır ($p<0.05$) ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Literatürde Pog-referans düzlem mesafesine bakıldığında, bu mesafe için Özlü,¹⁵ Herbst grubunda 4.16 mm'lik Forsus grubunda ise 3.66 mm'lik artış bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların tercih ettiği vertikal referans düzleminin okluzal düzlemi içeriyor (OLp) olması ve bu düzlemde tedaviye bağlı değişimlerin oluşması ile bu ölçümün etkilenmesi bizim bulgumuz ile bu araştırmacıların bulgusu arasındaki farkın sebebi olarak açıklanabilir. Akpınar¹⁸, SUS II apareyi ile 0.81 mm'lik, Zopçuk¹¹ Forsus apareyi ile 0.66 mm'lik artış bildirmiştir ve bu bulgular çalışmamızla uygunluk göstermektedir. Bu mesafedeki artış da alt çenenin sagittal yönde ilerlediğini ortaya koyan diğer ölçümleri desteklediği gibi, incelenen birçok çalışma ile de paralellik göstermektedir.^{13,108,123,136,153}

Bulgularımızın aksine, Cope ve ark. Jasper Jumper tedavisi ile Pog-vertikal referans düzlemi mesafesinde kontrol grubuna kıyasla azalma olduğunu ve bu durumun mandibulanın posterior rotasyonu sebebiyle olduğunu belirtmişlerdir.⁸⁴ Ancak kullandıkları apareyin elastik yapısı ve daha çok dentoalveolar etki göstermesi çalışmamızdan farklı sonuç almış olmalarının sebebi olabilir.

Pog-NB uzunluğundaki değişikliklere baktığımızda, her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür ($p<0.05$). Bu azalma SUS II grubunda 1.06 mm ve Power Scope II grubunda 0.78 mm olarak bulunmuştur. Gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Öztoprak ve ark.¹⁶ SUS II ile yaptıkları çalışmalarında Pog-NB mesafesinde 0.13 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma tespit

etmişlerdir. Küçükkeleş ve ark.⁹⁰ Jasper Jumper apareyi için bu mesafede 0.18 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma ve Günay ve ark.⁸⁹ Forsus apareyi ile 0.2 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma tespit etmişlerdir.

Pog-NB mesafesindeki bu azalma iki şekilde açıklanabilir. Sabit fonksiyonel tedavi sonrasında B noktasının öne gelmesiyle NB doğrusunu da öne taşımıştır. Hasta grubumuz büyüme potansiyeli azalmış bireylerden oluşmasında dolayı pogonion noktasındaki büyüme miktarı az olduğundan bu parametre azalmış olabilir. Bir diğer sebepten dik yön boyutlarının artmış olması ve alt çenenin posterior rotasyona uğraması olarak düşünülebilir.

Efektif mandibular uzunlukta (Co-Gn), SUS II grubunda 1.39 mm'lik, Power Scope II grubunda ise 2.06 mm'lik anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p < 0.05$). Grup içi değişim anlamlıyken iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). Literatürde benzer yaş grubu kullanılarak yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmamıza benzer şekilde sonuçlara rastlanmıştır. Özlü¹⁵, yapmış olduğu tez çalışmasında bu değer için Herbst grubunda 2.91 mm'lik artış Forsus için 1.52 mm'lik artış, Aras ve ark.¹⁰⁸ Forsus için 1.38 mm'lik artış, Akpınar¹⁸ SUS II ile yaptığı çalışmada 1.16 mm'lik artış, Heining ve Göz⁸⁵, Forsus apareyi ile yaptıkları çalışmada 1.18 mm'lik artış, Hemmatpour ve ark.¹⁹ SUS II ile yaptığı çalışmada 1.92 mm'lik artış bildirmişlerdir. Yine benzer yaş grubu için Günay ve ark.⁸⁹ Forsus apareyi etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmada ve Valant ve Sinclair¹⁵⁶ Herbst apareyinin etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmada çalışmamızdan farklı şekilde Ar-Gn mesafesinde iki grup arasında anlamlı fark olmadığını bildirmiştir. Ancak Ar olarak belirtilen referans noktasının konumunun alt çenenin önde konumlanmasıyla değişebilmesini araştırmacıların ulaştığı bu sonucun sebebi olarak düşünebiliriz. Çalışmamızda gözlemlenen efektif mandibular uzunluktaki (Co-Gn) istatistiksel olarak anlamlı bu

artışın sebebinin, apareyler aracılığı ile mandibulanın öne doğru yönlendirilmesi esnasında kondiler bölgede oluşturmuş olduğu stimulus ve kalan büyüme potansiyeli sayesinde, kondil bölgesinde oluşan büyümeye bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Ramus yüksekliğini belirten Ar-Go ve korpus boyunu gösteren Go-Gn ölçümlerinde SUS II ve Power Scope II apareylerinin her ikisinde de istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Çalışmamızın sonuçları Ar-Go mesafesinde artış olduğunu bildiren Özlü'nün¹⁵ çalışma bulguları ile uyumlu değilken bu ölçümde değişim olmadığını belirten Valant ve Sinclair'ın¹⁵⁶ çalışma bulguları ile uygunluk göstermektedir. Bu ölçümde değişim olmamasını çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların büyüme potansiyeli azalmış bireyler olmasına ve aparey etkisiyle meydana gelen büyümenin kondiler bölgede olup bu ölçümlerde fark yaratmamasına bağlıyoruz.

Çalışmamızda kondilin ön arka yön konumunu gösteren Co-Y düzlemi mesafesinde bakıldığında, her iki grup için istatistiksel olarak anlamlı olmayan küçük artışlar görülmüş olup gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). VanLaecken⁹⁴ yapmış olduğu çalışmada Herbst apareyi için bu değeri 0.3 mm azalmış olarak bulmuştur. Özlü yaptığı çalışmada¹⁵ bu değerde Herbst için 2.53 mm ve Forsus apareyi için 0.48 mm azalma tespit etmiştir. Kondil pozisyonunu SE mesafesi ile değerlendiren çalışmalarda bu mesafenin değişmediği bulgusuna ulaşan araştırmacılar da mevcuttur.^{89,90} Kondil pozisyonunda değişim görülmemesinin sebebinin apareylerin çıkarılmasından bir ay sonra kayıt almamız ve dolayısıyla aparey etkisi ile öne zorlanan kondil başının sentrik ilişki pozisyonuna geri dönmesi olduğunu düşünmekteyiz.

5.2.3. Tedavinin Çeneler Arası İlişki Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmamızda maksillomandibuler ilişkiler ANB açısı, Konveksite açısı (N-A-Pog) ve Wits ölçümü ile değerlendirilmiştir.

SUS II ve Power Scope II gruplarında ANB açısından sırasıyla 1.54°lik ve 1.06°lik istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür ($p<0.05$) ve gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Literatürde çalışmamıza benzer şekilde büyüme atılımı azalmış bireylerde çeşitli sabit fonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalara bakıldığında, çalışmaların çoğunda sonuçlarımıza benzer şekilde ANB açısından azalma bildirilmiştir.^{6,11,13,15,18,19,53,78,79,83,94,105,114,136}

SUS II apareyi ile yapılan çalışmalardaki bulgular incelendiğinde, Akpınar¹⁸ ANB açısından 0.88°lik azalma görmüş ve bunu mandibuler büyümeyle açıklamıştır. Öztoprak ve ark.¹⁶ ANB açısından 1.2°lik azalmayı daha çok üst çenenin geriye doğru hareketi ile açıklamıştır. Hemmatpour ve ark.¹⁹ ise 1.66°lik azalmayı hem üst çenenin geriye hareketi hem de mandibular büyüme ile ilişkilendirmiştir. Öztoprak ve ark.¹⁶ ANB açısından azalmayı 1.2° olarak bildirmiştir. Uyanlar SUS II apareyini etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdığı tez çalışmasında¹⁷, SUS II grubunda ANB açısından 1.33°lik önemli bir azalma saptamıştır ve bu değişikliğin SNA açısından azalma sonucunda meydana gelmiş olduğunu belirtmiştir.

Power Scope II apareyinin kullanıldığı çalışmalarda, ANB açısından çalışmamıza göre daha fazla azalmalar rapor edilmiştir.^{9,20,21} Ancak bu çalışmalar vaka raporu olup büyüme atılım dönemindeki hastalar üzerinde yapılmıştır.

ANB açısından SUS II lehine olan bu farkın özellikle SNA açısının bu grupta anlamlı değişim göstermesi ve SNB açısının da SUS II grubunda Power Scope II grubuna göre daha fazla artış göstermesi ile açıklayabiliriz.

Çalışmamızda SUS II ve Power Scope II gruplarında, Wits değerinde sırasıyla 5.79 mm'lik ve 4.09 mm'lik istatistiksel olarak önemli miktarda azalmalar meydana gelmiştir ($p<0.05$). Gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Franchi ve ark.⁷, Zopucuk¹¹ ve Al-Jewair ve ark.¹² yaptıkları çalışmalarında da bulgularımıza benzer şekilde

Wits ölçümünde anlamlı azalma olduğu rapor etmişlerdir. Wits ölçümündeki bu azalmanın hem alt hem de üst çenede meydana gelen sagittal yöndeki iskeletsel değişiklikler ile birlikte oklüzal düzlemdeki posterior rotasyondan kaynaklı olabileceğini düşünmekteyiz. SUS II grubunda Wits değeri ANB açısındaki anlamlı farklılıkla uyumlu olacak şekilde anlamlı şekilde daha fazla azalmış olarak bulunmuştur. Wits değeri üzerinde etkili olan oklüzal düzlemdeki posterior rotasyon da yine SUS II grubunda istatistiksel olarak anlamlı seviyeye ulaşmasa da daha fazla gözlenmiştir.

Çalışmamızda, profildeki iyileşmenin önemli göstergelerinden biri olan iskeletsel konveksite açısını gösteren N-A-Pog açısı SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla 1.76° ve $1,53^\circ$ lik anlamlı azalma gösterirken ($p<0.05$) gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Weiland ve Drocshl,¹⁵³ ve Ruf ve Pancherz,¹²³ fonksiyonel apareylerle fasiyal konveksitenin düzeldiğini bildirmişlerdir. İskeletsel konveksite açısındaki bu değişim birçok araştırmacı tarafından araştırılmış ve benzer sonuçlara ulaşılmıştır.^{101,105,123,158}

SUS II ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, Akpınar yaptığı tez çalışmasında¹⁸ konveksite açısında $1,8^\circ$ lik istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit etmiştir. Uyanlar SUS yaptığı tez çalışmasında¹⁷ bu açıda 2.26° lik azalma bildirmiştir. Hemmatpour ve ark.¹⁹ SUS II apareyi ile yaptıkları çalışmalarında bu açıda 3.75° lik azalma bildirmişlerdir.

5.2.4. Tedavinin Dik Yön Boyutları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Çalışmamızdaki vertikal yön değerlendirmesi, ANS-Me, N-Me, S-Go mesafeleri ile Y aksı açısı, SN-MD, SN-OD ve SN-PD açıları kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmamızda büyüme yönünü gösteren Y aksı açısı değerlendirmemizde iki grupta da anlamlı değişiklik görülmemiştir ($p>0.05$). Her iki apareyle de büyüme yönünde değişiklik olmadığını belirten bu bulgumuz literatürde değişik sabit fonksiyonel apareylerle yapılan bazı çalışmalarla uygunluk gösterir.^{13,85,143}

Valant ve Sinclair¹⁵⁶, bulgumuzdan farklı olarak, Herbst apareyi ile Y aksı açısında kontrol grubuna göre azalma olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Ancak bu çalışmadaki bireyler büyüme atılım dönemindeki bireyler olması ve aparey ile büyüme yönünün değişmesi bu farklı bulgunun sebebi olarak açıklanabilir.

Çalışmamızda, iskeletsel alt yüz yüksekliğini gösteren ANS-Me mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1.32 mm ve 1.19 mm ve total yüz yüksekliğini gösteren N-Me mesafesinde sırasıyla 2.19 mm ve 2.56 mm olacak şekilde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Her iki değerde de gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir ($p>0.05$). Literatürde çeşitli apareylerle yapılan birçok çalışma bulgularımızla benzer şekilde yüz yüksekliklerinde artış rapor etmiştir.^{7,13,15,151}

Çalışmamızın aksine Pancherz,¹³⁶ Herbst apareyi ile Covell ve ark.¹⁴³ Jasper Jumper apareyi ile ve Stromeyer ve ark.⁷⁹ Eureka Spring ile tedavi ettikleri hastalarda, vertikal yönde anlamlı bir fark gözlemlenemediklerini bildirmişlerdir.

Uyanlar yaptığı tez çalışmasında¹⁷ SUS II ile tedavi edilen hastaların kontrol grubuna göre alt yüz yüksekliğinde değişim olmadığı sonucuna varmıştır.

Akpınar SUS II apareyi ile yaptığı tez çalışmasında¹⁸, çalışmamıza benzer şekilde N- Me uzaklığında, 1,28 mm'lik ve ANS-Me uzunluğunda 0,94 mm'lik anlamlı artış bildirmiştir.

Yüzün iskeletsel dik yön gelişimini gösteren parametrelerden biri olan SN-MD açısal değerinde, çalışmamızın SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla 1.05° ve 0.72°lik istatistiksel olarak önemli artış gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamızın sonuçları Aras ve ark.¹⁰⁸, Siara-olds ve ark¹⁴, Cope ve ark.⁸⁴ ve Antony ve ark.'nın¹⁵⁴ çalışmalarındaki bulgular ile uyumluluk gösterirken bu açıda azalma bulgusuna ulaşan Günay ve

ark.'nın^{79,89} çalışma bulguları ile uyumlu değildir. Literatürde bu değerde fark olmadığı sonucuna ulaşan araştırmalara da rastlanmıştır.^{69,13,85,86}

Çalışmamızda, SN-OD açısında SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 4,93° ve 3.65°lik istatistiksel olarak önemli artışlar tespit edilmiştir ($p<0.05$) ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Akpınar,¹⁸ SUS II apaceyi ile bu açıda çalışmamıza benzer şekilde 3,78° lik önemli bir artış bildirmiştir. Literatürde çeşitli apaceyle yapılan çeşitli çalışmalarda sabit fonksiyonel tedavinin okluzal düzlemde posterior rotasyona sebebiyet verdiği belirtilmiştir.^{13,89,90} Bulgularımız, bu bulgularla uyumluluk göstermektedir. Çalışmamız büyüme atılım potansiyeli azalmış bireylerle yapıldığından, SN-OD açısını oluşturan SN düzleminde değişim olmadığı, bu açıda meydana gelen artışın Stromeyer ve ark.'nın⁷⁹ da belirttiği gibi üst molar dişlerin intrüzyonu ve alt keser dişlerin intrüzyonuyla meydana gelen oklüzal düzlemdeki posterior rotasyonunun neden olduğu söylenebilir.

SN-PD açısında iki grupta da hafif artış olsa da bu artışlar anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Çalışmamıza benzer şekilde bu açıda değişim olmadığını ifade eden sabit fonksiyonel çalışmaları mevcuttur.^{79,84,153} Uyanlar SUS II ile yaptığı tez çalışmasında¹⁷ çalışmamıza benzer şekilde bu açıda istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış tespit etmiştir.

Posterior yüz yüksekliğini gösteren S-Go mesafesi değerinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$). Literatürde bu ölçümde artış olduğu bulgusuna ulaşan çalışmalar mevcuttur.^{15,151,155} Sonuçlarımızın bu bulgularla uygunluk göstermemesi, bu çalışmaların aktif büyüme dönemindeki hastalarla yapılmış olmasıyla açıklanabilir. Hasta grubumuzun büyüme potansiyeli azalmış bireylerden oluşması posterior yüz yüksekliğinde değişim gözlenmemesinin sebebi olarak açıklanabilir.

5.2.5. Tedavinin Üst Diş Dizisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

SUS II ve Power Scope II apareylerinin üst diş dizisi üzerine etkisini değerlendirmek için U1-SN ve U1-NA açıları ile U1-Y düzlemi mesafesi, U1-X düzlemi mesafesi, U6-Y düzlemi mesafesi ve U6-X düzlemi mesafesi değerlendirilmiştir.

U1-SN açısında, SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 4.67° ve 5.58°lik istatistiksel olarak önemli azalma tespit edilmiştir ($p<0.05$). Gruplar arasındaki fark ise anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). U1-NA açısındaki azalma da U1-SN açısındaki değişimi destekler şekilde her iki grupta da anlamlı azalma göstermiştir ($p<0.05$). Sabit fonksiyonel tedavi U1-SN açısının ile azalması konusunda literatür bilgileri neredeyse görüş birliğindedir.^{13,84,85,89,108,143,153} Bu ölçümdeki azalmanın, her iki apareyin de maksiller arkta distal yönde uyguladığı kuvvetin ve okluzal düzlemin posterior rotasyonunun sonucu olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda kullanılan SUS II apareyi ile yaptıkları çalışmalarında üst keser aksı için yaptıkları ölçümlerde çalışmamıza benzer şekilde; Hemmatpour ve ark.¹⁹ 5.70°lik, Akpınar¹⁸ 4.9°lik, Öztoprak ve ark.¹⁶ 3.53°lik ve Uyanlar¹⁷ ise 3.7°lik anlamlı azalma rapor etmişlerdir.

Power Scope II için ise yapılan vaka raporlarında üst keser aksı için Agarwal ve ark.²⁰ 11°lik azalma bildirmiştir. Poulouse ve ark.²¹ ise değişim olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır.

U1-Y düzlemi mesafesinde, SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1,94 mm ve 1.79 mm istatistiksel olarak önemli azalma görülmüştür ($P<0.05$) ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($P>0.05$). Üst kesici-vertikal referans düzlemi mesafesindeki azalma çeşitli sabit fonksiyonel apareyler ve çeşitli referans düzlemleri kullanılarak yapılan birçok çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.^{6,7,13,18,79,108}

Bulgularımızın aksine üst kesici dişin eksen eğiminin ve konumunun değişmediğini ifade eden çalışmalara da rastlanmıştır.^{94,123,156}

SUS II apareyi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde Akpınar¹⁸, bu mesafede 2.22 mm'lik anlamlı azalma bildirmiştir. Jasper Jumper apareyi ile yaptıkları çalışmada Küçükkeleş ve ark.⁹⁰ da bu mesafede 1.98 mm'lik azalma tespit etmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları bu çalışmaların sonuçları ile uyumludur.

U1-X düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1,29 mm ve 1.60 mm artış saptanmıştır ($p<0.05$) ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Sabit fonksiyonel tedavi sonrasında üst kesici dişlerde ekstrüzyon görüldüğü birçok çalışmada bildirilmiştir.^{7,84,85,153,11}

U6-Y düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1.17 mm ve 1.34 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiş ($p<0.05$) ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). U6-X düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1.35 mm ve 0.87 mm istatistiksel olarak önemli azalma gözlenmiştir ($p<0.05$). Gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Sabit fonksiyonel apareylerin maksiller birinci molar dişlerde intrüzyon ve distalizasyon oluşturduğu birçok çalışmada rapor edilmiştir.^{11,13,15,78,89,156} SUS II apareyi ile yaptıkları çalışmalarda üst molar Y-düzlemi arasındaki mesafede Akpınar¹⁸ 0.76 mm'lik ve Öztoprak ve ark.¹⁶ da 0.76 mm'lik anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu mesafede anlamlı değişim gözlenmediğini belirten çalışmalara da bulunmaktadır.¹⁵¹ SUS II apareyinde Power Scope II apareyine göre molar intrüzyonunun daha fazla meydana gelmesini apareyin Head Gear tüpüne uygulanmasından ve dolayısıyla vertikal kuvvet komponentinin daha büyük olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda SUS II ve Power Scope II apareylerinin dental etkileri ayrıca model analizleri ile de değerlendirilmiştir ve dijital modeller üzerinde üst diş dizisinde

interkanin ve intermolar genişlikler ölçülmüştür. Çalışmamızda SUS II grubunda interkanin mesafede 0.60 mm'lik ve intermolar mesafe 1.56 mm'lik istatistiksel olarak önemli artışlar gözlenmiştir ($p<0.05$). Power Scope II grubunda ise interkanin mesafede 0.79 mm'lik ve intermolar mesafe ise 2.03 mm'lik istatistiksel olarak önemli artışlar gözlenmiştir ($p<0.05$). İnterkanin ve intermolar mesafelerde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Karaçay ve ark.¹³ Forsus Nitinol Flat Spring ve Jasper Jumper apareylerinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmada ve Valant ve Sinclair¹⁵⁶ ise Herbst apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmada üst interkanin ve intermolar genişlikte istatistiksel olarak önemli artışlar olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Akpınar SUS II apareyinin etkinliğini değerlendirdiği tez çalışmasında¹⁸ transpalatal ark kullanmış olmasına rağmen üst interkanin ve intermolar genişlikte sırasıyla 0.26 mm ve 0.52 mm'lik anlamlı artış tespit etmiştir.

5.2.6. Tedavinin Alt Diş Dizisi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Çalışmamızda alt diş dizisine yönelik IMPA, FMIA açıları ve L1-NB, L1-Y düzlemi, L1-X düzlemi ve L6-Y düzlemi mesafeleri değerlendirilmiştir.

IMPA ölçümünde, SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 7.85° ve 6.63° lik istatistiksel olarak önemli değişim gözlenirken ($p<0.05$), gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($p>0.05$).

Sabit fonksiyonel aparey kullanımı sonucu alt keser eğiminde artış olması konusunda literatürdeki birçok çalışma görüş birliğindedir.^{6,11,14,15,79,85,89,90,108,157} SUS II apareyi kullanılan çalışmalarda tedavi sonrasında IMPA'da Akpınar¹⁸ 7.3° , Hemmatpour ve ark.¹⁹ 7.9° ve Öztoprak ve ark.¹⁶ 5.78° artışlar bildirmişlerdir. Power Scope II kullanan Agarwal ve ark.²⁰ ve Poulouse ve ark.²¹ yaptıkları vaka raporlarında çalışmamızdaki sonuçlara benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

FMIA açısı IMPA açısındaki artışla orantılı şekilde istatistiksel olarak önemli olarak azalma göstermiştir ve L1-NB açısı da IMPA açısıyla orantılı şekilde önemli artış göstermiştir ($p<0.05$). Bu bulgumuz literatür çalışmalarıyla uygunluk gösterir.^{79,108}

L1-Y düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 2.27 mm'lik ve 3.44 mm'lik önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Gruplar arasında Power Scope II apanyinin lehine olacak şekilde önemli bir fark görülmüştür ($p<0.05$). Literatürde çeşitli apanyerle ve çeşitli referans düzlemleriyle yapılan çalışmalarda bulgularımıza benzer şekilde bu ölçümde artış gözlemlenmiştir.^{6,13,94} Akpınar SUS II apanyi ile bu mesafede çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde 2.68 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı artış bildirmiştir.¹⁸ Stromeyer ve ark.⁷⁹ Eureka Spring ile yaptıkları çalışmada bu mesafede değişim olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Stromeyer ve ark.'nın yaptıkları çalışmada⁷⁹ hastaların alt anterior dişlerine labial kök toku verilmiş olması bu ölçümde çalışmamızdan farklı sonuç elde etmiş olmalarının sebebi olabilir. Panchez ve Hägg⁸¹, büyüme atılım dönemindeki bireylerle büyüme potansiyeli azalmış bireyleri karşılaştırdıkları çalışmalarında çalışma grubumuza yakın yaş grubunda 1.4 mm daha fazla alt kesici protruzyonu gözlemlenmiştir.

SUS II ve Power Scope II grupları arasında L1-Y düzlemi mesafesinde görülen anlamlı farkın Power Scope II apanyinin ağızdaki konumunun daha horizontal olması nedeniyle alt ön dişlere daha fazla protrüziv kuvvet uygulamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

L6-Y düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 2.80 mm'lik ve 3.44 mm'lik önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Power Scope II grubu lehine olan bu artış L1-Y düzlemi mesafesinin de ilgili grupta daha fazla bulunmasını destekler niteliktedir. Bu bulgumuz literatür bulgularıyla uyumluluk gösterir.^{13,18,94}

L1-X düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 2.48 mm ve 2.71 mm istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür ($p < 0.05$). Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sabit fonksiyonel apareylerin etkisiyle kesici dişlerde intruzyon ve protrüzyon oluşturduğu literatürde birçok çalışmada bildirilmiştir.^{13,17,72,83,151} Her iki grupta da gözlenen overbite değerindeki azalma da bu bulgumuzu destekler niteliktedir.

Apareylerin alt dentisyona etkileri sefalometrik değerlendirmenin yanında model analizleri ile de değerlendirilmiştir. Model analizlerinde alt interkanin ve intermolar mesafedeki değişimler değerlendirilmiş olup bu mesafelerde her iki grupta da önemsiz değişimler gözlenmiştir ($p > 0.05$). Bu bulgumuz Akpınar'ın¹⁸ ve Valant ve Sinclair'ın¹⁵⁶ bulguları ile uyumluluk göstermektedir. Karaçay ve ark.¹³ bulgularımızın aksine alt interkanin ve intermolar genişlikte anlamlı artış bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların çalışma gurumuzdan farklı şekilde büyüme atılım dönemindeki hastalarda aparey uygulamaları sebebiyle araştırmacıların gözlemledikleri bu artış büyümeye bağlı olarak meydana gelmiş olabilir.

5.2.7. Tedavinin Çeneler Arası Dişsel Etkilerinin İncelenmesi

Overjet ve overbite değerlendirmesi model ölçümleri ile yapılmıştır. SUS II ve Power Scope II grubu için overjetteki azalma sırasıyla 4.68 mm ve 5.00 mm olarak gerçekleşmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sabit fonksiyonel tedavi ile ilgili birçok çalışmada overjette anlamlı azalmalar bildirilmiştir.^{11,13,15,18,78,79,83,85,90,108,143,151,153}

SUS II apareyi ile yapılan çalışmalara bakıldığında Akpınar¹⁸ overjetteki azalmayı 4.9 mm ve Öztoprak ve ark.¹⁶ 3.66 mm olarak bildirmişlerdir.

Pancherz¹³⁶, Herbst apareyi ile yaptığı çalışmasında overjet miktarındaki azalmayı 5.2 mm olarak belirtmiş ve bu azalmanın 2.2 mm'sinin iskeletsel büyümeyle ve 1.8 mm'sinin de alt dentisyonun meziale hareketiyle oluştuğunu açıklamıştır.

Overbite her iki grupta da istatistiksel olarak önemli miktarda azalmış olup bu azalma SUS II grubu için 1.69 mm ve Power Scope II grubu için 1.53 mm olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Overbite değerindeki azalma literatür bilgileri ile uyumludur.^{78,84,85,102,143,153}

SUS II ile yapılan çalışmalarda, çalışmamıza benzer şekilde Uyanlar¹⁷ overbite ölçümünde 1.86 mm'lik azalma, Öztoprak ve ark.¹⁶ 1.73 mm'lik azalma bildirmiştir. Hemmatpour ve ark.¹⁹ bu değerde 2.59 mm'lik azalma tespit etmiştir. Akpınar ise SUS II apareyi ile yaptığı tez çalışmasında¹⁸ overbitedeki azalmayı 3.28 mm olarak bildirmiştir.

5.2.8. Tedavinin Yumuşak Dokular Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Çalışmamızda yumuşak doku değerlendirilmesinde yumuşak doku konveksite ölçümü (N'-A'-Pog'), nazolabial açı ve labiomental açı ile üst dudak-E doğrusu, üst dudak-Y düzlemi, alt dudak-E doğrusu, alt dudak-Y düzlemi Pog'-Y düzlemi, A'-Y düzlemi ve B'-Y düzlemi mesafeleri kullanılarak yapılmıştır.

Tedavi başarısının en önemli göstergelerinden biri olan yumuşak doku profilindeki iyileşmeyi gösteren yumuşak doku konveksite ölçümü SUS II grubunda 2.64° ve Power Scope II grubunda 2.24° olacak şekilde önemli şekilde artmıştır ($p<0.05$). Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Sabit fonksiyonel tedavi sonrasında yumuşak doku profilinde iyileşmelerin meydana geldiği birçok çalışmada belirtilmiştir.^{11,15,89,105}

Hemmatpour ve ark. SUS II apareyi ile yaptığı çalışmasında¹⁹, çalışmamıza benzer şekilde yumuşak doku konveksitesinde 2.50°lik iyileşme bildirmiştir. Ruf ve Pancherz erişkin bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada¹⁰⁵ Herbst apareyinin etkilerini

incelemişler ve yumuşak doku konveksitesinde ortalama 3.92°lik iyileşme bildirmişlerdir.

Çalışmamızda ayrıca yumuşak doku A noktası-Y düzlemi ve yumuşak doku B noktası-Y düzlemi mesafeleri de değerlendirilmiştir. A'-Y düzlemi mesafesi SUS II grubunda 0.69 mm'lik anlamlı bir azalma ($p<0.05$) ve Power Scope II grubunda 0.12 mm'lik anlamlı olmayan ($p>0.05$) bir azalma göstermiştir. B'-Y düzlemi mesafesi ise SUS II grubunda 0,99 mm ve Power Scope II grubunda 1.95 mm olacak şekilde iki grup için de istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Her iki değer için de gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Franchi ve ark.⁷ A noktasının vertikal referans düzlemine olan mesafesinde çalışmamıza benzer şekilde 0.8 mm'lik anlamlı azalma bildirmiştir.

Dudakların konumuna dair ölçümlerde, üst dudağın E doğrusuna olan uzaklığında SUS II grubunda 0.8 mm'lik ve Power Scope II grubunda 0.95 mm'lik istatistiksel olarak önemli bir artış olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Üst anterior dişlerin eksen eğiminin azalması ve üst dentoalveolar yapıların distale hareket etmesi ile oluştuğunu düşündüğümüz bu durum çeşitli çalışmalar ile paralellik göstermektedir.^{15,113,123} Ruf ve Panchers¹⁰⁵ üst dudak-E doğrusu mesafesinde Herbst grubunda kontrol grubuna göre 1.68 mm'lik anlamlı artış tespit etmiştir.

Üst dudağın Y aksına olan uzaklığında ise herhangi bir değişim olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır ($p>0.05$). Bu bulgularımız SUS II apareyi ile çalışma yapan Akpınar'ın çalışmasındaki¹⁸ bulgusuyla uygunluk gösterir. Akpınar¹⁸ üst dudak E doğrusu mesafesinde 1.24 mm'lik azalma olduğunu fakat alt dudak-Y düzlemi mesafesinde değişim olmadığını bildirmiştir. Yine SUS II apareyi uygulayan Uyanlar¹⁷, bu ölçümde 0.32 mm'lik istatistiksel olarak anlamlı olmayan artış bildirmiştir.

Alt dudak E doğrusu mesafesi her iki grup için de anlamlı olacak şekilde azalmıştır ($p<0.05$). Bu azalma SUS II grubu için 0.71 mm ve Power Scope II apareyi için 0.56 mm olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Alt dudak-Y düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 1,06 mm'lik ve 2.00 mm'lik istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Ancak gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$).

Literatürde çeşitli fonksiyonel apareylerle yapılan çalışmalarda tedavi sonrasında alt dudak konumunda önemli miktarda öne doğru hareket bildirilmiştir. Alt dudak-Y düzlemi değerindeki bu artışta, mandibular büyüme ve alt dentoalveolar yapıların protrüzyonunun etkili olduğu düşünülmektedir.^{16-18,90,123,153}

Pog'-Y düzlemi mesafesinde SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 0.76 mm ve 1.79 mm olacak şekilde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş ($p<0.05$) fakat gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Sert doku Pog-Y düzlemi mesafesinde de iki grupta da anlamlı artış bulunmuş olmasıyla birlikte bu durumun yumuşak dokuda da kendini göstermesi normal olup literatürdeki çeşitli çalışmalardaki bulgularla uyumluluk gösterir.^{13,90,158}

Çalışmamızda, nazolabial açıda, SUS II ve Power Scope II gruplarında sırasıyla, 6.36° ve 5.86° lik istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüştür ($p<0.05$). Ancak iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Zopçuk¹¹ çalışmasında nazolabial açıda, Forsus ve BioBite Corrector gruplarında sırasıyla, $1,82^\circ$ ve $2,68^\circ$ lik istatistiksel olarak önemli artış tespit etmiştir. Frye ve ark.¹⁰¹ yaptıkları çalışmada Forsus apareyi ile bu açıda 4.70° artış bildirmişlerdir.

Literatürde sabit fonksiyonel tedavi ile nazolabial açıda değişim olmadığını belirten çalışmalara da rastlanmaktadır.^{17,19,89} Ancak ulaştığımız bu bulgunun üst dişlerinin distale hareketi ve dikleşmesi sonucu yumuşak dokunun sert dokuyu takip

etmesi ile üst dudağın geriye hareketi sonucunda tahmin edilebilir olduğunu düşünüyörüz.

Yumuşak doku değeriendirmemize ait bir diğeri açığı labiomenal açıdır. Bu açığı her iki grupta da önemli artış göstermiş olup bu artış SUS II grubu için 4.82° ve Power Scope II apareyi için 9.74°dir ($p<0.05$). İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Özlü Herbst ve Forsus apareleriyle yaptığı çalışmada¹⁵ bu değeri sırasıyla 16.31° ve 7.61° artmış olarak belirtmiştir. Akpınar SUS II için bu değerde 20,36°lik artış belirtmiştir. Çalışmamızda bu açının Power Scope II grubunda daha fazla olmasının sebebi alt dentisyonun öne gelme miktarının da bu grupta daha fazla olması ile açıklanabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, alt çene gelişim geriliği olan ve büyüme potansiyeli azalmış bireylere Sabbagh Universal Spring II ve Power Scope II sabit fonksiyonel apareyleri uygulanmış ve bu apareylerin iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku etkileri sefalometrik filmler ve dijital modeller kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- SNA açısı her iki grupta da azalma göstermiş ancak bu azalma sadece SUS II grubunda istatistiksel olarak önemli seviyeye ulaşmıştır. SNB açısı her iki grupta da istatistiksel olarak önemli miktarda artmıştır.
- ANB açısı her iki grupta da istatistiksel olarak önemli miktarda azalmıştır. Bu azalma ve SUS II grubunda istatistiksel olarak önemli derecede fazla gözlenmiştir.
- Her iki aparey grubunda da Pogonion noktasında önemli miktarda öne hareket olduğu tespit edilmiştir ve efektif mandibular uzunlukta (Co-Gn) da önemli miktarda artış gözlenmiştir.
- Her iki aparey grubunda da iskeletsel ve yumuşak doku konveksitede istatistiksel olarak önemli miktarda iyileşme olduğu belirlenmiştir.
- Apareylerin maksiller dentisyona etkileri benzer olup maksiller kesici dişlerde önemli miktarda retrüzyon ve ekstrüzyon saptanmıştır. Üst dentoalveolar yapılar önemli miktarda distale hareket etmiştir ve üst birinci molar dişlerde intrüzyon gözlenmiştir.
- Apareylerin mandibular dentisyona etkileri benzer olup mandibular kesici dişlerde önemli miktarda protrüzyon ve proklinasyon gözlenmiştir. Alt dentoalveolar yapılarda önemli miktarda meziale hareket olduğu belirlenmiştir.

Bu hareket Power Scope II grubunda istatistiksel olarak önemli şekilde daha fazla gözlenmiştir.

- Her iki aparey grubundaki overbite ve overjet değerleri önemli miktarda azalmıştır.
- Her iki aparey grubunda da önemli miktarlarda üst dudakta retrüzyon alt dudakta protrüzyon saptanmıştır. Her iki aparey grubunda da nazolabial ve labiomentel açıda önemli miktarlarda artış tespit edilmiştir.
- Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık sadece ANB açısı, Wits ölçümü ve L1-Y düzlemi mesafesinde oluşmuştur.

Son zamanlarda piyasaya sürülen Power Scope II apareyi, hekim tarafından uygulanması kolay olup hasta açısından da daha konforlu bir apareydir. Tedavi başında bant uygulanmamış ve ilerleyen safhalarda sabit fonksiyonel ihtiyacı doğan hastalar için uygulama kolaylığı sağlaması açısından SUS II apareyinden avantajlı hale gelir. Bunun yanında alt dentisyonun SUS II grubundan daha fazla mezialize olması bu aparey için alt kesici dişleri prokline olan vakalarda önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Ayrıca iskeletsel etki SUS II apareyine kıyasla, Power Scope II apareyinde daha az gözlenmiştir.

Sabit fonksiyonel tedavi, her ne kadar büyüme atılımı sona ermek üzere olan bireylerde de fayda sağlasa da tedavi sonuçları büyüme dönemindeki bireylerde daha yüz güldürücü olacaktır. Her ne kadar dentoalveolar etkileri daha fazla ve maliyeti daha yüksek olsa da; estetik kaygıları olan, solunum problemi olan ya da kooperasyonu bozuk hastalar gibi hareketli fonksiyonel aparey kullanılamayacak büyüme atılım dönemindeki hastalarda sabit fonksiyonel tedavinin hareketli fonksiyonel tedavilere bir alternatif olabilir. SUS II ve Power Scope II diş çekimi ya da ortognatik cerrahi endikasyonu konulabilecek sınır vakalarda alternatif tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. McNamara Jr JA. Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle Orthodontist*, 1981, 51:177-202.
2. Pancherz H. Dentofacial orthopedics or orthognathic surgery: Is it a matter of age? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2000, 117:571-574.
3. Toth LR, McNamara JA. Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1999, 116:597-609.
4. Basciftci FA, Uysal T, Büyükerkmen A, Sari Z. The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *European Journal of Orthodontics*, 2003, 25:87-93.
5. Pancherz H, Bjerklin K, Lindskog-Stokland B, Hansen K. Thirty-two-year follow-up study of Herbst therapy: a biometric dental cast analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2014, 145:15-27.
6. Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *European Journal of Orthodontics*, 1998, 20:271-281.
7. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist*, 2011, 81:678-683.
8. Papadopoulos MA. Intermaxillary appliances used for the management of Class II noncompliant patients. In: Papadopoulos MA (ed). *Orthodontic Treatment Of The*

- Class II Noncompliant Patient: Current Principles And Techniques*, 1st ed. Thessaloniki, Elsevier Health Sciences, 2006:21-203.
9. Savana K, Kumar M, Ansari A, Jain A. Correction of Class II using Powerscope appliance—a case report. *Archives of Dental and Medical Research*, 2016, 2:120-125.
 10. Dhiman I, Dhiman P. Powerscope-non-compliance Class II corrector-a review. *International Journal of Current Research*, 2017, 9:54157-54162.
 11. Zopçuk FM. Alt Çene Gelişim Geriliği Olan Hastalarda Uygulanan Forsus FDR EZ2 ve Biobite Corrector Sabit Fonksiyonel Apareylerin Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması. Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2018.
 12. Al-Jewair TS, Preston CB, Moll EM, Dischinger T. A comparison of the MARA and the AdvanSync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 2012, 82:907-914.
 13. Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus nitinol flat spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 2006, 76:666-672.
 14. Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. *The Angle Orthodontist*, 2010, 80:18-29.
 15. Özlü T. Alt Çene Gelişim Geriliğine Bağlı Geç Dönem İskeletsel Sınıf II Olgularında Forsus FDR ve Herbst IV Apareylerinin Etkinliklerinin Sefalometrik Olarak Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora tezi, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, , 2013.

16. Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS2) and Forsus FRD appliances. *European Journal of Dentistry*, 2012, 6:302.
17. Uyanlar A. Sınıf II Mandibular Retrüzyon Olgularında Uygulanan Sabbagh Universal Spring (SUS²) Apareyinin Dişsel, İskeletsel ve Yumuşak Dokular Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, İstanbul: Yeditepe Üniversitesi, 2010.
18. Akpınar S. Sınıf II Anomlilerin Tedavisinde Sabbagh Universal Spring II (SUS II) Aygıtının Etkinliğinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2010.
19. Hemmatpour S, Mokhtar A, Rakhshan V. Effects of Sabbagh Universal Spring 2 fixed functional appliance on Class II/1 patients at their postpubertal-peak growth period compared with the extraction method. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 2017, 78:41-51.
20. Agarwal L, Singh K, Tandon R. Treatment of Class II div 2 malocclusion using PowerScope: a case report. *Orthodontic Journal of Nepal*, 8:63-67.
21. Paulose J, Antony PJ, Sureshkumar B, George SM, Mathew MM, Sebastian J. Power Scope a Class II corrector—A case report. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2016, 7:221.
22. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899, 41:248-264.
23. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*, 1953, 39:729-755.
24. Novruzov Z. Sınıf II Anomaliler. İçinde: Özdiler E (editör). *Güncel Bilgiler Işığında Ortodonti*, 1. baskı. Ankara, Gümüş Kitabevi, 2015:187-208.
25. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*, 1899, 41:350-357.

26. Bishara SE. Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Seminars in Orthodontics*, 2006, 12:11-24.
27. Ülgen M. *Ortodonti: Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı*. 7. baskı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 2010.
28. Jarabak JR, Fizzell JA. *Technique and Treatment with Light-Wire Edgewise Appliances* 2nd ed. St Louis, Mosby, 1972:589-590.
29. Smith RA. The etiology of Angle Class II division I malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 1939, 9:15-19.
30. Proffit WR. The Etiology of Orthodontic Problems. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM (eds). *Contemporary Orthodontics*, St. Louis, Mosby, 2013:114-150.
31. Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA, Keim RG. Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 1998, 68:445-454.
32. Harris EF, Johnson MG. Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1991, 99:258-268.
33. Hunter WS, Balbach DR, Lamphiear DE. The heritability of attained growth in the human face. *American Journal of Orthodontics*, 1970, 58:128-134.
34. Markovic MD. At the crossroads of oral facial genetics. *European Journal of Orthodontics*, 1992, 14:469-481.
35. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S, Takahama Y. Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, 1982, 82:150-156.
36. Moreno Uribe L, Miller S. Genetics of the dentofacial variation in human malocclusion. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 2015, 18:91-99.

37. Gutiérrez SJ, Gómez M, Rey JA, Ochoa M, Gutiérrez SM, Prieto JC. Polymorphisms of the noggin gene and mandibular micrognathia: a first approximation. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 2010, 23:13-19.
38. Stottmann RW, Anderson RM, Klingensmith J. The BMP antagonists Chordin and Noggin have essential but redundant roles in mouse mandibular outgrowth. *Developmental Biology*, 2001, 240:457-473.
39. Mossey PA. The heritability of malocclusion: part 2. The influence of genetics in malocclusion. *British Journal of Orthodontics*, 1999, 26:195-203.
40. Fränkel R. Concerning recent articles on Fränkel appliance therapy. *American Journal of Orthodontics*, 1984, 85:441-445.
41. Altemus LA. Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *The Angle Orthodontist*, 1959, 29:189-200.
42. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *European Journal of Orthodontics*, 2001, 23:153-168.
43. Šidlauskas A, Lopatienė K. The prevalence of malocclusion among 7–15-year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina*, 2009, 45:147.
44. Brito DI, Dias PF, Gleiser R. Prevalence of malocclusion in children aged 9 to 12 years old in the city of Nova Friburgo, Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 2009, 14:118-124.
45. Nur B, İlhan D, Fişekcioglu E, Oktay I. Prevalence of orthodontic malocclusion and evaluation criteria in 7 geographic regions of Turkey. *Turkish Journal of Orthodontics*, 2014, 26:154-161.

46. Celikoglu M, Akpinar S, Yavuz I. The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 2010, 15:791-796.
47. Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *The Angle Orthodontist*, 1997, 67:111-120.
48. Bishara SE, Zaher AR, Cummins DM, Jakobsen JR. Effects of orthodontic treatment on the growth of individuals with Class II division 1 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 1994, 64:221-230.
49. Sayın M, Türkkahraman H. Cephalometric evaluation of nongrowing females with skeletal and dental Class II, division 1 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 2005, 75:656-660.
50. Hitchcock HP. The cephalometric distinction of Class II, division 2 malocclusion. *American Journal of Orthodontics*, 1976, 69:447-454.
51. Drelich RC. A cephalometric study of untreated Class II, division 1 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 1948, 18:70-75.
52. Al-Khateeb EA, Al-Khateeb SN. Anteroposterior and vertical components of Class II division 1 and division 2 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 2009, 79:859-866.
53. Ingervall B, Lennartsson B. Cranial morphology and dental arch dimensions in children with Angle Class II, div. 2 malocclusion. *Odontologisk Revy*, 1973, 24:149-160.
54. Karlsen AT. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *The Angle Orthodontist*, 1994, 64:437-446.

55. Rothstein T, Yoon-Tarlie C. 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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2000, 117:320-332.
56. Blair ES. A cephalometric roentgenographic appraisal of the skeletal morphology of Class I, Class II, div. 1, and Class II, div. 2 (Angle) malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 1954, 24:106-119.
57. Ricketts RM. A study of changes in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion (Angle). *American Journal of Orthodontics*, 1952, 38:918-933.
58. Pancherz H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, division 1 malocclusions: an electromyographic investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1980, 77:679-688.
59. Miralles R, Hevia R, Contreras L, Carvajal R, Bull R, Manns A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *The Angle Orthodontist*, 1991, 61:277-284.
60. Ahlgren JG, Ingervall BF, Thilander BL. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *American Journal of Orthodontics*, 1973, 64:445-456.
61. Bishara SE. Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *The Angle Orthodontist*, 2000, 70:471-483.
62. Fränkel R. The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *American Journal of Orthodontics*, 1969, 55:265-275.
63. Fränkel R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1974, 65:372-406.

64. von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II division 1 treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2002, 121:31-37.
65. Nanda RS, Dandajena TC. The role of the headgear in growth modification. *Seminars in Orthodontics*, 2006, 12:25-33.
66. Lagerström LO, Nielsen IL, Lee R, Isaacson RJ. Dental and skeletal contributions to occlusal correction in patients treated with the high-pull headgear-activator combination. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1990, 97:495-504.
67. Öztürk Y, Tankuter N. Class II: a comparison of activator and activator headgear combination appliances. *European Journal of Orthodontics*, 1994, 16:149-157.
68. Carels C, van der Linden FP. Concepts on functional appliances' mode of action. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987, 92:162-168.
69. Wahl N. Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2006, 129:829-833.
70. Wieslander L, Lagerström L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, 1979, 75:20-26.
71. Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics*, 1985, 88:242-251.
72. Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *The Angle Orthodontist*, 2008, 78:332-338.
73. Uzel A, Uzel I, Toroglu MS. Two different applications of Class II elastics with nonextraction segmental techniques. *The Angle Orthodontist*, 2007, 77:694-700.

74. Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2000, 118:142-149.
75. Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Branco NCC, de Freitas MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2013, 143:383-392.
76. Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H. “Effective” TMJ and chin position changes in Class II treatment: orthodontics versus orthopedics. *The Angle Orthodontist*, 2008, 78:813-818.
77. Charlier J-P, Petrovic A, Herrmann-Stutzmann J. Effects of mandibular hyperpropulsion on the prechondroblastic zone of young rat condyle. *American Journal of Orthodontics*, 1969, 55:71-74.
78. Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1979, 76:423-442.
79. Stromeier EL, Caruso JM, DeVincenzo JP. A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring. *The Angle Orthodontist*, 2002, 72:203-210.
80. Pancherz H. The Herbst appliance—its biologic effects and clinical use. *American Journal of Orthodontics*, 1985, 87:1-20.
81. Pancherz H, Hägg U. Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics*, 1985, 88:273-287.
82. Shen G, Hägg U, Darendeliler M. Skeletal effects of bite jumping therapy on the mandible—removable vs. fixed functional appliances. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 2005, 8:2-10.

83. Jasper J, McNamara Jr JA. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995, 108:641-650.
84. Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood III H. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle Orthodontist*, 1994, 64:113-122.
85. Heinig N, Göz G. Clinical application and effects of the Forsus™ Spring a study of a new Herbst hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 2001, 62:436-450.
86. Heinrichs DA, Shammaa I, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Treatment effects of a fixed intermaxillary device to correct Class II malocclusions in growing patients. *Progress in Orthodontics*, 2014, 15:45.
87. Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the herbst appliance. *Seminars in Orthodontics*, 1997, 3:232-243.
88. Barnett GA, Higgins DW, Major PW, Flores-Mir C. Immediate skeletal and dentoalveolar effects of the crown-or banded type Herbst appliance on Class II division 1 malocclusion: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, 2008, 78:361-369.
89. Gunay EA, Arun T, Nalbantgil D. Evaluation of the immediate dentofacial changes in late adolescent patients treated with the Forsus™ FRD. *European Journal of Dentistry*, 2011, 5:423.
90. Küçükkeleş N, İlhan I, Orgun İA. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper: a cephalometric evaluation. *The Angle Orthodontist*, 2007, 77:449-456.

91. Hinton RJ, Carlson DS. Regulation of growth in mandibular condylar cartilage. *Seminars in Orthodontics*, 2005, 11:209-218.
92. Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque PJ, Lacouture CY. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 2. Results and conclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2003, 124:13-29.
93. Unal T, Celikoglu M, Candirli C. Evaluation of the effects of skeletal anchored Forsus FRD using miniplates inserted on mandibular symphysis: a new approach for the treatment of Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 2014, 85:413-419.
94. VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2006, 130:582-593.
95. Pancherz H, Michailidou C. Temporomandibular joint growth changes in hyperdivergent and hypodivergent Herbst subjects. A long-term roentgenographic cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2004, 126:153-161.
96. Leung DK, Hägg U. An electromyographic investigation of the first six months of progressive mandibular advancement of the Herbst appliance in adolescents. *The Angle Orthodontist*, 2001, 71:177-184.
97. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The effect of continuous bite jumping with the Herbst appliance on the masticatory system: a functional analysis of treated Class II malocclusions. *European Journal of Orthodontics*, 1982, 4:37-44.

98. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Muscle activity in Class II, division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. *American Journal of Orthodontics*, 1980, 78:321-329.
99. Du X, Hägg U. Muscular adaptation to gradual advancement of the mandible. *The Angle Orthodontist*, 2003, 73:525-531.
100. Proffit WR, Tulloch JC. Preadolescent Class II problems: treat now or wait? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2002, 121:560-562.
101. Frye L, Diedrich PR, Kinzinger GS. Class II treatment with fixed functional orthodontic appliances before and after the pubertal growth peak—a cephalometric study to evaluate differential therapeutic effects. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 2009, 70:511.
102. Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1997, 112:87-91.
103. Hansen K, Pancherz H, Hägg U. Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *European Journal of Orthodontics*, 1991, 13:471-481.
104. McNamara Jr JA, Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *American Journal of Orthodontics*, 1985, 88:91-110.
105. Ruf S, Pancherz H. Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *European Journal of Orthodontics*, 2006, 28:352-360.

106. Pancherz H. The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1991, 100:220-233.
107. Moro A, Borges SW, Spada PP, Morais ND, Correr GM, Chaves Jr CM, Cevidanes LH. Twenty-year clinical experience with fixed functional appliances. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2018, 23:87-109.
108. Aras A, Ada E, Saracoğlu H, Gezer NS, Aras I. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2011, 140:616-625.
109. Arora V, Sharma R, Chowdhary S. Comparative evaluation of treatment effects between two fixed functional appliances for correction of Class II malocclusion: A single-center, randomized controlled trial. *The Angle Orthodontist*, 2018, 88:259-266.
110. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA, Hunter WS. *An Atlas Of Craniofacial Growth*. 2nd ed. Michigan, Ann. Arbor: Center for Human Growth and Development, 1974.
111. Viteporn S, Athanasiou A. Anatomy, radiographic anatomy and cephalometric anatomical landmarks of craniofacial skeleton, soft tissue profile, dentition, pharynx and cervical vertebrae. In: Athanasiou A (ed). *Orthodontic Cephalometry*, 1st ed. London, Mosby-Wolfe, 1995:21-62.
112. Scheideman G, Bell W, Legan H, Finn R, Reisch J. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *American Journal of Orthodontics*, 1980, 78:404-420.
113. Bock NC, Santo C, Pancherz H. Facial profile and lip position changes in adult Class II, division 2 subjects treated with the herbst-multi bracket appliance. A

- radiographic cephalometric pilot study. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 2009, 70:51-62.
114. Ab Talib M, Aziz ASN, Alam MK, Basri R, Purmal K, Rahman SA. Linear and angular cephalometric measurement of lip morphology among Malaysian Malay. *International Medical Journal*, 2014, 21:41-44.
115. Saitoh K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2004, 125:556-561.
116. Firouz M, Zernik J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, division 1 malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1992, 102:197-205.
117. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *European Journal of Orthodontics*, 1994, 16:275-286.
118. Young TM, Smith RJ. Effects of orthodontics on the facial profile: a comparison of changes during nonextraction and four premolar extraction treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1993, 103:452-458.
119. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1993, 103:395-411.
120. Drobocky OB, Smith RJ. Changes in facial profile during orthodontic treatment with extraction of four first premolars. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1989, 95:220-230.
121. Hamilton SD, Sinclair PM, Hamilton RH. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Fränkel therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987, 92:427-434.

122. Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American Journal of Orthodontics*, 1983, 83:382-390.
123. Ruf S, Pancherz H. Dentoskeletal effects and facial profile changes in young adults treated with the Herbst appliance. *The Angle Orthodontist*, 1999, 69:239-246.
124. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1999, 115:607-618.
125. Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA. Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2000, 118:159-170.
126. O'Reilly MT, Yanniello GJ. Mandibular Growth Changes and Maturation of Cervical Vertebrae: —A Longitudinal Cephalometric Study. *The Angle Orthodontist*, 1988, 58:179-184.
127. Hägg U, Pancherz H. 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. *European Journal of Orthodontics*, 1988, 10:169-176.
128. Malmgren O, Ömblus J, Hägg U, Pancherz H. Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods A study of initial effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987, 91:143-151.
129. Williams BH. Anterior vertical incremental facial growth: its effects in Class II treatment. *The Angle Orthodontist*, 1980, 50:179-188.

130. Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1980, 38:187-200.
131. Aelbers CMF, Dermaut L. Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a—review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1996, 110:513-519.
132. Harris JE. A cephalometric analysis of mandibular growth rate. *American Journal of Orthodontics*, 1962, 48:161-174.
133. Baccetti T, Reyes BC, McNamara Jr JA. Gender differences in Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 2005, 75:510-520.
134. Jacob HB, Buschang PH. Mandibular growth comparisons of Class I and Class II division 1 skeletofacial patterns. *The Angle Orthodontist*, 2014, 84:755-761.
135. Jakobsson S-O, Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. *European Journal of Orthodontics*, 1990, 12:174-184.
136. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *American Journal of Orthodontics*, 1982, 82:104-113.
137. Weiland FJ, Droschl H. Treatment of a Class II, Division 1 malocclusion with the Jasper Jumper: a case report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 1996, 109:1-7.
138. Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2009, 136:312e1-312e10.
139. Cattaneo PM, Bloch CB, Calmar D, Hjortshøj M, Melsen B. Comparison between conventional and cone-beam computed tomography-generated cephalograms.

- American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2008, 134:798-802.
140. Kumar V, Ludlow J, Mol A, Cevidanes L. Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2007, 36:263-269.
141. Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Heulfe I, Harmon ET, Zhu H, Proffit WR. Accuracy and landmark error calculation using cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *The Angle Orthodontist*, 2010, 80:286-294.
142. Silva MAG, Wolf U, Heinicke F, Bumann A, Visser H, Hirsch E. Cone-beam computed tomography for routine orthodontic treatment planning: a radiation dose evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2008, 133:640.e1-640.e5.
143. Covell Jr DA, Trammell DW, Boero RP, West R. A cephalometric study of Class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle Orthodontist*, 1999, 69:311-320.
144. Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1966, 52:637-651.
145. Lundström A, Lundström F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995, 107:537-540.
146. Wu J, Hägg U, Rabie ABM. Chinese norms of McNamara's cephalometric analysis. *The Angle Orthodontist*, 2007, 77:12-20.
147. Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *American Journal of Orthodontics*, 1982, 81:481-488.

148. Talass MF, Tollaae L, Baker RC. Soft-tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1987, 91:385-394.
149. Björk A. Cranial base development: a follow-up x-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *American Journal of Orthodontics*, 1955, 41:198-225.
150. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy G, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *Journal of Oral Surgery*, 1978, 36:269-277.
151. Lai M, McNamara Jr JA. An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. *Seminars in Orthodontics*, 1998, 4:46-58.
152. Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1999, 116:435-443.
153. Weiland FJ, Bantleon HP. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance—a preliminary report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995, 108:341-350.
154. Antony T, Amin V, Hegde S, Hegde S, Shetty D, Khan MB. The Evaluation and Clinical Efficiency of Power Scope: An Original Research. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 2018, 8:264.
155. de Almeida MR, Henriques JFC, Rodrigues de Almeida R, Ursi W, McNamara Jr JA. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle Orthodontist*, 2005, 75:540-547.

156. Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1989, 95:138-147.
157. Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1993, 104:73-84.
158. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2004, 126:140-152.



EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	: Emine TANCER
Doğum tarihi	: 20.06.1990
Doğum yeri	: LEFKOŞA/KIBRIS
Uyruğu	: K.K.T.C.
Adres	: Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı 25240 , ERZURUM
Telefon	: 0442 236 09 40
Faks	: 0442 236 13 75
E-mail	: eminetncr1990@gmail.com
EĞİTİM	
İlköğretim	: Şehit Ertuğrul İlköğretim Okulu, LEFKOŞA (2004)
Lise	: Bayraktar Türk Maarif Koleji, LEFKOŞA (2003-2006)
Lisans	: Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, ANKARA (2007-2013)
Uzmanlık	: Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, ERZURUM (2014 -2019)
YABANCI DİL BİLGİSİ	
İngilizce	: Orta Derece (ÜDS: 72.5)

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Bölümü : Dekanlık
Servisi : Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Sayı : B.30.2.ATA.0.01.00/ 220
Konu : Etik Kurul Kararı

30.05.2019

Sayın:Arş.Gör.Dt.Emine TANCER
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz "İskeletsel Sınıf II Hastaların Tedavisinde Kullanılan SUS2 ve Power Scope2 Aparentlerinin Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli bilimsel çalışmasına ait Kurul Kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Eki _____ :
1 Adet Etik Kurul Kararı

Ek-2. Devam



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



KARAR

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	matijetikkurulu@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADISOYADI	Arş.Gör.Dr.Emine TANCER	
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI	İskeletsel Sınıf II Hastaların Tedavisinde Kullanılan SUS2 ve Power Scope2 Apeylerinin Dentofasiyal Etkilerinin Karşılaştırılması	
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 04 Karar No: 99	Tarih: 30.05.2019
	Yukarıda bilgileri verilen başvuruyu dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin kendisi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy bütüğü ile karar verildi. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.M.Hamidullah ÜYANIK
Üye

Prof.Dr.Zeynep HALICI
Üye

Prof.Dr.Mustafa GÖL
Üye

Doç.Dr.Atilla ÇAYIR
Üye

Doç.Dr.Zeynep KARAMAN ÖZLÜ
Üye

Doç.Dr.Aysenur AKSOY
Üye

Doç.Dr.Yasemin ÇAYIR
Üye

Dr.Öğr.Dr.Özlem ERGUNCI
Üye

Dr.Öğr.Üy.İbrahim KARABULUT
Üye

Dr.Öğr.Üy.Simge KILMAZ
Üye

Dr.Öğr.Üy.Murat KAYABEKİR
Üye

Emrah MELETLIOĞLU
Üye

EK-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

	<p>ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</p> <p>BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU</p>	
---	---	---

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sayın Veli,
Çocuğunuzu, Prof.Dr.Nihat KILIÇ tarafından yürütülen “Alt çenenin öne alınması sırasında kullanılan apareyin etkinliğinin değerlendirilmesi” amacı olan **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler: (Hastanın anlayabileceği bir dilde olmalıdır)

- Araştırmanın Amacı: Alt çenenin öne alınması sırasında kullanılan apareyin etkinliğinin değerlendirilmesi
- Araştırmanın İçeriği: Tedavi sırasında rutin uygulamalar haricinde başlangıçta ve bitişte olmak üzere birer adet röntgen filmi ve ağız içi tarama cihazı ile tarama yapılacaktır.
- Araştırmanın Nedeni: Bilimsel araştırma Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: 9 ay
- Araştırmanın Yapılacağı Yer (ler): Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve

herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.