



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

FONKSİYONEL ORTOPEDİK TEDAVİ İLE ELDE EDİLEN
DEĞİŞİKLİKLERİN KALICILIĞININ UZUN DÖNEM
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan

Dt. Resul ALTINIŞIK

Ortodonti Ana Bilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışman

Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI

TOKAT-2024



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

FONKSİYONEL ORTOPEDİK TEDAVİ İLE ELDE EDİLEN
DEĞİŞİKLİKLERİN KALICILIĞININ UZUN DÖNEM
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan

Dt. Resul ALTINIŞIK

Ortodonti Ana Bilim Dalı

Uzmanlık Tezi

Danışman

Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI

TOKAT-2024

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
ORTODONTİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI

ADI SOYADI : Resul ALTINIŞIK
TEZ SAVUNMA TARİHİ : 03/04/2024
TEZ KONUSU : Fonksiyonel Ortopedik Tedavi ile Elde
Edilen Değişikliklerin Kalıcılığının Uzun
Dönem Değerlendirilmesi.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)	İmzası
<u>Başkan</u> Prof. Dr. A. Altuğ BIÇAKÇI	
<u>Üye</u> Doç. Dr. Sibel AKBULUT	
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Melike DURAN	=====

Bu tez, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Fakülte Kurulunun 20/03/2024 tarih ve 05.02 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Dekan V. Prof. Dr. Hatice BALCI YÜCE

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(03/04/2024)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı ve Soyadı

Resul ALTINIŞIK

İmzası

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitim sürem boyunca, eğitimime önemli katkıları olan, tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesinde büyük bir sabır ve titizlikle bana yardımcı olan ve yol gösteren, anlayış ve hoşgörüsüyle desteğini hissettiğim tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI'ya,

Ortodonti eğitimimde teorik ve pratik katkılarından dolayı sevgili hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Sibel AKBULUT'a ve Dr. Öğr. Üyesi Melike DURAN'a

Birçok paylaşımda bulunduğum, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve güzel vakit geçirdiğim tüm asistan arkadaşlarıma ve klinik personelimize,

Büyük fedakarlıkları ve emekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan, hayatım boyunca her zaman ilgi, destek ve sevgileriyle yanımda olan, anneme, babama ve kardeşime,

En içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

FONKSİYONEL ORTOPEDİK TEDAVİ İLE ELDE EDİLEN DEĞİŞİKLİKLERİN KALICILIĞININ UZUN DÖNEM DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip, ANB açısı 4 dereceden büyük, kronolojik yaş aralığı 10-13 yıl olan(ortalama $12,43 \pm 1,6$), Twinblok apareyi ile tedavi edilen, 51 hasta (37 kadın, 14 erkek) dahil edildi. Bu çalışmada, tedavi başlangıcında (T1), tedavi sonunda (T2) ve 3-8 yıllık (ortalama $6,62 \pm 1,51$) uzun süreli takip döneminde (T3) alınan sefalometrik röntgenler üzerinde 77 değişkenin ölçümü yapılmıştır. T1-T2 ve T2-T3 dönemlerindeki değişiklikler karşılaştırılmıştır. Dönemler arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında, tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi uygulandı.

Bulgular: Anlamlılık testleri sonucunda T1-T2 döneminde 24, T2-T3 döneminde 7 sefalometrik değişkenin değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0,05$).

Sonuçlar: Fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin çoğu, hastalar yaklaşık 3-8 yıl (ortalama $6,62 \pm 1,51$) sonra değerlendirildiğinde korunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sınıf II maloklüzyon, Fonksiyonel ortopedik tedavi, Twinblok

ABSTRACT

LONG-TERM EVALUATION OF THE DURABILITY OF CHANGES OBTAINED WITH FUNCTIONAL ORTHOPAEDIC TREATMENT

Aim: The aim of this study is to retrospectively evaluate the long-term stability of changes achieved with functional orthopedic treatment.

Materials and Methods: Fifty-one patients (37 females, 14 males) with skeletal Class II malocclusion, ANB angle greater than 4 degrees, chronological age range of 10-13 years (average $12,43 \pm 1,6$), treated with Twin Block appliance were included in this study. Measurements of 77 variables were taken on cephalometric radiographs obtained at treatment initiation (T1), treatment completion (T2), and during a long-term follow-up period of 3-8 (average $6,62 \pm 1,51$) years (T3). Changes between T1-T2 and T2-T3 periods were compared. One-way analysis of variance was applied in repeated measures to compare the differences between periods.

Results: Statistical analysis revealed that 24 cephalometric variables showed statistically significant differences in values between T1-T2 period, and 7 variables showed significant differences between T2-T3 period ($p < 0.05$).

Conclusions: Most of the changes obtained with functional orthopedic treatment were maintained when evaluated in patients approximately 3-8 years (average $6,62 \pm 1,51$) later.

Key Words: Class II malocclusion, Functional orthopedic treatment, Twin Block

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. SINIF II MALOKLÜZYONLAR.....	3
2.1.1. Tanımı ve Sınıflandırması.....	3
2.1.2. Epidemiyoloji.....	4
2.1.3.Etiyoloji.....	5
2.1.4.İskeletsel, Dental ve Fonksiyonel Özellikleri.....	6
2.1.5.Tedavi Seçenekleri	8
2.2 FONKSİYONEL ÇENE ORTOPEDİSİ	9
2.2.1. Tanımı ve Felsefesi.....	9
2.2.2 Sınıf II Maloklüzyonlarda Fonksiyonel Çene Ortopedisi	11
2.2.2.1. Tarihçe	11
2.2.2.2. Tedavi Zamanlaması	12
2.2.2.3. Hareketli Fonksiyonel Tedavi ve Kullanılan Aygıtlar	14
2.2.2.3.1. Monoblok	14
2.2.2.3.2. Aktivatör	14
2.2.2.3.3. Bionatör.....	15
2.2.2.3.4. Fonksiyonel regülatör-2 (FR-2)	15
2.2.2.3.5. Twinblok	16
2.2.2.4. Uzun Dönem Kalıcılığının Değerlendirilmesi	18
3.MATERYAL VE METOD	20
3.1. HASTALARIN TEDAVİYE KABUL EDİLMESİ	20
3.2. ÖLÇÜMLER	27
3.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar	28
3.2.2.Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri (Doğruları)	30
3.2.2.Ölçümü Yapılan Açılar.....	32
3.2.4. Ölçülen uzunluklar ve bu uzunluklardan elde edilen oranlar.....	35
3.3. İSTATİKSEL ANALİZ	40

3.3.1. Ölçüm Hatasının Değerlendirme	40
3.3.2. İstatiksel Değerlendirme	40
4.BULGULAR.....	41
4.1 SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRME BULGULARI	41
5. TARTIŞMA.....	45
5.1. AMACIN VE YÖNTEMİN TARTIŞMASI.....	45
5.2. BULGULARIN TARTIŞMASI.....	49
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
7.KAYNAKÇA	57
8.EKLER.....	64
9.ÖZGEÇMİŞ	69



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

T: Periyot

MARA: Mandibular Anterior Repositioning Appliance

Forsus FRD: Forsus Fatigue Resistance Device

p: İstatiksel anlamlılık

mm: Milimetre

%: Yüzde

°: Derece

ark: Arkadaşları

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo 4.1. Tüm grupta tekrarlı ölçümlere ilişkin dağılım</u>	41
<u>Tablo 4.2. Tüm grupta tekrarlı ölçümlere ilişkin dağılım (devam)</u>	42



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Twinblok apareyinin ağız içi görüntüsü	17
Şekil 3.1: Twinblok uygulanan hastadan T1 döneminde (tedavi başlangıcında) alınan ağız içi fotoğraflar.....	22
Şekil 3.2: Twinblok uygulanan hastadan T1 döneminde (tedavi başlangıcında) alınan ağız dışı fotoğraflar.....	23
Şekil 3.4: T2 döneminde (Twinblok sonrasında) alınan ağız dışı fotoğraflar	25
Şekil 3.5: T3 döneminde (Twinblok tedavisi bitiminden 8 yıl sonra) alınan ağız içi fotoğraflar	26
Şekil 3.6 : T3 döneminde (Twinblok tedavisi bitiminden 8 yıl sonra) alınan ağız içi fotoğraflar	27
Şekil 3.7.: Sefalometrik filmler üzerinde kullanılan noktalar	30
Şekil 3.8: Sefalometrik filmler üzerinde kullanılan referans düzlemleri.....	31
Şekil 3.9.: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ölçümler	34
Şekil 3.10: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ölçümler (devam)	35
Şekil 3.11: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan uzunluk ölçümleri	38
Şekil 3.12: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan uzunluk ölçümleri (devam)	39

1.GİRİŞ

Ortodontistlerin en sık karşılaştığı durumlardan biri olan iskeletsel sınıf II maloklüzyonlarla ilgili çeşitli tedavi yaklaşımları mevcuttur. Bu tedavi yaklaşımlarından biri de büyüme ve gelişimi devam eden hastalara uygulanan fonksiyonel apacey tedavisidir (Bowman ve ark., 2013; Alhammadi ve ark., 2018). Sınıf II maloklüzyon mandibular yetmezlikten, maksiller fazlalıktan, mandibular dental arkın retrüzyonundan veya maksiller dental arkın protrüzyonundan kaynaklanmakta ve bu durumlar bazen tek başına bazen de kombine şekilde karşımıza çıkabilmektedir (Kelly ve ark., 1977; Graber, 2017). Yapılan çalışmalarda iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde %80 sıklıkla sorunun retrüziv konumdaki mandibuladan kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu durum birçok araştırmacıyı büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde mandibuladaki iskeletsel uyumsuzluğu giderebilmek için mandibulanın büyümesini stimüle eden fonksiyonel apaceyleri kullanmaya sevk etmiştir (Pancherz, 1997).

Mandibular retrüzyon kaynaklı iskeletsel sınıf II maloklüzyonların tedavisinde kullanılan hareketli fonksiyonel apaceylerden biri olan Twinblok, William J. Clark tarafından geliştirilmiştir (Clark, 1982). Apaceyin ayrı üst ve alt iki parçalı tasarımı, hastanın apaceye daha kolay uyumunu sağlamaktadır. Apaceyin yapısı hastaya konuşma ve çiğneme özgürlüğü sağlar. Birkaç klinik çalışma ve sistematik derleme, Twinblok apaceyinin Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde iskelet, dental ve yumuşak dokular üzerindeki etkisini değerlendirmiştir (Christine ve ark., 2000; Alexandre ve ark., 2020).

Stabilite, ortodontik tedavinin en önemli amaçlarından biridir ve tedavi sonrasında meydana gelen nüks, ortodontide en derin endişe kaynağı olmaya devam etmektedir. Uzun vadede ortodontik tedavinin sonuçlarını çeşitli faktörler etkileyebilse de nüks, üç ana nedenden kaynaklanmaktadır: 1)Periodontal dokular ortodontik diş hareketlerinden etkilenir ve tedavi bittikten sonra uyum sağlamaları zaman alır. 2) Dil, yanaklar ve dudaklar bir denge sağlanana kadar dişlere sürekli baskı uygular. 3)Bireyin normal kraniofasial büyümesinden kaynaklanan değişiklikler ortodontik tedavinin sonuçlarını değiştirebilir (Alexandre ve ark., 2020).

Fonksiyonel apaceyler ortodontide 100 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır ve dünya çapında oldukça popüler hale gelmiştir. Hareketli ve sabit fonksiyonel apaceylerin Sınıf II maloklüzyonun tedavisi üzerindeki etkisi son yıllarda kapsamlı olarak

araştırılmıştır. Birçok çalışmada bu apareylerin mandibular büyümeyi teşvik edip etmediği aydınlatılmaya çalışılmıştır. Ancak, bu tedavinin stabilitesini inceleyen uzun dönem çalışmaların eksikliği oldukça ilgi çekicidir (Alexandre ve ark., 2020). Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmektir.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. SINIF II MALOKLÜZYONLAR

2.1.1. Tanımı ve Sınıflandırması

Edward Angle'ın 1899 yılında ilk kez maloklüzyonları tanımlamasının ardından sınıflama 1970'li yılların başında Dünya Sağlık Örgütü tarafından uluslararası ortodontik sınıflandırma sistemi olarak kabul edilmiş ve günümüzde de halen kullanılmaktadır. Sınıflamaya göre sagittal ilişkinin belirlenmesinde üst birinci moların sabit olduğu varsayılmaktadır. Alt birinci molar dişin konumuna göre maloklüzyona karar verilmekte; alt birinci moların daha distalde konumlanması Sınıf II maloklüzyon olarak adlandırılmaktadır (Proffit ve ark., 2013). Bu sınıflamada maksiller keserlerdeki artmış protrüzyon Sınıf II divizyon 1, maksiller keserlerdeki artmış retrüzyon ise Sınıf II divizyon 2 olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bir tarafta normal kapanış gözlenirken diğer tarafın kapanışında distooklüzyon söz konusu olduğunda sınıf II subdivizyon olarak tanımlanmıştır. Yalnızca dental ilişkiyi değerlendiren Angle'ın sınıflaması iskeletsel Sınıf II maloklüzyonların tanımlaması için yetersiz kalmıştır. Teknolojinin gelişmesi sonucu lateral sefalogramların klinik ortodontide kullanımının yaygın hale gelmesi ile bu filmler üzerinde hastaların kafa kaidesine göre maksillo-mandibular ilişkisi değerlendirilebilir olmuştur (Spalding ve ark., 2001).

İskeletsel sınıf II maloklüzyonların tanımlanmasında Steiner'in 1953 yılında geliştirmiş olduğu analiz yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde maksilla ve mandibulanın hem birbirleri ile hem de kafa kaidesi ile olan konumları değerlendirilmektedir. Analizdeki SNA açısı üst çene ile kafa kaidesi arasındaki ilişkiyi, SNB açısı alt çene ile kafa kaidesi arasındaki ilişkiyi, ANB açısı ise üst çene ve alt çenenin birbirine göre ilişkisini göstermektedir. ANB açısının 4°'den büyük olması durumu iskeletsel sınıf II maloklüzyon olarak tanımlanmaktadır (Steiner, 1953). Ümit Gazilerli ise yaptığı ölçümler sonucunda ANB açısının normal değerini ortalama 3° olarak kabul etmiştir. ANB açısının 5°'den büyük olması durumunu iskeletsel sınıf 2 maloklüzyon olarak tanımlamıştır (Ülgen, 2000).

Çeşitli araştırmacılar tarafından sagittal çene uyumsuzluğunun belirlenmesinde Wits, App-Bpp, APDI, β açısı, YEN açısı ve W açısı gibi ölçütler de tanımlanmıştır (Trivedi ve ark., 2015).

McNamara sınıf II maloklüzyonları kaynak aldığı yapılara göre maksiller dentoalveolar protrüzyon, maksiller bazal protrüzyon, mandibular mikrognati ve mandibular retrüzyon olmak üzere 4 grupta sınıflandırmıştır. Ayrıca McNamara'ya göre sınıf II maloklüzyonların en büyük sebebi alt çene geriliğidir (McNamara ve James, 1981).

Graber'in sınıflamasında dişsel bozukluklar, iskeletsel bozukluklar ve hem dişsel hem iskeletsel bozukluklar olmak üzere 3 grup bulunmaktadır. Dişsel bozukluklarda alt ve üst çene kemikleri birbirleriyle ve kafa kaidesi ile normal ilişkide iken, dişlerde çeşitli malpozisyonlar mevcuttur. İskeletsel bozukluklarda ise çene kemiklerinin birbirleriyle veya kafa kaidesi ile olan ilişkileri normalden sapma göstermektedir (Graber, 1972).

Jarabak ve Fizzel (1972), maloklüzyonları iskeletsel, dentoalveoler, nöromüsküler ve/veya fonksiyonel, iskeletsel ve/veya dentoalveoler olarak dörde ayırmıştır.

Fonksiyonel sınıf II maloklüzyonlar, alt çenenin istirahat halinde kapanış pozisyonuna göre daha nötral pozisyonda olup da kapanışa geçerken üst anterior dişlerin retrüzyonu veya üst diş arkındaki darlık nedeniyle distal kapanış yapmaya zorlanmasıyla karakterizedir. Morfolojik olana göre nadir görülmesine rağmen tedavisi nispeten daha kolaydır (Ülgen, 2000).

2.1.2. Epidemiyoloji

Prevalansla ilgili çalışmalarda toplumsal ve ırksal yapıdaki farklılıklara bağlı olarak değişik bulgular tespit edilmiştir. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonun Batı Avrupa'da % 35, ABD'de % 15, 12-17 yaş aralığındaki Nijeryalılarda % 12,3, Çinli genç popülasyonda bu oran %21,3, Kolombiya'da yapılan bir araştırmada sıklık % 14,9, İngiltere'de puberte dönemindeki bireylerde yapılan araştırmada ise oranın % 12,5 olduğu belirtilmiştir (Tang El, 1994; Thilander ve ark., 2001; Onyeaso ve ark., 2004).

Türk toplumunda yapılan prevalans çalışmalarında; Rübendüz (2002), Türk toplumunda tedavi ihtiyacı olan bireylerin % 49 (%30 Sınıf II,1; %19 Sınıf II,2)'unda Sınıf II maloklüzyon tespit etmiştir. Sonraki yıllarda Sınıf II maloklüzyonun prevalansını; Sarı ve ark. (2003) % 28 (%25 Sınıf II,1; %3 Sınıf II,2), Sayın ve Türkkahraman (2004) %24 (%19 Sınıf II,1; %5 Sınıf II,2), Gelgör ve ark. (2007) %44,7 (%40 Sınıf II,1; %4,7

Sınıf II,2), Çelikoğlu ve ark. (2010) ise %38,3 (%28,9 Sınıf II,1; %9,4 Sınıf II,2) olarak bildirmişlerdir.

Tüm bu verilerin ışığında toplumlarda ortaya çıkan ırksal karışımlar sebebiyle Sınıf II maloklüzyon prevalansı ile ilgili kesin bir sonuca varmanın imkansız olduğu düşünülmektedir.

2.1.3.Etiyoloji

Başarılı bir tedavi sonucu elde etmek için maloklüzyona neden olan faktörleri ortadan kaldırmak gerekmektedir (Smith, 1939). Genel olarak bakıldığında maloklüzyonların birden fazla faktörün ortak sonucu olarak oluştuğu bilinen bir gerçektir. Birçok faktörün belirli süre ile dişlere, çenelere ve nöromüsküler yapıya etkimesi sonucu maloklüzyonlar meydana gelmektedir (Ülgen, 2000). Bu maloklüzyonların etiyojisinde temel olarak genetik ve çevresel faktörler rol oynamaktadır (Bishara, 2006).

Genetik faktörler babada ve annede var olan genetik yapının çocukta aynı veya modifiye edilmiş şekilde kendini göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Bishara, 2006). Sınıf II maloklüzyonun ebeveynlerden kalıtsal geçişi değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada 96 ebeveyn ve çocuklarından lateral sefalometrik röntgen alınmıştır. Röntgenler incelendiğinde ebeveyn ve çocuklar arası kalıtsal geçişin maloklüzyon gelişimi açısından yüksek benzerlik gösterdiği bulunmuştur (Nakasima ve ark., 1982). Kawala ve arkadaşları (2007), yaptıkları çalışmada tek yumurta ve çift yumurta ikizlerini incelemiştir. Çalışma sonucuna göre iskeletsel sınıf II maloklüzyon görülme olasılığının tek yumurta ikizlerinde kızlarda %50, erkeklerde %69; çift yumurta ikizlerinde ise kızlarda %30, erkeklerde %13 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Proffit ve ark., (2013) yaptıkları çalışmalar sonucunda maloklüzyonun oluşumunda dental ve fasiyal yapıların sadece kalıtmadan etkilenmeleri fikrinin hatalı olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca parmak emme, dil itimi gibi alışkanlıkların da tek ve ana faktör olarak değerlendirilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Angle'a göre hemen hemen her zaman Sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip bireylerde ağız solunumu varlığı söz konusudur (Lopatiene ve ark., 2002).

Frankel (1984), uzun yıllar süren klinik deneyimi sonucunda kaslardaki zayıf davranışın bireyin iskeletsel gelişiminde bozukluğa yol açtığını tespit etmiştir.

Araştırmacı bu durumdan yola çıkarak fonksiyonel ortopedik tedavinin temel felsefesini orofasial kas düzenindeki hatalı davranışı belirlemek ve ortopedik egzersizler sayesinde bunu düzeltmek olarak açıklamıştır.

Ağız solunumu yapan 500 hasta üzerinde yapılan bir araştırmada bireylerin % 74'ünde Sınıf II divizyon 1 maloklüzyon tespit edilmiştir (Paul ve Nanda, 1973).

Konjenital sendromların, doğum öncesi, doğum sırası ya da doğum sonrası erken yaşlarda meydana gelebilecek travmaların ve embriyolojik defektlerin nadir olmakla birlikte iskeletsel sınıf 2 maloklüzyonlara sebep olabileceği bilinmektedir (Ülgen, 2000). Ayrıca üst ikinci süt molar dişlerin erken kaybı sonucu daimi üst birinci molar dişlerin mesiale migrasyonu sonucu da dişsel sınıf 2 maloklüzyonlar meydana gelmektedir (Bishara, 2006).

2.1.4.İskeletsel, Dental ve Fonksiyonel Özellikleri

Sınıf II maloklüzyonların iskeletsel, dental veya fonksiyonel bileşenleri bulunmaktadır (Bishara, 2006).

Drelich (1948), dişsel sınıf 2 maloklüzyona sahip kişiler ile normal oklüzyona sahip kişileri karşılaştırdığı çalışmasında dişsel sınıf 2 maloklüzyona sahip kişilerde çene ucunun daha geride konumlandığını, manbidula uzunluğunun ve arka alt yüz mesafesinin daha kısa olduğunu belirtmiştir.

Spalding (2001)'e göre dişsel Sınıf II maloklüzyonlarda yalnızca dental problemler söz konusudur. Çene ilişkileri normaldir. Araştırmacıya göre dişsel Sınıf II maloklüzyonun oluşumundan maksiller birinci büyük azı dişlerinin ve beraberinde maksiller dental arkın mezial konumlanması sorumludur. Maksiller keserlerin bu hareketine bağlı olarak dudak da benzer şekilde önde konumlanır ve bireylerde overjet miktarında artış görülür.

Fisk ve arkadaşları (1953), Sınıf II, Bölüm 1 anomalilerde, dentofasiyal komplekste rastlanabilecek morfolojik varyasyonları 6 gruba ayırmıştır:

1. Üst çene ve üst dişler kafa kaidesine göre öndedir.
2. Normal pozisyonadaki üst çenede dişler öndedir.
3. Alt çene normal boyuttadır fakat geridedir.

4. Alt çene gelişimi geri kalmıştır.
5. Normal konumdaki alt çenede dişler geridedir.
6. Tüm bu durumların çeşitli kombinasyonları mevcut olabilir.

McNamara (1981) ise, 8-10 yaşındaki bireylerde yaptığı araştırmada, Sınıf II maloklüzyonun bileşenlerini dört ana gruba ayırmıştır: (1) maksiller dişlerin konumu, (2) maksillanın konumu, (3) mandibulanın konumu ve (4) mandibuler dişlerin konumu. McNamara bu araştırmada, Sınıf II olguların birçok dental ve iskeletsel bileşenin bir arada bulunmasıyla meydana geldiğini, Sınıf II olguların birçoğunun alt çenenin geride konumlanmasıyla karakterize olduğunu, çok az olguda kafa ve kafa kaidesine göre üst çenenin önde olduğunu, ayrıca incelenen olguların yarısından fazlasında dikey yönde büyümenin artmış olduğunu tespit etmiştir. Bu bulgular ışığında tedavi ihtiyacı olan birçok olguda maksillanın büyümesini engellemek yerine, mandibulanın büyüme yönünü ve miktarını değiştirmenin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Marinelli ve ark., (2011) karma dentisyon dönemindeki iskeletsel sınıf I-dental sınıf 1 bireyler ile iskeletsel sınıf II-dental sınıf II divizyon 1 bireyleri dental modelleri üzerinden karşılaştırmışlardır. 1) Maksiller protrüzyona bağlı sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde maksiller arktaki darlığın intermolar genişlikle sınırlı olduğunu ve 2) Mandibular retrüzyona bağlı sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde maksiller interkanin ve intermolar genişliklerin sınıf I bireylere göre anlamlı derecede küçük olduğunu tespit etmişlerdir.

Süt dişlenme dönemindeki tedavi görmemiş 25 birey ile 22 ideal okluzyonlu bireyin karşılaştırıldığı bir çalışmada, süt dişlenme döneminde Sınıf II molar ilişkisinin değişmeden kaldığı ve karışık dişlenme döneminde Sınıf II özelliklerin daha da belirginleştiği bildirilmiştir (Baccetti ve ark., 1997).

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlu bireylerin masseter ve temporal kaslarının anormal bir elektromiyografik yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir (Moyers, 1949; Panherz, 1980). Yapılan bir diğer çalışmaya göre ise fonksiyonel apareylerle tedavi edilen hastaların, temporal ve masseter kaslarında daha önce saptanmış olan elektromiyografik yapının tedavi sonrası normal bir hale dönüştüğü bulunmuştur (Moss, 1975).

2.1.5.Tedavi Seçenekleri

İdeal tedavi yöntemine karar verilirken bireyin yaşı ve buna bağlı olarak bulunduğu gelişim durumu, maloklüzyonun kökeni, hastanın dik yön boyutları ve eşlik eden dental çapraşıklık gibi faktörler detaylı değerlendirilmelidir (Bavbek ve Ulusoy, 2013).

Dişsel Sınıf 2 maloklüzyonların tedavisi 3 başlıkta incelenebilir:

- 1- Maksiller birinci premolar dişlerin çekilmesi ile overjet eliminasyonu, molar dişlerin sınıf 2 ilişkide tedavisi veya maksiller birinci premolar dişlerin çekimi bununla beraber mandibuladan yapılan birinci veya ikinci premolar dişlerin çekimi sonucu molar dişlerin sınıf 1 ilişkide tedavi edilmesi.
- 2- Ekstraoral ve intraoral aygıtlar aracılığı ile maksiller dişlerin distalizasyonu sonucu sınıf 1 molar ilişkisinin sağlanması.
- 3- Sabit tedavi sürecinde sınıf 2 elastik kullanımı.

İskeletsel Sınıf II bireylerde ise sıklıkla 3 tedavi yöntemi düşünülebilir:

1. Fonksiyonel ortopedik tedaviler ile büyümenin yönlendirilmesi
2. Kamuflej tedavileri
3. Cerrahi yaklaşımlar

Gelişiminin çok erken dönemindeki bireylerde koruyucu ve durdurucu ortodontik uygulamalar planlanmaktadır. Maloklüzyon oluşmasının engellenmesi ve normal oklüzyonu tehdit eden faktörlerin ortadan kaldırılması amacıyla yapılan uygulamalar koruyucu, ortaya çıkan maloklüzyonun etiyolojik faktörün ortadan kaldırılmasıyla spontane düzeltimin hedeflendiği uygulamalar ise durdurucu ortodontik uygulamalardır. Süt dişi çürüklerinde uygun meziodistal boyutta dolguların yapılması, erken süt dişi kayıplarındaki yer tutucu uygulamaları, çapraz kapanış oluşumunun engellenmesi amacıyla prematür kontakların eliminasyonu, sürme rehberliği ve seri çekim uygulamaları koruyucu uygulamalara örnek verilebilir. Parmak emme, dil itimi, ağız solunumu, dudak emme, dudak ısırma, dil emme, dil ısırma gibi alışkanlıkların eliminasyonu amacıyla yapılan alışkanlık kırıcı apareyler ve lip bumper ile myofonksiyonel tedavi amacıyla kullanılan vestibular screen apareyi durdurucu uygulamalara örnektir (; Wong ve ark., 2004; Laing ve ark., 2009; Kulkarni ve Lau, 2010).

Proffit ve ark., (1992) iskeletsel Sınıf II anomali tedavisinde 3 farklı olası tedavi planı önermektedir: 1) Çeneler arası uyum probleminin çözülmesine yönelik tedaviler. 2) Çeneler arası uyum probleminin dental hareketler ile çözülmesi. 3) Ciddi anomali varlığında çenelerin cerrahi olarak kesilerek mandibulanın öne alınması ve mandibular yetersizliğin düzeltilmesi. Araştırmacılar büyümenin devam ettiği olgularda büyümenin yönlendirilmesini önermişler ve bu yöntemi ideal tedavi olarak kabul etmişlerdir. Prepubertal dönemdeki ve pubertal dönemdeki bireylerde büyümenin yönlendirilmesi ve kamuflaj tedavisi seçenekler arasındadır. Postpubertal dönemdeki bireylerde ve erişkinlerde ise kamuflaj ve cerrahi tedavi en iyi seçeneklerdir.

Dauravu (2014)'nın yaptığı araştırmanın sonucuna göre Sınıf II maloklüzyonda büyümenin yönlendirildiği tedaviler, büyümenin devam ettiği bireyler için en iyi sonuçları ortaya koymaktadır.

Owen, (1983) fonksiyonel tedavinin endikasyonunun belirlenmesinde hastanın çenesini önde konumlandırmasının yardımcı olabileceğini bildirmiştir. Yazar, keserler başbaşa iken yüz iyi görünüyorsa fonksiyonel apareylerin; yarı protrüze pozisyon yumuşak doku profili için daha iyi oluyorsa fonksiyonel tedavi ile headgear kombinasyonunun; eğer önde konumlandırma sonucu protrüziv bir görüntü oluşuyorsa headgear ya da çekimli tedavinin uygulanabileceğini belirtmiştir.

2.2 FONKSİYONEL ÇENE ORTOPEDİSİ

2.2.1. Tanımı ve Felsefesi

Ülgen (2005), fonksiyonel çene ortopedisini “Çenelerin kötü konumlarının ve yapı bozukluklarının tedavisi için gerekli dokusal değişimlerin, organa ait fonksiyonel uyarılar aracılığı ile elde edilerek yapılan tedaviye fonksiyonel çene ortopedisi denir.” şeklinde tanımlamaktadır.

Felsefesi, Muzy, Moss ve Wolff'un aşağıdaki teorilerine dayanmaktadır (Ülgen, 2000):

- Enerjivital Teorisi: Bütün canlılar, erişkin olma ve daha iyi bir şekil alma eğilimindedirler,

- Lienplastik Teorisi: Birbiriyle ilişkili olan iki kemikten birinde oluşan değişiklikler diğerini de etkiler,
- Fonksiyonel Matriks Teorisi: Her bir fonksiyonel yapı, kemik ve çevre yumuşak dokularla bir bütün içerisinde ve fonksiyonel ihtiyaç arttıkça gelişir,
- Wolff Prensibi: Kemiğin mikro yapısındaki değişiklik, matematiksel bir düzen içinde, morfolojik değişikliğe neden olur.

Fonksiyonel ortopedik tedavilerde bireyin büyüme modelinde ve morfolojik yapısı üzerinde değişiklik elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu tedaviler ile fonksiyon gören kas grupları üzerinde yapılan değişiklikler ile yüz büyümesi yönlendirilmeye çalışılır. Fonksiyonel apareyin yönlendirmesi sayesinde alt çenenin yeni bir konuma getirilmesi hedeflenir (Clark ve ark., 2002).

Benno Lisher, anormal perioral kas fonksiyonlarının diş ve çevre dokular üzerindeki etkileri üzerine teori geliştirmiş ve Graber ve Vanarsdall (2000) ilgili teoriden şu sonucu çıkarmıştır:

“Eğer kompensatuar-adaptif dudak ve dil fonksiyonu sınıf II maloklüzyonlarda artmış overjetli şiddetlendirebiliyorsa, uzun süreli parmak emme ve anormal yutkunma alışkanlıkları anterior açık kapanış ve dar maksiller arka sebep oluyorsa, aynı kaslar bu ve diğer sorunları düzeltmek için kullanılamaz mı?”

Bu çıkarım özellikle sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip hastalar için geçerlidir. Mandibulayı yeterince önde tutmak; dudak kapanış yetersizliği, sıkışmış dudak ve anormal solunum gibi maloklüzyonla ilgili karakteristiklerin zararlı etkilerini tersine çevirebilir (Graber ve Vanarsdall, 2000).

Fonksiyonel çene ortopedisinin asıl amacı normal pozisyonundan geride konumlanan alt çeneyi öne getirerek oluşan fonksiyonel kuvvetler sonucunda hem üst çene gelişimini frenlemek hem de alt çene gelişimini stimüle etmektir (Bishara ve ark., 1989).

2.2.2 Sınıf II Maloklüzyonlarda Fonksiyonel Çene Ortopedisi

2.2.2.1. Tarihçe

İlk fonksiyonel aparey 1879 yılında N. Kingsley tarafından alt çenesi geride olan hastalara uygulanmıştır. Önde devamlı bir labial ark, molar bölgede kroşeler ve posteriora doğru uzanan bite plane bulunan bu aparey üst çeneye uygulanmakta ve alt çeneyi bir bütün olarak öne almayı amaçlamaktadır (Kingsley, 1879). Daha sonra 1902’de Pierre Robin, sendroma bağlı aşırı mandibular yetmezliğe sahip çocuklarda glossopitozisi engellemek amacı ile ‘monoblok’ aygıtını tanıtmıştır (Rakosi ve ark., 1997). Emil Herbst tarafından geliştirilen Herbst aygıtı, 1905 yılında ilk kez tanıtılmasına rağmen aygıt hakkındaki veriler ilk kez 1935 yılında yayınlanmıştır. İlerleyen yıllarda Pancherz, Herbst aygıtının büyüme modifikasyonunda etkili olduğunu öne sürünce aygıt yıllar sonra popülerite kazanmıştır. Herbstten sonra Viggo Andresen, kızına sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon amacı ile yaz tatilinde takması için yaptığı aparey ile sabit ortodontik mekanikler ile elde edilemeyecek kadar başarılı ve stabil Sınıf II maloklüzyon düzeltimi elde ettiğini tespit etmiştir (Rakosi ve ark., 1997). Hawley tarzı bir plağa mandibulayı önde konumlandırabilecek şekilde akril kısmın ilave edilmesiyle oluşturulan bu apareyin tek parça olması nedeni ile ‘Monoblok’, etki mekanizmasının kas aktivasyonuna dayanması sebebi ile de apareye ‘Aktivator’, adı verilmiştir (Herrens ve Haupl, 1955).

II. dünya savaşı döneminde Peter Bimler, gözlemleri ışığında Bimler apareyini geliştirmiştir. Elastik yapısı ve azalan hacmi ile daha önceki apareylere göre kullanımının kolay olduğunu savunmuştur. 1950’de Balters, aktivatörün bir modifikasyonunu geliştirmiş ve palatinal bölgeyi akrilikle kapatmak yerine ‘coffin spring’ ilave ederek hasta tarafından uyumun artmasını hedeflemiştir. Rolf Frankel ise çeşitli maloklüzyonların tedavisi için ‘fonksiyonel regülatör’ isimli bir aygıt geliştirmiştir. Yıllar içinde devam eden bu değişiklikler ile apareyin kullanımını ve hasta uyumunu arttırmak amaçlanmıştır (Owen, 1981).

William Clark tarafından 1982 yılında tanıtılan Twinblok apareyi, maksiller ve mandibular plak olmak üzere iki ayrı plaktan oluşmakta olup diş doku destekli bir tasarıma sahiptir. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlarda mandibular ilerletmeyi kolaylaştırmak, kapanış kontrolü sağlamak ve tüberkül temaslarını ortadan kaldırmak amacıyla bu aparey birbiri ile 70° açı ile kilitlenen ısırma bloklarından oluşmaktadır.

(Clark, 1982). Apareyin tutucu unsurlar vasıtasıyla ağızda stabilitesi sağlanır. Bu tutucu unsurlar;

- Anterior dişler için üst plakta vestibul ark, alt plakta akrilik cap splint ve/veya labial bar,
- Maksiller ve mandibular posterior dişler için ise; molar dişlerde delta ve/veya adams kroşeler, premolar dişlerde adams ve/veya damla kroşelerdir.

Bireysel diş hareketleri elde edilmesi amacıyla apareye veren veya spring ilave edilmesi sonucunda iki arkta oluşan problemler birbirinden bağımsız olarak çözülebilmektedir (Clark, 1982). İki bloğun birbirinden bağımsız olması, bireyin dudak, yanak ve dil fonksiyonlarını devam ettirebilmesine imkan vererek, aygıtı birey için daha kabul edilebilir ve konforlu kılmaktadır (Clark, 1995; Saud A. Al-Anezi, 2011).

Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilen diğer apareyler; 1982’de tanıtılan “MARS” (Clements ve Jacobson, 1982) 1987’de tanıtılan “Jasper Jumper” (Jasper ve McNamara, 1995), 1989 yılında tanıtılan “FOMA II” (Vardimon ve ark., 1989), 1997’de tanıtılan “Eureka Spring” (Devincenzo, 1997), 1998’de tanıtılan “MARA” (Ghislanzoni, 2011) , 2000’li yılların başında tanıtılan “Twin Force Bite Corrector” (Rothenberg ve ark, 2004) ve “Forsus FRD” (Franchi ve ark., 2011)’dur. Bu apareylerin dışında çok sayıda aparey geliştirilmiştir.

2.2.2.2. Tedavi Zamanlaması

Sınıf II maloklüzyonlarda bireyin iskeletsel gelişim durumu, sistemik bulgular ve maloklüzyonun şiddeti gibi faktörler ortodontik tedaviye başlama zamanını değiştirmektedir. Tedaviye başlama zamanı konusunda araştırmacılar arasında görüş birliği sağlanamamıştır (King ve ark, 1990).

Erken tedavi konseptini destekleyenler; erken yaşlarda fonksiyonların normale dönmesi ve gelişim ile morfolojinin de normale döneceğini düşünmekte, kas adaptasyonunun ve elde edilecek ortopedik etkinin genç yaşlarda daha iyi sağlanacağını savunmaktadırlar (Frankel, 1969; McNamara ve Bryan, 1987; King ve ark., 1990). Ayrıca bu yaşlarda ebeveynin çocuk üzerindeki etkinliği ile aparey kullanım süresinin ve kooperasyonun arttığı, bireylerin konuşma zorluğu ile mücadeleye pubertal döneme göre daha hızlı adapte olduğu tespit edilmiştir (King ve ark., 1990; McNamara ve Bryan, 1987). Özellikle Jarvinen (1978), Sınıf II,1 maloklüzyona sahip bireylerde, maloklüzyon

bireyin psikolojisini olumsuz yönde etkiliyorsa ve artmış overjet kaynaklı travmaya bağlı dişlerin zarar görme riski varsa tedaviye erken dönemde başlanabileceğini savunmaktadır. Geç dönem tedavi konseptini destekleyenler ise; adolesan dönemde yapılan tedavinin erken tedaviye göre daha olumlu iskeletsel değişiklikler oluşturduğunu, oklüzyonun stabilitesi için gerekli olan daimi dentisyonun tamamlanmış olması ile tedavi süresinin belirgin derecede kısaldığını, buna bağlı olarak da hasta kooperasyonun daha olumlu olduğunu belirtmektedirler (Tulloch ve ark., 1998; Von Bremen ve Pancherz, 2002). Ayrıca yapılan bir çalışmada, pubertal atılım döneminde daha fazla iskeletsel etki elde edilmesi ile ramus yüksekliği ve mandibular boyutta artış ve daha fazla posterior kondiler gelişim rapor edilmiştir (Khoja ve ark., 2016). Tedavi zamanlaması ile ilgili genel görüş, fonksiyonel ortopedik tedavi için en uygun zamanın gelişimin peak dönemi (MP3cap) olduğu yönündedir (Bennett, 2006).

Fonksiyonel tedaviler için önemli olan iskeletsel maturasyon döneminin belirlenmesi amacıyla, el-bilek kemiklerindeki iskeletsel maturasyon, servikal vertebra maturasyonu, dental gelişim ve erüpsiyonun yanı sıra, boydaki artış, kız ve erkek çocuklarında ayrı ayrı fizyolojik gelişim kriterleri değerlendirilmektedir (Hagg ve Taranger, 1980). Ancak yapılan değerlendirmede, dental ve kronolojik yaş her zaman iskeletsel maturasyon ile senkronize olmadığından tek başına güvenilir parametreler değildir. Oysa el-bilek ve servikal vertebra maturasyonu ile büyüme gelişim arasında anlamlı bir korelasyon bulunmaktadır (O'Reilly ve Yanniello, 1988).

Servikal vertebra maturasyonu metodu değerlendirmesine göre 3 ayrı gruptaki (CS-2, CS-3, CS-4), mandibular retrüzyona bağlı iskeletsel sınıf II dental sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip, twin blok ile tedavi edilen 53 birey ve iskeletsel yaş, cinsiyet, dental maloklüzyon, overjet ve ANB açısından tedavi grubu ile eşleşen, tedavi edilmemiş 60 birey içeren bir çalışmada, fonksiyonel tedavi başlangıcı ve bitiminde alınan sefalometrik radyograflar üzerinden yapılan ölçümler sonucunda tüm tedavi gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı iskeletsel ve dentoalveolar değişiklikler gözlemlenirken CS-3 grubunda bunun daha belirgin olduğu bildirilmiştir (Khoja ve ark., 2016).

2.2.2.3. Hareketli Fonksiyonel Tedavi ve Kullanılan Aygıtlar

2.2.2.3.1. Monoblok

Kingsley'in apareyinin farklı bir modifikasyonu olan monoblok, ilk olarak 1902 yılında Pierre Robin tarafından tanıtılmıştır. Bu aparey aslında Kingsley'in apareyinin farklı bir modifikasyonudur. Monoblok aslında glossopitozis sendromlu (adenoid yüz, ağız solunumu, ektomorfik yapı, derin damak ve diğer problemler) hastaların tedavisi için tasarlanmıştır. Bu sendrom da bu tarihten itibaren Pierre Robin sendromu olarak adlandırılmıştır. Monoblok, çenelerin uzaydaki konumlarını değiştirerek kassal aktiviteyi etkilemektedir (Wahl, 2006). Andresen, daha sonra bu apareyi Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavisi amacıyla kullanmıştır (Posen, 1968).

2.2.2.3.2. Aktivatör

Viggo Andresen, 1908 yılında tedavi sonrası retansiyon ve ağız solunumunu önlemek amacıyla bir aparey tasarlanmıştır. Daha sonra Haulp ile beraber yaptıkları çalışmada bu aparey geliştirilmiş ve sistematik bir kimlik kazanmıştır (Wahl, 2006).

Ülgen (2005), aktivatör yapımı için alınan mumlu kapanış kaydında vertikal yönde alt çene istirahat konumunun üzerine 2-3 mm eklenmesini ve sagittal yönde de bir premolar diş genişliği kadar ilerletme yapılarak kayıt alınmasını önermiştir. Böylece pterygoideus externus kası dışında bütün çiğneme kaslarının boyu uzar ve eski konumuna dönmeye çalışan kaslar alt çeneyi geriye doğru çeker. Kasların çekiminden dolayı oluşan kuvvet monoblok aygıtı ile üst çeneye iletilir. Böylece maksillaya posterior yönde mandibulaya ise anterior yönde kuvvet uygulanmış olur. Mum ile kapanış alınırken 4 mm'den fazla açıklık oluşturulmaz bu sayede kasların boylarında değişim oluşturulmadığı için izometrik kasılmalar elde edilir. Tedavi süresinde apareyde üst çene distalizasyona izin vermek için plakta üst dişlerin distalinden, alt mezializasyona izin vermek içinse alt çenede dişlerin mezial kısmından mölleme yapılır. Tedavinin ilerleyen aşamalarında sagittal düzeltim sağlandıktan sonra plak alt posterior dişlerin temas ettiği kısımlardan möllenir. Böylece dişlerin ekstrüzyonu sağlanır (Ülgen, 2005). Ön kesici dişleri örten akrilik, mandibular kesici dişlerde oluşan öne eğilmeyi azaltırken maksiller ve mandibular ön dişlerde meydana gelebilecek erüpsiyonu ise engeller. Kontrolsüz keser eğilmesi, overjetin hızlı şekilde düzelmesine yol açar. Bu da apareyin maksilla ve mandibula üzerindeki ortopedik etkisinin azalmasına neden olur (Graber ve ark., 1984).

McNamara ve ark. (2001) ise 7 mm'ye kadar overjet varlığında keserler başbaşa olacak şekilde kapanış alınmasını, 7 mm'yi aşan durumlarda ise sentrik ilişki ile başbaşa konum arasındaki mesafenin yarısı kadar alınmasını ve 2-4 ay sonra ise başbaşa duruma getirilmesini ayrıca vertikal mesafenin de en az 5-7 mm olmasını önermişlerdir.

Aparey, alt çene konumunu değiştirerek kas fonksiyonunda ve buna bağlı olarak kas stimuluslarında ve nihayetinde oluşan titreşimler vasıtasıyla hücresel aktiviteyi arttırarak kemikte değişime neden olmaktadır. Alt çeneyi vertikal yönde açarak öne getirdiği için kondil ile fossası arasındaki mesafe artmakta ve bu da kondil başındaki endokondral kemikleşmeyi stimüle etmektedir. Resiprokal ankraj yoluyla maksillaya posterior yönde etkiyen kuvvet maksillanın öne doğru gelişimini de frenlemektedir (Ülgen, 2005).

2.2.2.3.3. Bionatör

Bionatör, Wilhelm Balters tarafından aktivatörün bir modifikasyonu olarak geliştirilmiştir. Monobloğa göre daha küçük bir akrilik parçadan oluşmakta olup, dilin doğru konumlanması için apareyin damak bölgesinde akrilik yerine palatal bar (coffin spring) bulunmakta ve aparey aynı zamanda yanak baskısını önlemek amacıyla bir labial ark içermektedir (Balters, 1960). Monobloğun aksine bionatör, kas aktivitesini aktive etmek yerine modüle etmektedir. Palatal bar ile dilin dorsal yüzeyini uyararak dili ve alt çeneyi öne doğru yönlendirebilir. Azaltılmış hacim, hasta için yüksek düzeyde konfor elde edilmesini sağlar ve böylelikle bireyin gündüz kullanımını arttırır. Ayrıca daha normal konuşma kalıplarına izin verir.

Balters'e göre, dil ve ağız çevresi kasları arasındaki denge diş arklarının şeklinden ve interdijitasyondan sorumludur. Balters, bionatörün iç ve dış kaslar arasında iyi bir fonksiyonel koordinasyon kurabileceğini ve kasların normal gelişimine katkı sağlayabileceğini iddia etmektedir. Bu sayede deforme edici, büyümeyi kısıtlayan sapmaları ortadan kaldıracabileceğini savunmaktadır (Carels ve van der Linden, 1987).

2.2.2.3.4. Fonksiyonel regülatör-2 (FR-2)

Alman Profesör Rolf Frankel (1969) tarafından geliştirilmiştir. Karma ve erken daimi dentisyon dönemlerinde kullanılan Frankel apareyi, anteroposterior, transvers ve vertikal çene ilişkilerinde değişimler oluşturur. Bu aparey, kraniofasyal kas fonksiyonuna karşı bir rehber olarak vazife görür. Apareyin iskeleti bir çevre balansı sağlar. Böylece

kas aktivitesinin normale yaklaşmasına yardımcı olur. Kas aktivitesinin normale dönmesiyle de labial ve bukkal bölgede dental ve iskeletsel gelişimi kısıtlayan kuvvetler ortadan kalkmış olur (McNamara ve Huge, 1981).

Frankel 2 apareyi, iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde şiddetli nöromusküler dengesizlik ve iskeletsel uyumsuzluğa sahip hasta tedavisinde seçilen aparey çeşididir. Frankel (1969), mandibulanın postural pozisyonundaki, boyutundaki ve şeklindeki değişikliklerin mandibulanın mekanik iletilmesi ile değil, çevre kasların postural aktivitesindeki modifikasyonlarla elde edildiğini bildirmiştir. Nöromusküler çevre dengelenerek yalnızca şiddetli maloklüzyonlar düzelmez, ayrıca nüks eğilimi de azaltılmış olur. Çünkü iskeletsel maloklüzyonla ilgili nöral ve yumuşak doku faktörleri de dikkate alınmıştır. Aparey doku destekli olduğundan minimal istenmeyen diş hareketleriyle maksimum iskeletsel değişiklik elde edilebilir. Vestibüler yastıkların koruyucu etkisinden dolayı tedavi sırasında her iki diş kavsinin eşzamanlı genişlemesi gözlenir. Aynı zamanda mandibular uzunlukta artış da bildirilmiştir (McNamara ve ark., 1990).

2.2.2.3.5. Twinblok

William J. Clark tarafından geliştirilmiş ve 1982 yılında tanıtılmıştır (Clark, 1982).

Maksiller büyük azılarda Adams kroşeler yer alır. Premolar diş bölgesinde tutuculuğu arttırmak için damla kroşeler kullanılır. Maksiller parçada molar bölgeyi kaplayan akrilik blok mevcuttur. Isırma rampalarının önünde 70 derecelik açı oluşturur şekilde tasarlanır. Mandibular aparey c şeklindedir. Mandibular parçada plak 2. premolarlara kadar uzanır, okluzal yüzey dişlerin erüpsiyonuna engel olmamak için molar bölgede okluzal yüzeyi kaplamaz. Mandibular birinci küçük azılar bölgesinden kroşeler yardımı ile tutuculuk sağlanırken lateral ve kaninler arasına da damla kroşeler eklenerek tutuculuk artırılır (McNamara ve ark., 2001).

Twinblok, hareketli veya sabit olarak kullanılabilir. Ayrıca alt keser bölgesindeki çeşitli uygulamalarla (ball kroşe vb.) keserlerin proklinasyonu sınırlandırılabilir. İhtiyaca göre ekstraoral ve intraoral traksiyon sistemleri ile kombine kullanılabilir; örneğin olumsuz dikey büyüme paternleri ortopedik gücün yön kontrolünü gerektirir ve bu durumda uygulanacak ekstraoral traksiyonun dikey bileşeni, maksiller inferior büyümeyi

sınırlamak için üst posterior dişlere ve damağa üst bloktan intrüziv bir kuvvet uygular. Bu yaklaşım dikey büyüme tutarsızlıklarında Sınıf II ark ilişkilerinin düzeltilmesini kolaylaştırmaktadır. Orta hat ekspansiyon vidası eklenebilmesi, alt arkın retrüze pozisyondan protrüzyone pozisyona gelmesiyle oluşan durumda dengeleyici lateral ekspansiyon sağlamaktadır. Deep bite olgularında alt molarların serbest bırakılması, erüpsiyonlarını sağlayarak overbite'a katkı sağlamaktadır. Openbite ya da azalmış overbite olgularında sürmüş olan tüm posterior dişler, overerüpsiyonu engellemek için bite blokla kapanışta olmalıdır (Clark, 1988).

Clark'a (1988) göre Twinblok kullanmak protez kullanmak gibidir ve hastalar apareyleriyle rahatça yemek yiyebilecektir. Kooperasyonu iyi olmayan hastalarda üst ve alt bloklar simante edilebilir. Ayrıca diğer fonksiyonel apareylere kıyasla, oklüzal eğik düzlemler ön ve lateral hareketlerde daha fazla hareket serbestliği sağlamakta ve normal fonksiyonla daha az interferansa neden olmaktadır.



Şekil 2.1: Twinblok apareyinin ağız içi görüntüsü

Twinblok apareyi ile mandibular keserlerin öne ve maksiller keserlerin geriye eğimlendiği belirtilmiş ve bu konuda fikir birliği sağlanmıştır (Tümer ve Gültan, 1999; Mills ve McCulloch, 2000; Jena ve ark., 2006).

Yapılan çalışmalarda, tedavi sonunda mandibular uzunlukta önemli değişiklikler olduğu ve mandibular büyümenin arttırıldığı tespit edilmiştir (82-85, 87-89). Kontrol hastaları ile karşılaştırıldığında, Jena ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada mandibular büyümedeki artış 1,65 mm, Mills ve ark. (2000) ise 4,2 mm bulmuşlardır.

9 prospektif klinik çalışmanın dahil edildiği bir meta analizde, Twinblok apareyinin kısa dönem etkileri değerlendirilmiştir. Twinblok apareyinin kontrol hastalarıyla karşılaştırıldığında; SNA açısında 1,03 derece azalmaya, SNB açısında 1,53

derece artışa ve ANB açısından 2,61 derece azalmaya neden olduğu belirtilmiştir. Overjetten azalma ise 6,45 mm olarak gösterilmiştir (Antorankis ve Kiliaridis, 2007). Ön arka yönde Twinblok aparatının çeneler arası ilişkiyi özellikle mandibula üzerine etki ederek düzelttiğini; ancak maksillada da etkili olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Woodside ve ark., 1983; Rabie ve ark., 2003; Antorankis ve Kiliaridis, 2007).

2.2.2.4. Uzun Dönem Kalıcılığının Değerlendirilmesi

Ortodontik tedavinin birden fazla amacı vardır, ancak düzeltmelerin stabilitesi önemli bir hedeftir. Tedavi sonrası nüks, ortodontide en derin endişe kaynağı olmuştur. Uzun vadede ortodontik tedavinin sonuçlarını çeşitli faktörler etkileyebilse de üç ana nedenden dolayı sonuçların istikrarsız olması muhtemeldir: 1) Periodontal dokular ortodontik diş hareketlerinden etkilenir ve tedavi bittikten sonra uyum sağlamaları zaman alır. 2) Dil, yanaklar ve dudaklar bir denge sağlanana kadar dişlere sürekli baskı uygular. 3) Bireyin normal kraniyofasiyal büyümesinden kaynaklanan değişiklikler ortodontik tedavinin sonuçlarını değiştirebilir (Alexandre ve ark., 2020).

Hayvan çalışmalarından elde edilen sonuçlar genellikle fonksiyonel aparatların mandibular büyümeyi arttırdığı yönündeyken klinik çalışmalardan elde edilen sonuçlar ise hayvan deneylerinden elde edilenler kadar net değildir ve ortopedik etki eldesi konusunda farklılıklar göstermektedir (Charlier ve ark., 1969; Woodside ve ark., 1983; McNamara ve Bryan, 1987; Mills, 1991; Antunes ve ark., 2013; Bigliazzi ve ark., 2015).

Aktivatör ya da bionatör uygulanmış 49 hastanın tedavi sonrası en az 1 yıllık gözlemini de içeren bir çalışmada, overjet relapsı ile ilgili öngörü sağlayan değişken olarak tedavi sırasında meydana gelen overjetteki azalma miktarı bulunmuştur (Drage ve Hunt, 1990).

Mills ve McCulloch, Twinblok aparatının uzun dönem etkilerini incelemiştir. Çalışmalarında ortalama yaşı 9 yıl 1 ay olan 28 birey Twinblok aparatı ile tedavi edilmiştir. Kontrol grubu olarak Burlington Büyüme Merkezinden yaş, cinsiyet ve dikey yön yüz tipi eşleştirmesi yapılarak seçilen 28 tedavi edilmemiş bireye ait kayıtlar kullanılmıştır. Twinblok ile tedavi edilen 26 hastanın kayıtları ile kontrol hastalarına ait 24 bireyin kayıtları ortalama 3 yıl sonra incelenmiştir. İskeletsel değişiklikler içerisinde sadece ramus boyutunda (Co-Go) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak mandibular uzunluk (Go-Gn) Twinblok grubunda daha fazla artış

göstermiştir. Twinblok grubunda maksiller büyümenin kontrol hastalarına göre daha az olduğu belirtilmiştir. Kafa kaidesi açısı, ön ve arka yüz yüksekliği ve mandibular düzlem açısı değerlerinde iki grup arasında fark gözlenmemesine rağmen, Twinblok grubunda kontrol hastalarına göre, mandibular düzlem açısı ve ön yüz yüksekliğinde artış tespit edilmiştir. Dişsel değişiklikler incelendiğinde, üst keserler öne eğilmiş ve alt keserler dikleşmiştir. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı olmasa da overjetteki değişim anlamlı fark oluşturmuştur. Twinblok grubunda overjet 1 mm artış göstermiştir. Mandibular molarların tedavi edilen grupta öne hareketi, kontrol hastalarına göre daha azdır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arasındaki bu fark, molar düzeltiminde meydana gelen 1,2 mm'lik kaybı açıklamaktadır. Bu çalışma sonucunda, tedavi süresince elde edilen iskeletsel değişikliklerin tedaviden 3 yıl sonra korunduğu gösterilmiştir (Mills ve McCulloch, 2000).

3.MATERYAL VE METOD

3.1. HASTALARIN TEDAVİYE KABUL EDİLMESİ

Bu çalışmaya 2013-2019 yılları arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na ortodontik tedavi için başvuran, iskeletsel sınıf II maloklüzyon tanısıyla fonksiyonel tedavi uygulanan, tedavi başlangıcında 9-15 yaş aralığında olan, cinsiyet gözetmeksizin 37 kadın 14 erkek toplam 51 hasta dahil edildi. Yapılan Power analizi sonucu; bu çalışmaya, % 80 güç, % 5 yanılma payı ve % 0,5'lik etki büyüklüğü ile 36 hasta dahil edilmesinin yeterli olacağı bulundu fakat çalışma sırasında meydana gelebilecek azalma göz önüne alınarak çalışma 51 hasta üzerinde yürütüldü.

Araştırmamız için Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 29.02.2024 tarihli 83116987-157 sayılı kararla çalışmamızın etik değerlere uygun olduğuna dair rapor alınmıştır (EK-3). Hasta ve yakınları yapılacak işlem hakkında bilgilendirilmiş ve onayları alınmıştır (EK-2).

Çalışmaya dahil edilen hasta kayıtları ile ilgili kriterler şunlardır:

- Fonksiyonel tedavi öncesi ve sonrası lateral sefalometrik radyografları ve dental modelleri eksiksiz olan,
- Fonksiyonel tedavi öncesi ölçümüne göre, ANB açısı 4°den büyük,
- Tedavi başlangıcında 6 ila 10mm overjete sahip olan,
- Tedavi başlangıcında 10-13 yaş aralığında olan,
- Tedavi başlangıcında pubertal büyüme atılımı döneminde (S, DP3u dönemleri arasında) olan
- Kooperasyon problemi hikayesi olmayan,
- Twinblok kullanılmış,
- Dental sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip ve üst keser seviyelenmesi/protrüzyonu hariç, fonksiyonel tedavi öncesi herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş hastalara ait kayıtlar.

Dahil edilmeme kriterleri ise şunlardır:

- Herhangi bir kraniofasiyal anomalisi olan,
- Şiddetli maksiller prognatizmi olan,
- Kooperasyonu yetersiz/şüpheli olan,
- Önceden ortodontik tedavi görmüş olan,
- Lateral sefalogramlarının görüntü kalitesi iyi olmayan veya radyograf çekiminde postural problem değerlendirilen (radyografin, hasta habitüel oklüzyonda değilken alınma sı vb.) hastalara ait kayıtlar.

Takip dosya kayıtlarından elde edilen veriler, kayıtları dahil edilen hastalara uygulanan tedavi protokolünün benzer olduğunu göstermiştir. İlgili protokol şunları içermektedir:

- Hastalara kullandırılan fonksiyonel apareylerin kapanış kaydındaki sagittal ilerletim miktarı, keserler başbaşa veya kaninler sınıf I ilişkide olacak şekilde ayarlanmıştır.
- Fizyolojik sınırlar nedeniyle yeterli ilerletimin sağlanamadığı veya ek ilerletme ihtiyacı gereken durumlarda tedavinin ilerleyen zamanlarında akrilik ilavesi ya da yeni aparey yapımı ile istenen ilerletme sağlanmıştır.
- Vertikal açıklık miktarı istirahat aralığını 3-5 mm aşacak şekilde ayarlanmıştır.
- Dental ekspansiyon ihtiyacı olan hastalarda apereye ekspansiyon vidası eklenmiştir.
- Hastalara apareylerini yemek hariç tam gün kullanmaları öğütlenmiştir.
- Apareyi toplam kullanma süresi 9-14 aydır. Overjet elimine olduktan sonra veya kaninler sınıf I ilişkiye geçtikten sonra, apareyi toplam kullandırma süresi de göz önüne alınarak, fonksiyonel tedavi sonlandırılmış ve eğer gerekliyse detaylı düzeltim için sabit mekaniklerle tedaviyi içeren faz II tedaviye geçilmiştir. Faz II tedavi, 9-15 ay (ortalama 12 ay) sürmüştür.

Çalışmaya dahil edilen hastalar, Twinblok tedavisi bitiminden 3-8 yıl (ortalama 6,62 ±1,51) sonra değerlendirme amacıyla kontrole çağrıldı. Hastalardan tedavi

başlangıcında (T1), Twinblok tedavisi sonrasında (T2) ve Twinblok tedavisi bitiminden 3-8 yıl (ortalama $6,62 \pm 1,51$) sonra (T3) lateral sefalometrik radyografi alındı.

Ölçümler, standart koşullarda ve habitüel okluzyonda elde edilen lateral sefalogramları üzerinde Dolphin Imaging yazılımı (Vers 11.5, Patterson Dental, CA, ABD) kullanılarak yapılmıştır. Radyograflara görüntüsü aktarılan kalibrasyon cetvelleri yardımıyla uzunluk ölçümlerinin standardizasyonu sağlanmıştır. Kalibrasyon için Dolphin programında 10 mm'lik uzunluk seçilmiş ve ölçümü yapılan tüm sefalogramlar için aynı değer kullanılmıştır.



Şekil 3.1: Twinblok uygulanan hastadan T1 döneminde (tedavi başlangıcında) alınan ağız içi fotoğraflar



Şekil 3.2: Twinblok uygulanan hastadan T1 döneminde (tedavi başlangıcında) alınan ağız dışı fotoğraflar



Şekil 3.3: T2 döneminde (Twinblok sonrasında) alınan ağız içi fotoğraflar



Şekil 3.4: T2 döneminde (Twinblok sonrasında) alınan ağız dışı fotoğraflar



Şekil 3.5: T3 döneminde (Twinblok tedavisi bitiminden 8 yıl sonra) alınan ağız içi fotoğraflar



Şekil 3.6 : T3 döneminde (Twinblok tedavisi bitiminden 8 yıl sonra) alınan ağız içi fotoğraflar

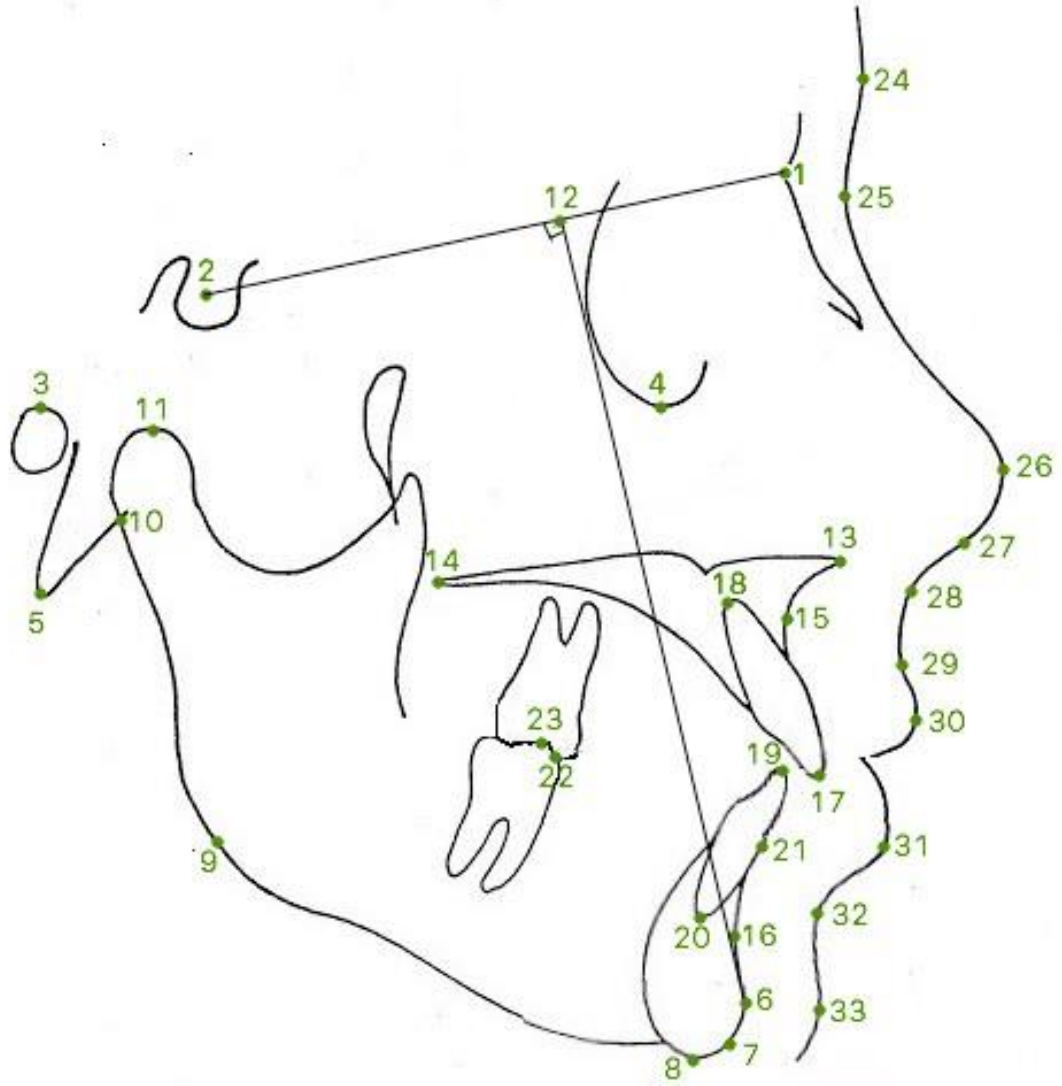
3.2. ÖLÇÜMLER

Sefalometrik radyograflar üzerinde 33 sefalometrik noktadan 37 adet açısal ölçüm, 32 adet uzunluk ölçümü ve bu uzunluk ölçümlerinden elde edilen 1 adet uzunluk farkı ölçümü ile 5 adet oransal ölçüm yapılmıştır. Noktalar çizim programında işaretlenirken, ilgili noktaya ait çift görüntü varlığında iki görüntünün orta noktasına göre işaretleme yapılmıştır.

3.2.1. Sefalometrik Analizde Kullanılan Noktalar

1. Nasion (N): Frontonazal suturen en ön ve o bölgedeki kurvatürün en derin noktası.
2. Sella (S): Sella Turcica'nın merkezi.
3. Porion (Po): Meatus Acusticus Externus'un üst-orta noktası.
4. Orbitale (Or): Orbita alt kenarının en derin noktası.
5. Basion (Ba): Foramen Magnum'un anterior kenarının en ön noktası.
6. Pogonion (Pg): Mandibula simfizinin en ön noktası.
7. Gnathion (Gn): Alt çene ucunun en ileri ve en alt noktası.
8. Gonion (Go): Alt çene korpus ve ramusunun birleştiği yerdeki kurvatürün orta noktası.
9. Menton (Me): Alt çene ucunun en alt noktası.
10. Articulare (Ar): Mandibular ramusun arka kenarı ile oksipital kemiğin basiller kısmının alt kenarının kesişme noktası.
11. Condylion (Co): Mandibular kondilin en üst noktası.
12. L noktası: Pogonion'dan SN düzlemine indirilen dikmenin aynı düzlemi kestiği nokta.
13. Anterior Nazal Spine (ANS): Anterior nazal çıkıntının en uç noktası.
14. Posterior Nazal Spine (PNS): Posterior nazal çıkıntının en uç noktası.
15. A Noktası: ANS noktası ve üst kesici alveol kret tepesi arasındaki kurvatürün en derin noktası.
16. B Noktası: Pogonion noktası ve alt kesici alveol kret tepesi arasındaki kurvatürün en derin noktası.
17. U1i: Üst orta keser dişin kesici kenar noktası.*
18. L1i: Alt orta keser dişin kesici kenar noktası.*
19. L1a: Alt orta keser dişin kök ucu noktası.*
20. U1a: Üst orta keser dişin kök ucu noktası.*
21. İnfradental nokta (Id): Alt orta keserler arasındaki alveolar kemiğin en üst ucu.

22. Üst birinci molar noktası (U6): Üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktası.
23. Alt birinci molar noktası (L6): Alt birinci molar dişin meziobukkal tüberkülünün tepe noktası.
24. Yumuşak Doku Glabella (G'): Alnın en çıkıntılı noktası.
25. Yumuşak Doku Nasion (N'): Frontonazal suture üzerindeki yumuşak dokunun en ileri noktası.
26. Pronasale (Prn): Burun ucu noktası.
27. Columella (Col): Burun ucu ile subnasale arasındaki bölgenin orta noktası.
28. Subnasale (Sn): Nazal septum ile üst dudağın birleştiği nokta.
29. Yumuşak doku A noktası (A'): Üst dudak vermilyonunun en ön noktası ile Subnasale arasındaki kurvatürün en derin noktası.
30. Labiale süperius (Ls): Üst dudak vermilyonunun en ön noktası.
31. Labiale inferius (Li): Alt dudak vermilyonunun en ön noktası.
32. Yumuşak doku B noktası (B'): Li noktası ile yumuşak doku pogonion'u arasındaki kurvatürün en derin noktası.
33. Yumusak Doku Pogonion (Pg'): Yumusak doku çene ucunun en ön noktası.
- *ilgili noktalar, hiza farklılığı durumunda protrüziv konumlu santral kesere göre belirlenmiştir.



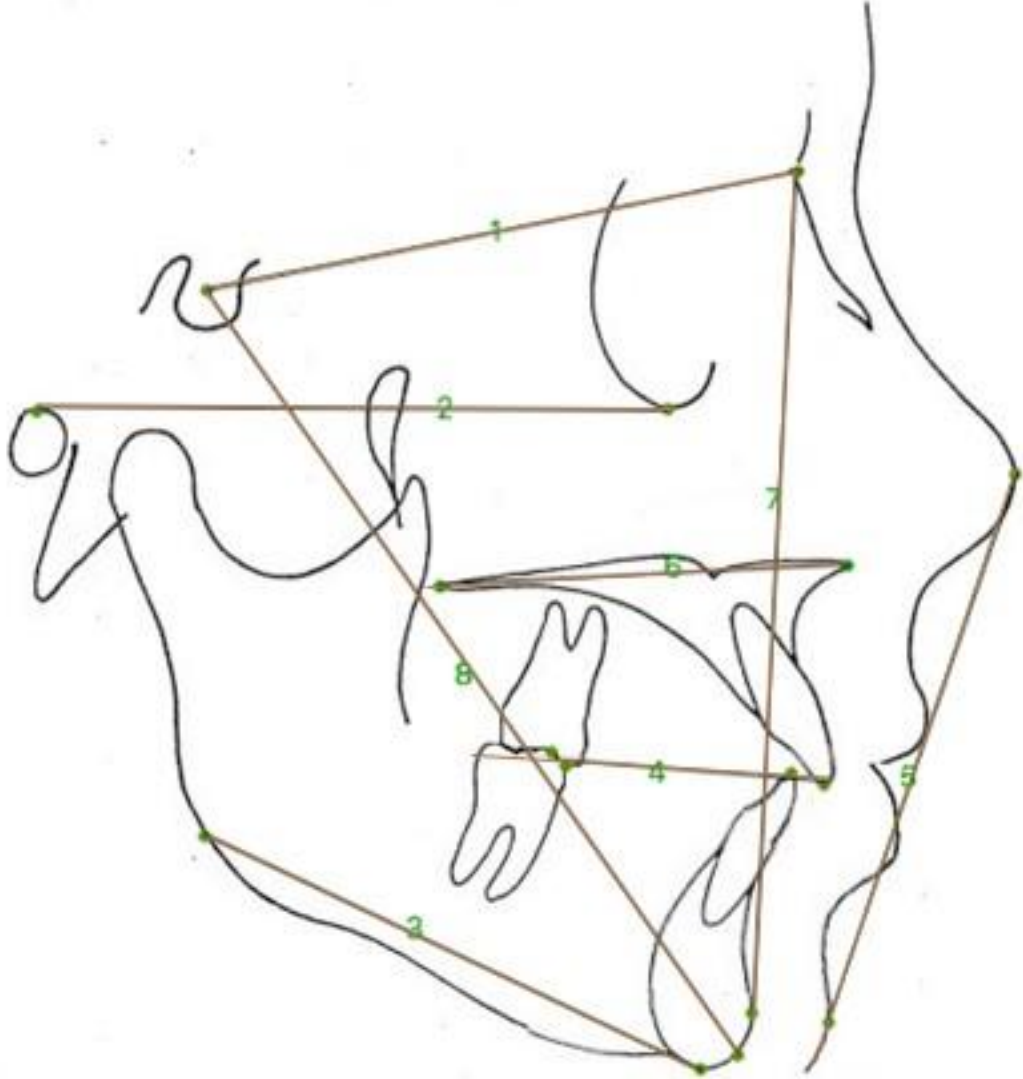
Şekil 3.7.: Sefalometrik filmler üzerinde kullanılan noktalar

3.2.2.Sefalometrik Analizde Kullanılan Referans Düzlemleri (Doğruları)

1. Sella-Nasion Düzlemi (SN): Sella ve nasion'dan geçen düzlem.
2. Frankfort Horizontal Düzlemi: Porion ve orbitale'den geçen düzlem.
3. Mandibuler Düzlem (MD): Gonion ve menton'dan geçen düzlem.
4. Okluzal Düzlem (OD): U6 ile L6'yı ve U1i ile L1i'i birleştiren doğru

parçalarının orta noktasından geçen düzlem.

5. E düzlemi: Yumuşak doku pogonion'u ile pronasale'den geçen düzlem.
6. Palatal Düzlem (PP): ANS ve PNS'den geçen düzlem.
7. Yüz Doğrusu (NPg): Nasion ve pogonion'dan geçen düzlem.
8. Y Eksenini (SGn): Sella ve gnathion'u birleştiren düzlem.

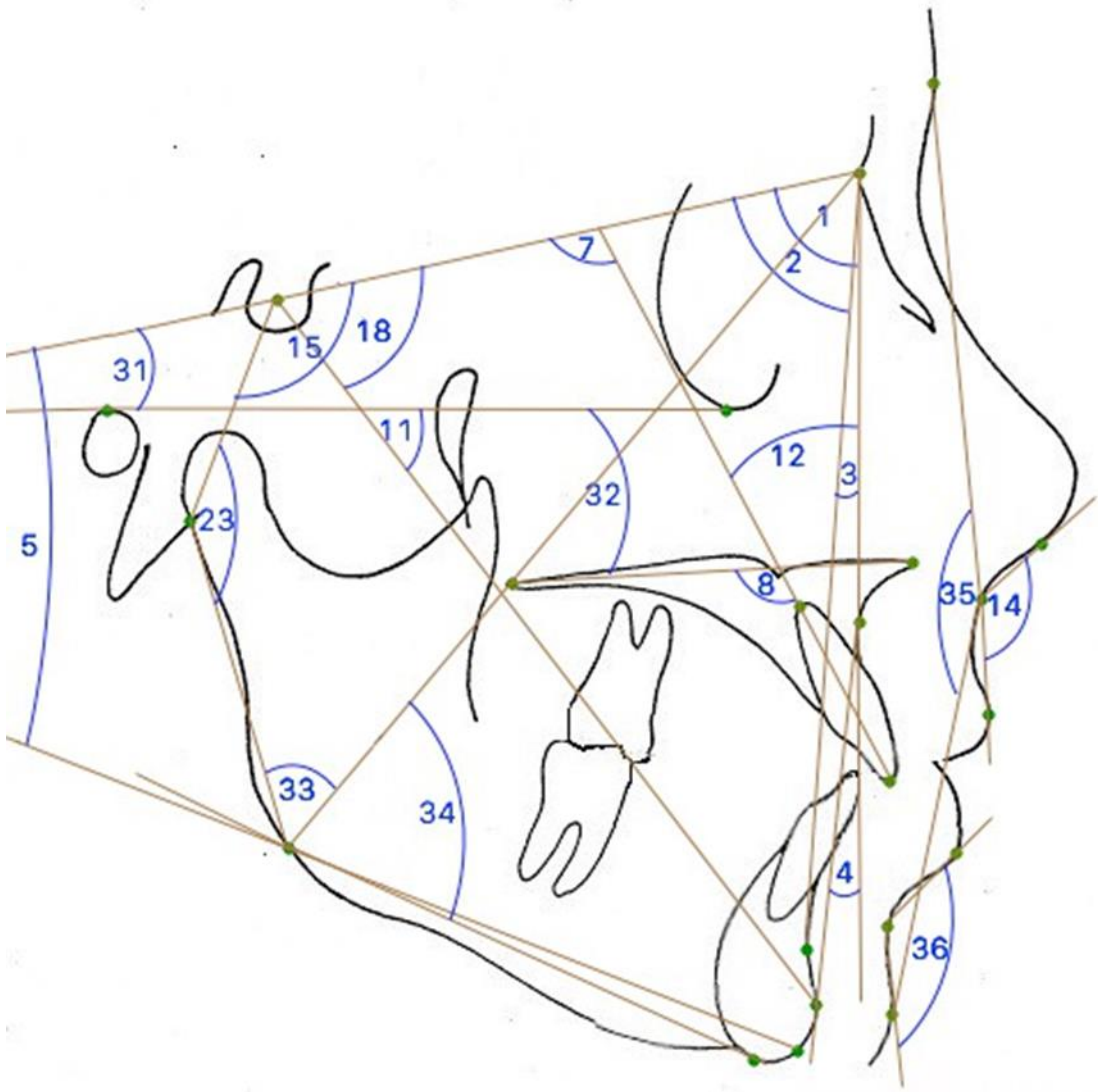


Şekil 3.8: Sefalometrik filmler üzerinde kullanılan referans düzlemleri

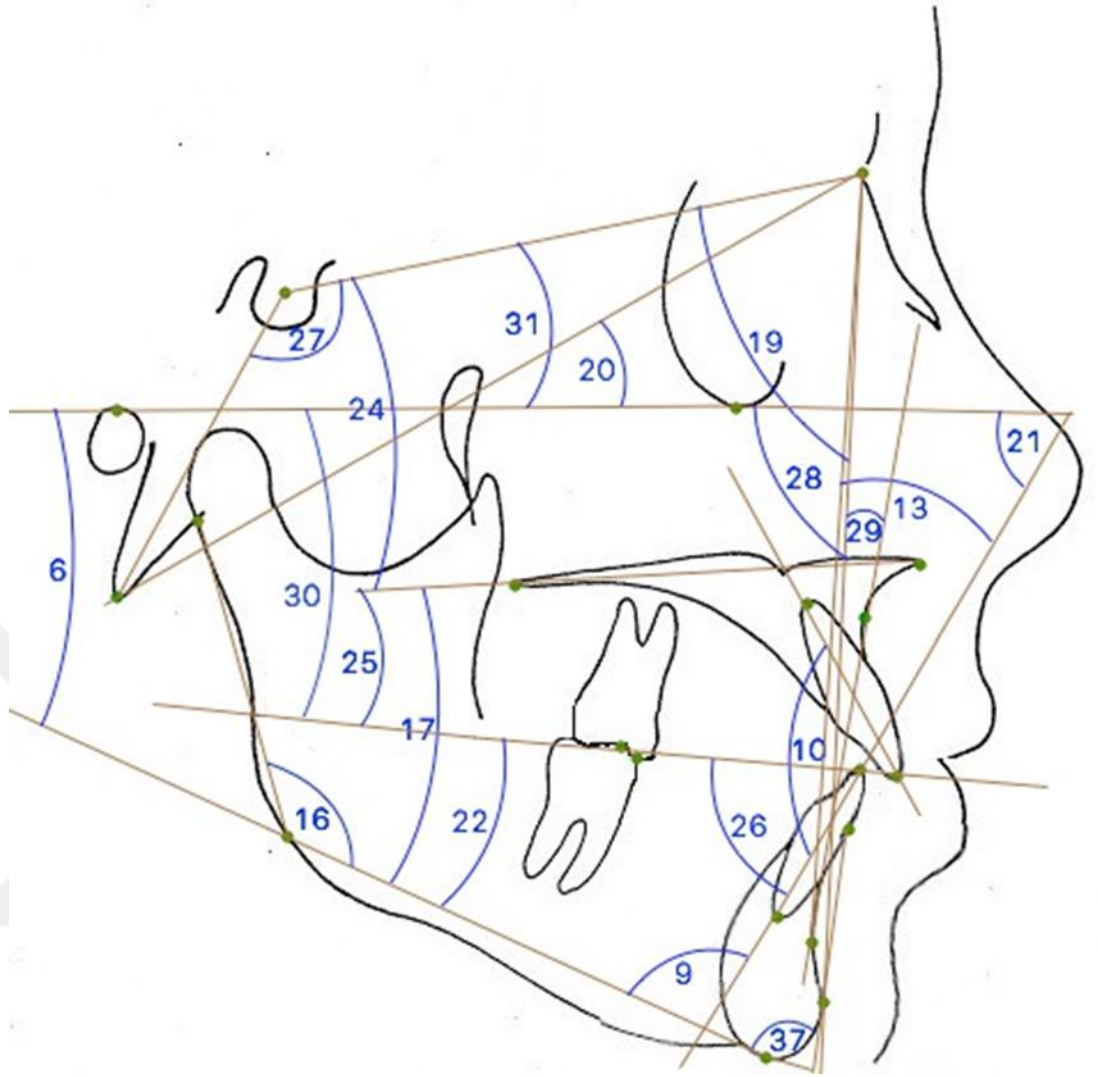
3.2.2.Ölçümü Yapılan Açılar

1. SNA : Sella, nasion ve A noktasının oluşturduğu açı.
2. SNB : Sella, nasion ve B noktasının oluşturduğu açı.
3. ANB : A noktası, nasion ve B noktasının oluşturduğu açı.
4. Konveksite açısı (NA-APog): Nasion, A noktası ve pogonion'un oluşturduğu açı.
5. SN-GoGn: SN düzlemi ile gonion ve gnathion'u birleştiren doğru arasındaki açı.
6. FMA: Frankfort horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açı.
7. U1-SN: U1i ve U1a noktalarından geçen doğru (üst keser eksenini) ile SN düzlemi arasındaki açı.
8. U1-PP: Üst keser eksenini ile palatal düzlem arasındaki açı.
9. IMPA: L1i ve L1a'dan geçen doğru (alt keser eksenini) ile mandibular düzlem arasındaki açı
10. İnterinsizal açı: Üst keser eksenini ile alt keser eksenini arasındaki açı.
11. SGn-FH: Y eksenini ile Frankfort horizontal düzleminin oluşturduğu açı.
12. U1-NA: Üst keser eksenini ile nasion ve A noktasını birleştiren doğru arasındaki açı. 13. L1-NB: Alt keser eksenini ile nasion ve B noktasını birleştiren doğru arasındaki açı. 14. Nazolabial açı (Col-Sn-Ls): Columella, subnasale ve labrale superius'un oluşturduğu açı.
15. Saddle (Sella) açısı (N-S-Ar): Nasion, sella ve artikulare'nin oluşturduğu açı.
16. Gonial Açı (Ar-Go-Me): Artikulare, gonion ve menton'un oluşturduğu açı.
17. PP-MP: Palatal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açı.
18. SGn-SN: SN düzlemi ile Y eksenini arasındaki açı.
19. SN-NPog: SN düzlemi ile Yüz doğrusu arasındaki açı.

20. Kranyal Defleksiyon açısı: Nasion ve basion'dan geçen doğru ile Frankfort horizontal düzleminin oluşturduğu açı.
21. FMIA: Alt keser eksenini ile Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.
22. OD-MD: Oklüzal düzlem ile mandibular düzlem arasındaki açı.
23. Artiküler açı (S-Ar-Go): Sella, artikulare ve gonion'un oluşturduğu açı.
24. SN-PP: SN düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı.
25. OD-PP: Oklüzal düzlem ile palatal düzlem arasındaki açı.
26. L1-OD: Alt keser eksenini ile oklüzal düzlem arasındaki açı.
27. SN-Ba: SN düzlemi ile basion'un oluşturduğu açı.
28. Fasiyal açı (FH-NPg): Frankfort horizontal düzlemi ile yüz doğrusu arasındaki açı. 29. NPg-AB: Yüz doğrusu ile A noktası ve B noktasından geçen doğru arasındaki açı. 30. OD-FH: Oklüzal düzlem ile Frankfort horizontal düzlemi arasındaki açı.
31. FH-SN: Frankfort horizontal düzlemi ile SN düzlemi arasındaki açı.
32. FH-PP: Frankfort horizontal düzlemi ile palatal düzlem arasındaki açı.
33. Üst Gonial Açısı (Ar-Go-N): Artikulare, gonion ve nasion'un oluşturduğu açı.
34. Alt Gonial Açısı (N-Go-M): Nasion, gonion ve menton'un oluşturduğu açı.
35. Fasiyal Konveksite Açısı (G'-Sn-Pg'): Yumuşak doku glabella, subnasale ve yumuşak doku pogonion'un oluşturduğu açı.
36. Labiomentel Açısı (Li-B'-Pg'): Labiale inferius, yumuşak doku B noktası ve yumuşak doku pogonion'un oluşturduğu açı.
37. Çene Ucu Açısı (İdPg-MD): İnfradentale ve pogonion'u birleştiren doğru ile mandibular düzlemin oluşturduğu açı.



Şekil 3.9.: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ölçümler



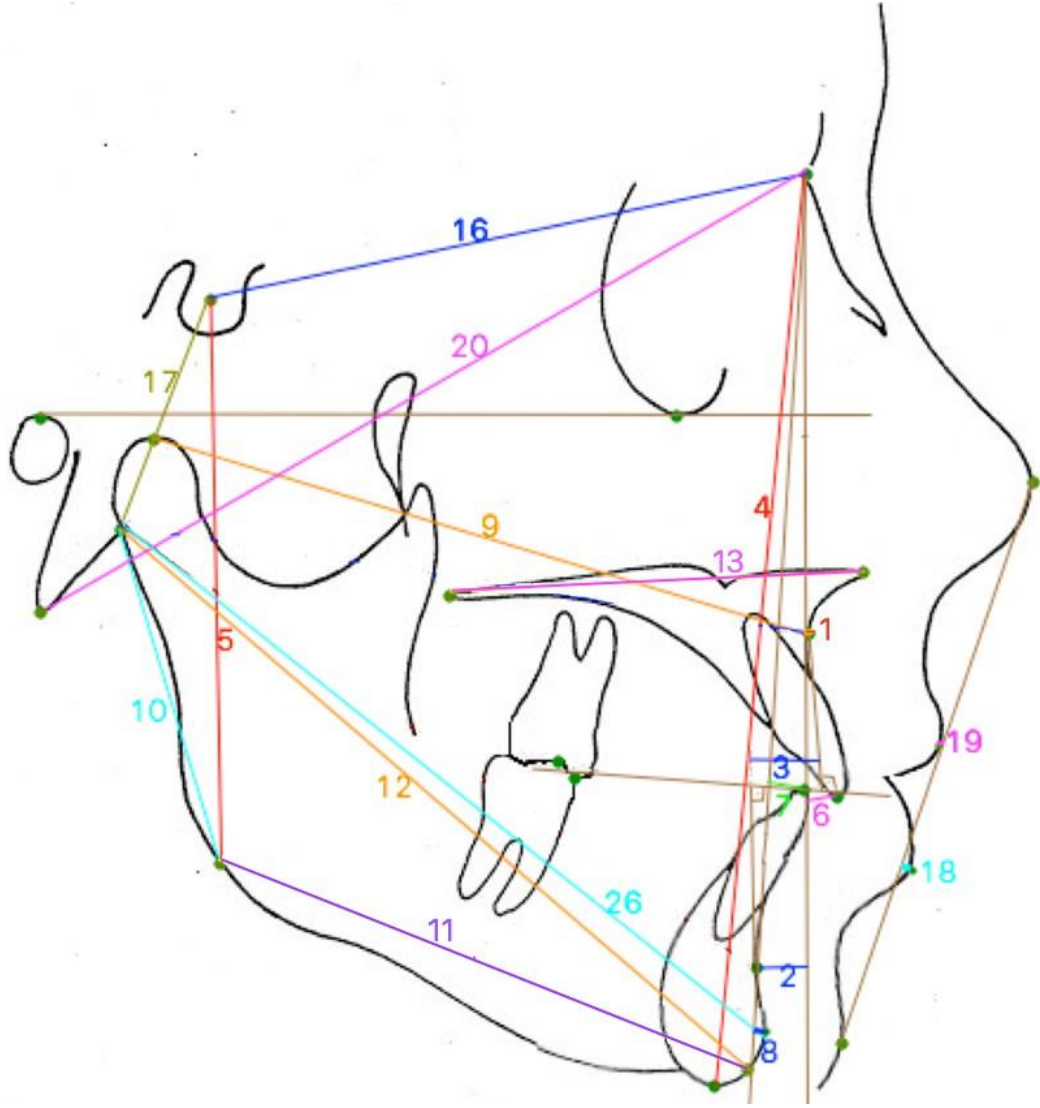
Şekil 3.10: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan açısal ölçümler (devam)

3.2.4. Ölçülen uzunluklar ve bu uzunluklardan elde edilen oranlar

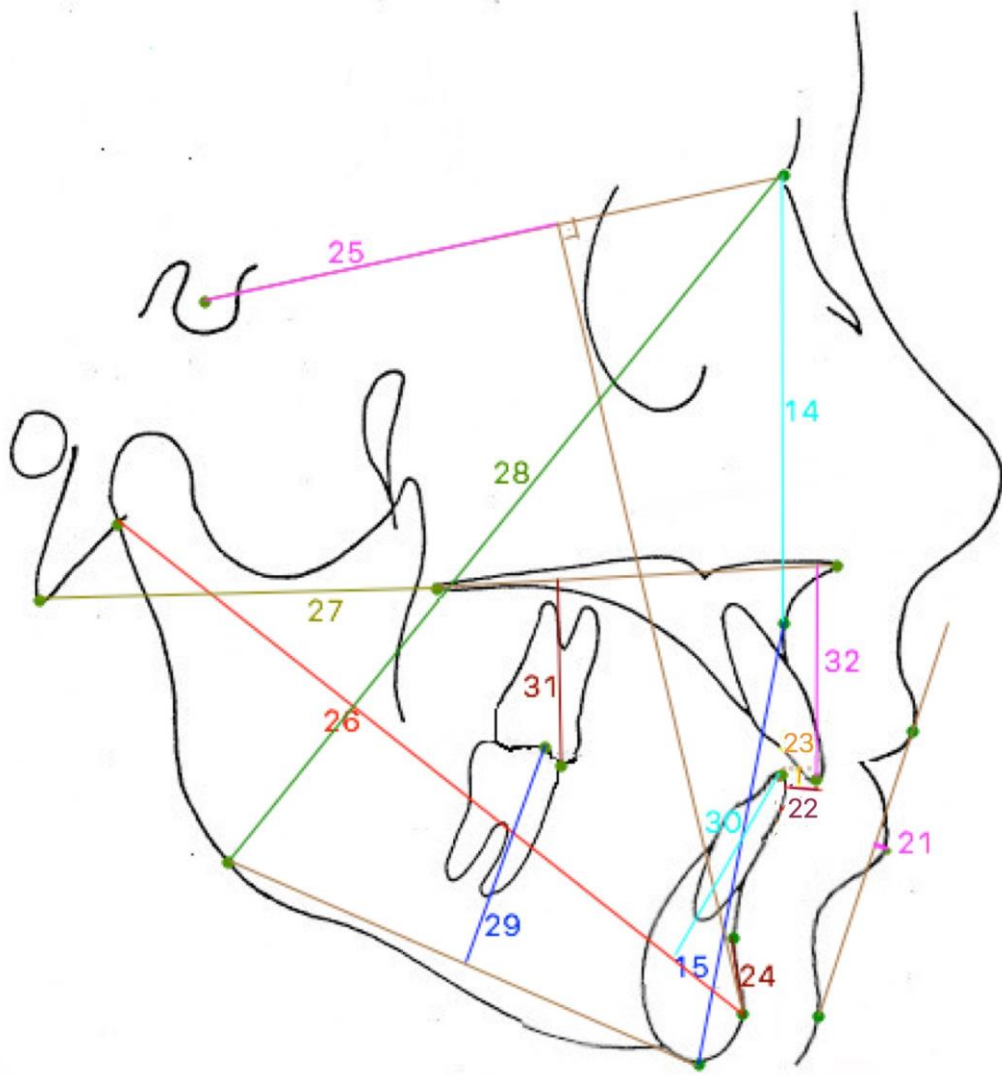
1. A-Nperp: A noktasının, nasion'dan Frankfort horizontal düzlemini dik kesecek şekilde indirilen doğruya uzaklığı.
2. Pg-Nperp: Pogonion'un, nasion'dan Frankfort horizontal düzlemini dik kesecek şekilde indirilen doğruya uzaklığı.
3. Wits : A ve B noktalarından okluzyon düzlemine indirilen dikmelerin arasındaki mesafe.

4. Anterior yüz yüksekliği (N-Me): Nasion ve menton arasındaki mesafe.
5. Posterior yüz yüksekliği (S-Go): Sella ve gonion arasındaki mesafe.
6. U1-NA (mm): üst keserin kesici kenarının, nasion ile A noktasının oluşturduğu doğruya (NA Doğrusu) uzaklığı.
7. L1-NB (mm): alt keserin kesici kenarının, nasion noktası ile B noktasının oluşturduğu doğruya (NB Doğrusu) uzaklığı.
8. Pg-NB: Pogonion'un, NB doğrusuna uzaklığı
9. Orta yüz uzunluğu (Co-A): Condylion ve A noktası arasındaki mesafe.
10. Ramus yüksekliği (Ar-Go): Artikülare ve gonion arasındaki mesafe.
11. Mandibuler gövde uzunluğu (Go-Gn): Gonion ve gnathion arasındaki mesafe.
12. Mandibular uzunluk (Co-Gn): Condylion ve gonion arasındaki mesafe
13. Maksiller Uzunluk (ANS-PNS): ANS ve PNS arasındaki mesafe.
14. Üst ön yüz yüksekliği (N-ANS): Nasion ve ANS arasındaki mesafe.
15. Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me): ANS ve menton arasındaki mesafe.
16. Ön kafa kaidesi uzunluğu (S-N): Sella ve Nasion arasındaki mesafe.
17. Arka kafa kaidesi uzunluğu (S-Ar): Sella ve Artikülare arasındaki mesafe.
18. Alt dudak-E düzlemi: Labrale inferius ile E düzlemi arasındaki mesafe.
19. Üst dudak-E düzlemi: Labrale superius ile E düzlemi arasındaki mesafe.
20. N-Ba: Nasion ve basion arasındaki mesafe.
21. Alt dudak-H doğrusu: Labrale superius ve yumuşak doku pogonion'u birleştiren doğruya (H doğrusu) labrale inferius'un uzaklığı.
22. Overjet: Alt ve üst keser dişlerin kesici kenarlarının sagital yöndeki uzaklığı.
23. Overbite: Alt ve üst keser dişlerin kesici kenarlarının vertikal yöndeki uzaklığı
24. B-Pg: B noktası ile pogonion arasındaki uzaklık.

25. S-L: Sella ile L noktası arasındaki mesafe.
26. Ar-Pog: Artikulare ile Pogonion arasındaki mesafe.
27. PNS-Ba: PNS ile basion arasındaki mesafe.
28. N-Go: Nasion ile Gonion arasındaki mesafe.
29. L6-MP: L6'nın mandibular düzleme uzaklığı.
30. L1i-MP: Alt keser dişin kesici kenarının mandibular düzleme uzaklığı.
31. U6-PP: U6'nın palatinal düzleme uzaklığı.
32. U1i-PP: Üst keser dişin kesici kenarının palatinal düzleme uzaklığı.
33. Co-Gn - Co-A: Mandibular uzunluk ile orta yüz uzunluğu arasındaki fark
34. N-ANS/ANS-M: Üst yüz yüksekliğinin alt yüz yüksekliğine oranı.
35. L1-NB/Pg-NB: L1-NB'nin Pg-NB'ye oranı.
36. S-Go/N-Me: Posterior yüz yüksekliğinin, anterior yüz yüksekliğine oranı (%).
37. S-Ar/Ar-Go: Arka kafa kaidesinin, ramus yüksekliğine oranı (%).
38. S-N/Go-Gn: Ön kafa kaidesinin, mandibular gövde uzunluğuna oranı (%).



Şekil 3.11: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan uzunluk ölçümleri



Şekil 3.12: Sefalometrik filmler üzerinde yapılan uzunluk ölçümleri (devam)

3.3. İSTATİKSEL ANALİZ

3.3.1. Ölçüm Hatasının Değerlendirme

Yapılan ölçüm hatasını belirlemek için rastgele seçilen 26 hastaya ait ölçümler 3 hafta sonra tekrar yapılmıştır. Ölçümlere ait Dahlberg hatası, $\sqrt{\Sigma d^2/2n}$ formülü ile hesaplanmış ve en fazla 0,28 olarak bulunmuştur.

3.3.2. İstatiksel Değerlendirme

Değişkenlere ilişkin genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Tekrarlı nicel değişkenlerin arasındaki ortalamalarını karşılaştırırken Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizinden yararlanılmaktadır. Çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi kullanılmaktadır. p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (SPSS 22.0 Chicago, IL, USA).

4.BULGULAR

4.1 SEFALOMETRİK DEĞERLENDİRME BULGULARI

Tablo 4.1. Tüm grupta tekrarlı ölçümlere ilişkin dağılım

No	Ölçümler	T2-T1	p	T3-T2	p
1	SNA (°)	-0,61±1,74	0,095	-0,48±1,69	0,404
2	SNB (°)	1,85±1,51	0,000	1,14±1,82	0,000
3	ANB (°)	-2,16±1,56	0,000	-0,66±1,76	0,060
4	Convexity (NA-APo) (°)	-4,89±3,78	0,100	-2,09±4,56	0,111
5	SN - GoGn (°)	1,38±2,75	0,105	-0,55±4,21	0,100
6	FMA (MP-FH) (°)	1,69±3,7	0,090	-0,94±4,95	0,53
7	U1 - SN (°)	-4,13±8,88	0,041	1,85±7,16	0,100
8	U1 - Palatal Plane (°)	-4,41±9,15	0,043	1,95±7,31	0,125
9	IMPA (°)	3,84±5,11	0,001	-1,13±5,59	0,053
10	Interincisal Angle (U1-L1) (°)	1,33±9,97	1,000	-0,53±7,96	0,504
11	Y-Axis (SGn-FH) (°)	-0,65±1,75	0,065	-0,49±2,27	0,140
12	U1 - NA (°)	-2,8±9,07	0,194	0,43±7,28	0,101
13	L1 - NB (°)	4,5±4,7	0,000	-0,83±5,63	1,000
14	Nasolabial Angle (Col-Sn-UL) (°)	0,75±10,77	1,000	0,09±10,45	1,000
15	Saddle/Sella Angle (SN-Ar) (°)	-0,88±3,09	0,283	-0,03±4,19	1,000
16	Gonial/Jaw Angle (Ar-Go-Me) (°)	-0,08±5	1,000	-0,85±7,54	1,000
17	Palatal-Mand Angle (PP-MP) (°)	0,42±2,96	0,625	0,9±4,08	0,102
18	Y-Axis (SGn-SN) (°)	2,35±1,75	0,670	-0,49±1,27	0,520
19	Facial Plane to SN (SN-NPog) (°)	1,38±1,62	0,000	1,51±2,11	0,000
20	Cranial Deflection (°)	0,4±3,27	1,000	0,38±9,13	1,000
21	FMIA (L1-FH) (°)	-1,54±6,18	0,489	0,01±7,23	1,000
22	Mand Plane to Occ Plane (°)	-1,84±2,64	0,100	-0,04±7,06	1,000
23	Articular Angle (°)	-0,1±7,27	1,000	-2,07±9,3	0,713
24	Cranio-Mx Base/SN-Palatal Plane (°)	-0,28±2,6	1,000	-0,92±3,13	0,247
25	OCC/ANS-PNS (°)	1,07±3,44	0,185	-1,07±3,91	0,343
26	L1 - Occ Plane (°)	-1,01±4,68	0,782	-1,15±5,52	0,848
27	SN - Basion (°)	-0,26±3,75	1,000	0,31±5,62	1,000
28	Facial Angle (FH-NPo) (°)	1,74±3,05	0,001	0,51±4,4	0,430
29	A-B to Facial Plane (°)	0,95±2,57	0,100	0,66±2,89	0,666
30	Occ Plane to FH (°)	0,55±4,06	1,000	-0,98±4,96	0,974
31	FH - SN (°)	0,25±3	1,000	-1±5,06	0,978
32	NF - FH (PP-FH) (°)	-0,7±3,45	0,909	0,1±5,35	1,000
33	Upper Gonial Angle (Ar-Go-Na) (°)	-0,72±3,59	0,965	0,59±5,27	1,000
34	Lower Gonial Angle (Na-Go-Me) (°)	0,64±2,57	0,483	-1,44±3,4	0,240
35	Facial Convexity (G'-Sn-Po') (°)	2,96±3,56	0,515	0,8±3,43	0,619
36	MentoLabial Angle (°)	1,67±13,29	0,625	-1,09±14,34	0,725

Tablo 4.1 (devam)

37	Chin Angle (Id-Pg-MP) (°)	2,01±5,22	0,059	2,96±5,98	0,055
38	Maxillary Skeletal (A-Na Perp) (mm)	-0,44±2,99	1,000	-0,4±4,8	1,000
39	Mand. Skeletal (Pg-Na Perp) (mm)	2,88±5,53	0,003	0,87±8,09	1,000
40	Wits Appraisal (mm)	-3,68±2,11	0,000	-0,05±2,48	1,000
41	Anterior Face Height (NaMe) (mm)	4,66±10,8	0,045	3,39±18,02	0,015
42	Posterior Face Height (SGo) (mm)	5,84±5,02	0,000	4,044±7,77	0,020
43	U1 - NA (mm)	-0,27±3,5	1,000	0,85±2,67	0,100
44	L1 - NB (mm)	2,44±1,58	0,000	-0,74±1,79	0,029
45	Pog - NB (mm)	-0,07±0,88	1,000	0,67±1,38	0,057
46	Midface Length (Co-A) (mm)	-0,04±6,3	1,000	0,06±7,8	1,000
47	Ramus Height (Ar-Go) (mm)	3,99±4,37	0,000	2,49±5,72	0,018
48	Mandibular Body Length (Go-Gn)(mm)	1,66±7,83	0,062	1,25±11,18	0,085
49	Mandibular length (Co-Gn) (mm)	4,57±7,84	0,001	2,14±11,23	1,000
50	Maxillary length (ANS-PNS) (mm)	0,16±6,82	0,361	1,57±10,53	0,250
51	Upper Face Height (N-ANS) (mm)	0,83±3,64	0,648	0,03±6,03	1,000
52	Lower Face Height (ANS-Me) (mm)	3,09±4,54	0,011	2,26±8,97	0,020
53	Anterior Cranial Base (SN) (mm)	0,95±4,93	1,000	1,24±6,8	1,000
54	Posterior Cranial Base (S-Ar) (mm)	0,39±3,15	1,000	0,78±4,84	0,069
55	Lower Lip to E-Plane (mm)	-1±1,94	0,003	0,26±1,96	1,000
56	Upper Lip to E-Plane (mm)	-2,31±1,87	0,000	-0,63±2,08	1,000
57	N - Ba (mm)	1,43±9,97	1,000	1,63±12,75	0,160
58	Lower Lip to H-Line (mm)	0,32±1,2	0,393	0,55±1,19	0,100
59	Overjet (mm)	-3,96±2,44	0,000	0,38±1,48	0,439
60	Overbite (mm)	-1,68±1,93	0,000	-0,04±1,68	1,000
61	B-Pg (MP) (mm)	-0,25±1,31	1,000	-0,06±1,8	1,000
62	S-L (mm)	1,08±4,82	0,768	1,55±6,74	0,300
63	Ar-Pog (mm)	3,99±6,56	0,000	3,03±9,93	0,204
64	PNS to Basion (mm)	-1,16±7,72	0,575	0,03±9,39	1,000
65	Nasion-Gonion Length (mm)	2,77±7,57	0,072	2,9±11,04	0,397
66	L6 - MP (Me-*Jarabak Go) (mm)	1,27±2,51	0,074	1,21±3,46	0,097
67	L1 - MP (Me-*Jarabak Go) (mm)	0,21±2,99	1,000	0,8±4,13	1,000
68	U6 - PP (UPDH) (mm)	0,8±2,18	0,071	1,32±2,42	0,062
69	U1 - PP (UADH) (mm)	0,99±2,93	0,119	0,64±3,51	1,000
70	Mx/Md diff (Co-Gn - Co-A)(mm)	4,51±2,88	0,000	2,28±4,93	0,010
71	Face Ht Ratio (N-ANS/ANS-Me) (%)	-0,01±0,07	1,000	-0,01±0,08	1,000
72	Holdaway Ratio (L1-NB:Pg-NB) (%)	0,33±5,54	1,000	-0,85±7,42	1,000
73	P-A Face Height (S-Go/N-Me) (%)	0,34±2,77	0,230	-0,73±3,83	0,125
74	S-Ar/Ar-Go (%)	-5,78±8,62	0,090	-1,32±11,7	0,250
75	Jarabak Anterior Ratio (x100)	-2,34±10,4	0,690	1,81±12,18	1,000
76	SN/GoMe (%)	-2,17±6,05	0,080	0,28±5,22	1,000
77	B-Po MP (mm)	-0,24±1,36	1,000	0,01±1,8	1,000

Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmektir. İskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip, Twinblok apareyi ile tedavi edilen hastaların tedavi başında (T1), tedavi sonunda (T2) ve ortalama 6,63H yıllık uzun süreli takip döneminde (T3) alınan lateral sefalometrik radyografları incelenmiştir. Değerlendirmeye alınan toplam 77 adet değişkenden T1-T2 arasında 24'ü, T2-T3 arasında ise 7'si istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir.

SNB açısının T1-T2 döneminde $1,55^{\circ}$, T2-T3 döneminde ise $1,14^{\circ}$ arttığı görüldü. Her 2 dönemde görülen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

ANB açısının T1-T2 döneminde $2,16^{\circ}$, T2-T3 döneminde ise $0,66^{\circ}$ azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki azalma ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Hastaların %84'ünde %0-%33, %14'ünde %33-%66, %2'sinde %66-%100 arasında nüks bulundu.

Wits değerinin T1-T2 döneminde 3,68 mm, T2-T3 döneminde 0,05 mm azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Üst keserlerin inklinasyonunu belirten U1-SN ($^{\circ}$), U1-Palatal Plane ($^{\circ}$), U1-NA ($^{\circ}$) parametrelerinde görülen T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

IMPA ve L1-NB açısının T1-T2 döneminde ($3,84^{\circ}$, $4,5$) arttığı, T2-T3 döneminde ise ($1,13^{\circ}$, $0,17^{\circ}$) azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Overjetin T1-T2 döneminde 3,96 mm azaldığı, T2-T3 döneminde ise 0,38 mm arttığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). 05), T2-

T3 dönemindeki azalma ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Hastaların %75'inde %0-%33, %20'sinde %33-%66, %5'inde %66-%100 arasında nüks bulundu.

Overbite'ın T1-T2 döneminde 1,68 mm, T2-T3 döneminde ise 0,04 mm azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı, T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

SN-NPog ve FH-NPog açılarının T1-T2 ve T2-T3 döneminde arttığı görüldü. Her 2 dönemde de gözlemlenen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Pg-Na Perp (mm), T1-T2 döneminde 2,88 mm, T2-T3 döneminde, 0,87 mm artmıştır. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Na-Me (total ön yüz yüksekliği), S-Go (total arka yüz yüksekliği), ANS-Me (alt ön yüz yüksekliği), Ar-Go (alt arka yüz yüksekliği) T1-T2 ve T2-T3 döneminde istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p>0,05$).

Co-Gn (mandibular uzunluk), T1-T2 döneminde 4,57 mm, T2-T3 döneminde ise 2,14 mm arttı. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Ar-Pog, T1-T2 döneminde 3,99 mm, T2-T3 döneminde ise 3,03 mm arttı. T1-T2 dönemindeki artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki artış ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

Alt ve üst dudağın E düzlemine uzaklığında T1-T2 döneminde meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

5.1. AMACIN VE YÖNTEMİN TARTIŞMASI

Ortodontistlerin en sık karşılaştığı durumlardan biri olan iskeletsel sınıf II maloklüzyonlarla ilgili çeşitli tedavi yaklaşımları mevcuttur (Bowman ve ark., 2013; Alhammadi ve ark., 2018). Sınıf II maloklüzyon; mandibular yetmezlikten, maksiller fazlalıktan, mandibular dental arkın retrüzyonundan veya maksiller dental arkın protrüzyonundan kaynaklanmakta ve bu durumlar bazen tek başına bazen de kombine şekilde karşımıza çıkabilmektedir (Kelly ve ark., 1977; Graber, 2017). Yapılan çalışmalarda iskeletsel Sınıf II maloklüzyonlu bireylerde %80 sıklıkla sorunun retrüziv konumdaki mandibuladan kaynaklandığı bildirilmiştir (Pancherz, 1997). Bu durum birçok araştırmacıyı büyüme ve gelişimi devam eden bireylerde mandibuladaki iskeletsel uyumsuzluğu giderebilmek için mandibulanın büyümesini stimüle eden fonksiyonel apareyleri kullanmaya sevk etmiştir (Pancherz, 1997). Pubertal atılım dönemindeki bir hastaya fonksiyonel apareyler uygulayarak mevcut iskeletsel bozukluğu düzeltmek, ilk akla gelen tedavi seçeneklerindendir. Pubertal büyüme atağı, sesamoid kemiğin kalsifikasyonundan 1 yıl sonra tepe noktasına ulaşmaktadır. Beşinci metakarpal kemiğinin epifizlerinin kapanmasından sonra ise büyüme hızı yavaşlamaktadır. El bilek grafisinde sesamoid kemiğin görülme yaşı; kızlarda, ortalama 10,6 erkeklerde 12,3'tür. Vücudun büyüme atılımı ile yüzün büyüme atılımı aynı döneme rastladığından fonksiyonel ortopedik tedaviye en iyi cevabın buluş çağı gelişimine başlamamış veya başlamak üzere olan vakalarda alındığı bildirilmiştir (Williams, 1980; Ülgen, 2010).

Çalışmamızda Sınıf II maloklüzyona ait iskeletsel paternin belirlenmesi amacıyla başlangıç ANB açısı dikkate alınarak (Zamora ve ark., 2013), bu açının 4 dereceden büyük olduğu bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Fonksiyonel ortopedik tedavi felsefesine dayanılarak tasarlanmış birçok aparey mevcuttur. Bunlar birbirlerinden farklı dizaynda olmasına rağmen, büyük çoğunluğu hastalar tarafından takılıp çıkartılabilen hareketli apareylerdir.

Sınıf II maloklüzyonların hareketli fonksiyonel apareyler ile tedavisi ilk olarak 1902 yılında Pierre Robin'in geliştirdiği "monoblok" apareyi ile başlamıştır (Wahl, 2006). Bu aparey, glossopitosis ve şiddetli mandibular retrognatisi olan hastalarda mandibulayı önde konumlandırmaktadır. William Clark tarafından 1982 yılında tanıtılan

Twinblok apareyi, maksiller ve mandibular plak olmak üzere iki ayrı plaktan oluşmakta olup diş doku destekli bir tasarıma sahiptir. Twinblok apareyin geliştirilmesindeki temel amaç, apareyin kullanılması esnasında fonksiyonel mandibular ilerletmeye bir cevap olarak alt çene büyümesini maksimize etmektir (Clark, 1982). Twinblok apareyini hastalar basit, konforlu ve estetik olarak kabul edilebilir bulmuşlardır. Bu yüzden çalışmamıza Twinblok apareyi uygulanmış hastalar dahil edilmiştir.

Sınıf II maloklüzyonların tedavi zamanlaması konusunda literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar prepubertal dönemde tedaviye başlanması gerektiğini savunurken (Jakobsson, 1967; Frankel, 1969; King ve ark., 1990; McNamara ve Bryan, 1987), bazı araştırmacılar ise pubertal büyüme atılım döneminde yapılan tedavilerin daha kısa zamanda etkili sonuçlar alınabilmesi bakımından daha uygun olduğunu bildirmektedirler (King ve ark., 1990; McNamara ve Bryan, 1987). Tüm bunların yanı sıra, klinik tecrübelerimize dayanarak çok erken dönem bireylerde görmüş olduğumuz kooperasyon zorluğu, artan maliyetler ve uzayan tedavi süresi nedeniyle Sınıf II vakaların daha ziyade pubertal büyüme atılım döneminde tedavi edilmesi hususuna dikkat edilmektedir. Çalışmamıza da uygulanacak tedavilerin iskelet ve yumuşak dokuya sunacağı önemli katkıları da dikkate alınarak, bu çalışma için pubertal büyüme atılım dönemindeki bireyler tercih edilmiştir (S, DP3U dönemleri arası). Gelişim döneminin belirlenmesinde ise birçok araştırmacının en güvenilir yöntem olarak nitelendirdiği el-bilek radyografileri kullanılmıştır (Fishman, 1982; Williams, 1980).

Yapılan çalışmaların bir kısmında ise herhangi bir matürasyon indikatörünün kullanılmadığı görülmektedir. Kim ve ark., (2018) fonksiyonel tedavinin etkinliğini inceledikleri bir çalışmada ortalama yaşları $10,4 \pm 1,2$ yıl olan hastaları çalışmaya dahil etmişlerdir. Kumar ve ark. (2013) matürasyona göre dahil edilme uygulamamış ve hastaların tedavi başlangıcı yaş ortalamaları 10 yıl olan hastaları çalışmaya dahil ettiklerini bildirmişlerdir. Ahn ve ark., (2001), çalışmalarına karma dişlenmede ve yaş ortalamaları 10,4 olan bireyleri dahil etmişlerdir. Caldwell ve Cook (1999) çalışmalarına dahil ettikleri bireylerin yaşlarının 8,6-14,3 (ortalama 12,1) aralığında olduğunu belirtmişlerdir. El bilek filmlerine göre büyüme gelişim atılımında olan hastalar çalışmaya dahil edilmiş ve bu hastaların da literatürle uyumlu olacak şekilde tedavi başlangıcında 10-13 (ortalama $12,43 \pm 1,6$) yaş aralığında olan hastalar olduğu görülmüştür.

Fonksiyonel aparey tedavisinde hasta kooperasyonu önemli bir konudur (Bishara ve Ziaja, 1989). Çalışmamızın retrospektif limitleri dahilinde, hastaların tedavi takip dosyalarındaki bilgiler incelenerek kooperasyon durumları değerlendirilmiş ve kooperasyonu yetersiz olarak bildirilenler çalışmaya dahil edilmemiştir.

Fonksiyonel tedavide başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri de hastanın apareyini gün içinde yeterli süre kullanmasıdır (Bishara ve Ziaja 1989). Literatürde sınıf II maloklüzyonun tedavisinde fonksiyonel ortopedik apareylerin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde; Cozza ve ark. (2004), Sınıf II monoblok apareyini günde en az 14 saat; Başçıftçı ve ark. (2003) ise çalışmalarında aktivatörün günde 18 saat süreyle kullanılmasını önermişlerdir. Baccetti ve ark. (2000), ise bireylerden Sınıf II Twinblok apareyini gündüz ve gece olmak üzere, yemek ve spor dışında kalan zamanlarda kullanmalarını istemişlerdir. Twinblok apareyinin geliştiricisi olan Clark'a (1982) göre çiğneme kuvvetleri en kuvvetli fonksiyonel kuvvetlerdir ve yüz bölgesinin dışında başın bir kısmında da etkilerini gösterirler. Bu nedenle Twinblok'un günde 24 saat kullanımını öneren Clark, hastanın aparey ağızdayken yemek yemesini bu sayede tedavi ile alınabilecek en güçlü cevabın alınacağını bildirmiştir. Ancak yemek yeme sırasındaki güçlükler gözönüne alındığında rutin klinik uygulamamız, hastaların apareyini sadece yemek yerken, spor yaparken ve dişlerini fırçalarken çıkarması şeklindedir. Literatürde apareyi gün içerisinde mümkün olan en uzun süre takmasının, tedavi başarısını artıracığı ve toplam tedavi süresini kısaltacağı vurgulanmaktadır. Çalışmamızın retrospektif doğası gereği, hastaların takip dosyaları incelenmiş ve apareyini günde 18-22 saat takan hastalar çalışmamıza dahil edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip 23 hasta Farmand fonksiyonel apareyi ile tedavi edilmiş ve tedavi ile elde edilen dental, iskeletsel ve yumuşak doku değişikliklerinin tedaviden 2 yıl sonra stabil kaldığı bildirilmiştir (Yassaei ve ark., 2014). Francisconi ve ark., (2013), sınıf II divizyon 1 maloklüzyona sahip 23 hastanın Bionatör ve ardından sabit apareylerle yapılan tedavisinin uzun dönemde stabil olduğunu tespit etmişlerdir. Literatür incelendiğinde, Twinblok uygulanmış hastalarda bu tedavinin stabilitesini inceleyen uzun dönem çalışmaların eksikliği göze çarpmaktadır. Çok az sayıda olan çalışmaların birinde Mills ve McCulloch (2000), Twinblok ile tedavi edilen 26 hastanın kayıtları ile kontrol hastalarına ait 24 bireyin kayıtlarını ortalama 3 yıl sonra incelemişler ve tedavi ile elde edilen olumlu iskelet değişikliklerinin 3 yıl sonra bile

korunduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda, Twinblok uygulanması ile elde edilen etkilerin uzun dönem kalıcılığını değerlendirmek amacıyla hastaların Twinblok tedavisinden 3-8 yıl (ortalama $6,62 \pm 1,51$) sonraki kayıtları incelenmiştir.

Çalışmamız lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerle gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda, landmarkları belirlemede olası hatalar gözününde bulundurularak mümkün olduğunca fazla sayıda sefalometrik değişken (77 adet) kullanılmıştır; böylece etkili bir değerlendirme yapmanın yanı sıra ölçümlerimizdeki tutarlılık da değerlendirilebilmiştir.

Stabilite, ortodontik tedavinin en önemli amaçlarından biridir ve tedavi sonrasında meydana gelen nüks, ortodontide en derin endişe kaynağı olmaya devam etmektedir. Uzun vadede ortodontik tedavinin sonuçlarını çeşitli faktörler etkileyebilse de nüks, üç ana nedenden kaynaklanmaktadır: 1) Periodontal dokular ortodontik diş hareketlerinden etkilenir ve tedavi bittikten sonra uyum sağlamaları zaman alır. 2) Dil, yanaklar ve dudaklar bir denge sağlanana kadar dişlere sürekli baskı uygular. 3) Bireyin normal kraniyofasiyal büyümesinden kaynaklanan değişiklikler ortodontik tedavinin sonuçlarını değiştirebilir (Alexandre ve ark., 2020).

Fonksiyonel apareyler ortodontide 100 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır ve dünya çapında oldukça popüler hale gelmiştir. Hareketli ve sabit fonksiyonel apareylerin Sınıf II maloklüzyonun tedavisi üzerindeki etkisi son yıllarda kapsamlı olarak araştırılmıştır. Birçok çalışmada bu apareylerin mandibular büyümeyi teşvik edip etmediği aydınlatılmaya çalışılmıştır (Alexandre ve ark., 2020). Ancak, bu tedavinin stabilitesini inceleyen uzun dönem çalışmaların eksikliği oldukça ilgi çekicidir. Çalışmamızda, iskeletsel sınıf II maloklüzyonu olan hastalarda hareketli bir aperey olan Twinblok ile elde edilen etkilerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmek amaçlanmaktadır.

5.2. BULGULARIN TARTIŞMASI

SNB açısının T1-T2 döneminde $1,55^\circ$, T2-T3 döneminde ise $1,14^\circ$ arttığı görüldü. Her iki dönemde görülen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Sınıf II maloklüzyonların fonksiyonel apareyler ile ortopedik tedavisinde mandibulanın sagittal yönde aktivasyonunu kanıtlayacak en önemli ölçümlerden biri olan SNB açısında, T1-T2 döneminde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde meydana gelen artışın fonksiyonel aparey kullanımıyla sagittal yönde etkili bir mandibular büyüme aktivasyonunun (Mills ve McCulloch 1998; Tümer ve Gültan, 1999; Başçiftçi ve ark., 2003) kanıtı olduğu söylenebilir. Önceki çalışmalar, fonksiyonel apareylerin SNB açısını artırdığını ve dolayısıyla maksiller- mandibular ilişkiyi düzelttiğini bildirmişlerdir (Mills ve McCulloch, 1998; Mills ve McCulloch, 2000; Berger ve ark., 2005; Lerstol ve ark., 2010). Çalışmamızda T2-T3 döneminde de SNB açısının artmaya devam etmesinin bireyin normal büyüme ve gelişiminin bir sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Mills ve McCulloch (2000), Twinblok uygulanan hastalarda, SNB açısının T1-T2 döneminde $1,9^\circ$, T2-T3 döneminde ise $0,3^\circ$ arttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, T2-T3 dönemi çalışmamızdan daha kısa olduğundan, SNB açısı daha az artmıştır. Francisconi ve ark.'nın (2013), Bionatör ile tedavi edilen sınıf II divizyon 1 hastaların uzun süreli takip çalışmasında, SNB açısı T1-T2 döneminde $1,78^\circ$, T2-T3 döneminde $0,53^\circ$ artmıştır. Bu çalışmanın bulguları, çalışmamızla uyumludur. De Vincenzo (1991), fonksiyonel apareylerin mandibular büyümeyi uyarma etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Ancak literatürdeki bu farklı görüşler; bireylerin kooperasyonu, aparey tasarımı ve aktivasyon miktarlarının farklı olması, apareylerin önerilen kullanım sürelerinin değişkenlik göstermesi, aygıtların uygulandığı gelişim dönemlerinin farklı olması gibi pek çok etkenden kaynakmaktadır. Çalışmamızda T2-T3 döneminde gözlemlenen büyümenin, T1-T2 döneminde Twinblok uygulanması ile mandibulanın harekete geçmesi sonucu meydana geldiğini düşünmekteyiz. Mills ve McCulloch'un (2000) çalışmasında; iskeletsel sınıf 2 maloklüzyona sahip, tedavi edilmemiş bireylerin oluşturduğu kontrol grubunda SNB açısı, T1-T2 döneminde $0,3^\circ$, T2-T3 döneminde ise $0,6^\circ$ artmıştır. Çalışmamızda her ne kadar kontrol grubu bulunmasa da Twinblok uygulanan hastalarda T2-T3 döneminde SNB açısının bu çalışmadan daha fazla artması, bu düşüncemizi desteklemektedir. Ayrıca iskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip hastalara herhangi bir

tedavi uygulanmadığında maloklüzyonun aynı kalması ya da giderek şiddetlenmesi de bu düşüncemizi desteklemektedir.

ANB açısının T1-T2 döneminde $2,16^\circ$, T2-T3 döneminde ise $0,66^\circ$ azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki azalma ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Önceki çalışmalar, SNB açısındaki artışın ANB açısında azalmaya neden olduğunu belirtmektedirler (Mills ve McCulloch, 1998; Mills ve McCulloch, 2000; Berger ve ark., 2005; Lerstol ve ark., 2010). Çalışmamızda SNB açısının artması, ANB açısındaki azalmayı açıklamaktadır. Çalışmamızda Wits değerinin T1-T2 döneminde 3,68 mm, T2-T3 döneminde 0,05 mm azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Wits değeri ve ANB açısındaki değişiklikler birbirini desteklemektedir. Çalışmamızın bulguları, Clauss'un (2007) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Hastaların %84'ünde %0-%33, %14'ünde %33-%66, %2'sinde %66-%100 arasında nüks bulundu. Çalışmamızda tedavi sırasında Wits değerinde ve ANB açısında meydana gelen azalmanın tedavi sonrasında da korunması, mandibulanın Twinblok ile sagittal yönde büyümesinin stabil olduğunu göstermektedir.

Üst keserlerin inklinasyonunu belirten U1-SN ($^\circ$), U1-Palatal Plane ($^\circ$), U1-NA ($^\circ$) parametrelerinde görülen T1-T2 dönemindeki ($4,13^\circ$, $4,41^\circ$, $2,8^\circ$) değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki ($-1,85^\circ$, $-1,95^\circ$, $-0,43^\circ$) değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Bu değerler T1-T2 döneminde azalırken, T2-T3 döneminde artmıştır. U1-SN, Mills ve McCulloch'un (2000) çalışmasında da T1-T2 döneminde $2,5^\circ$ azalmış, T2-T3 döneminde $0,8^\circ$ artmıştır. Çalışmamızda IMPA ve L1-NB açısının T1-T2 döneminde ($3,84^\circ$, $4,5^\circ$) arttığı, T2-T3 döneminde ise ($1,13^\circ$, $0,17^\circ$) azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Daha önce yapılan çalışmalar göstermiştir ki fonksiyonel aygıtlarla tedavi edilen bireylerde değişik düzeylerde alt kesici proklinasyonu ve üst kesici retroklinasyonu ortaya çıkabilmektedir (Mills ve McCulloch, 1998; Mills ve McCulloch, 2000; Berger ve ark., 2005). Ortaya çıkan bu proklinasyon ve retroklinasyon miktarı; fonksiyonel aygıtın tasarımı, bireyin geride kalan gelişim potansiyeli, kooperasyon durumuna bağlı olarak aygıtı günlük taşıma süresi, sagittal yönde yapılan aktivasyon

miktarı ile ilişkili olabilmektedir. Çalışmamızda bu açıların T1-T2 döneminde artıp T2-T3 döneminde azalması, Mills ve McCulloch'un (2000) ve Francisconi ve ark.'nın (2013) bulguları ile uyumludur. Alt kesici dişlerde T1-T2 döneminde meydana gelen proklinasyonun mandibular protrüzyonun alt kesici dişler üzerinde oluşturduğu mezial kuvvetten kaynaklandığını düşünmekteyiz. Üst ve alt keser açılarında T2-T3 döneminde görülen değişikliklerin istatistiksel olarak anlamsız olması, Twinblok ile elde edilen etkilerin uzun dönemde kalıcı olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Twinblok ile elde edilen dental etkilerin de stabil olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda overjetin uzun dönemde stabil olması da bu düşüncemizi desteklemektedir.

Overjetin T1-T2 döneminde 3,96 mm azaldığı, T2-T3 döneminde ise 0,38 mm arttığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p > 0,05$). Hastaların %75'inde %0-%33, %20'sinde %33-%66, %5'inde %66-%100 arasında nüks bulundu. Üst ve alt keser açılarında uzun dönemde anlamlı bir nüks gözlenmemesi, overjet düzeltilmesinin stabilitesine katkıda bulunmuştur. Overjet düzeltilmesi esas olarak alt keserlerin proklinasyonu, üst keserlerin retroklinasyonu ve alt çenenin normal büyümesi ile elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda çalışmamızla benzer şekilde tedavi sırasında overjetin azaldığı ve takip döneminde anlamlı bir nüks gözlenmediği rapor edilmiştir (Mills ve McCulloch, 2000; Francisconi ve ark., 2013; Oliver ve ark., 2020). Yapılan bir çalışmada overjetin takip sürecinde de azalmaya devam ettiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, bunu fonksiyonel tedavi sonrasında da büyümenin olumlu yönde devam etmesine bağlamaktadır (Berger ve ark., 2005).

Overbite'in T1-T2 döneminde 1,68 mm, T2-T3 döneminde ise 0,04 mm azaldığı görüldü. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı, T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p > 0,05$). Overbite'in tedavi sırasında azaldığı ve uzun süreli takip döneminde stabil kaldığı görüldü. Overbite ölçümünde meydana gelen azalmanın mandibulanın anterior relokasyonunun yanı sıra alt kesici proklinasyonu ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Fonksiyonel apareylerle ilgili yapılan çalışmalarda da benzer bulgular rapor edilmiştir (Berger ve ark., 2005; Küçükkeleş ve ark., 2007; Francisconi ve ark., 2013).

SN-NPog ve FH-NPog açılarının T1-T2 ve T2-T3 döneminde arttığı görüldü. Her iki dönemde de gözlemlenen bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). T1-T2

döneminde görülen artış, Pog noktasının mandibulada gerçekleşen büyüme sonucunda yer değiştirmesi ile açıklanabilir. Çalışmamızda T2-T3 döneminde gözlemlenen artışın, T1-T2 döneminde Twinblok uygulanması ile mandibulanın harekete geçmesi sonucu meydana geldiğini düşünmekteyiz.

Pg-Na Perp (mm), T1-T2 döneminde 2,88 mm, T2-T3 döneminde, 0,87 mm artmıştır. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). T1-T2 döneminde görülen artış, Pog noktasının mandibulada gerçekleşen büyüme sonucunda yer değiştirmesi ile açıklanabilir.

Na-Me (total ön yüz yüksekliği), S-Go (total arka yüz yüksekliği), ANS-Me (alt ön yüz yüksekliği), Ar-Go (alt arka yüz yüksekliği) T1-T2 ve T2-T3 döneminde istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0,05$). Bu değerlerin artmasının; maksillanın ileri ve aşağı yönde büyümesi, maksiller ve mandibular posterior dentoalveolar gelişim, kondilin vertikal gelişimi, glenoid fossanın alçalması ve gonial bölgede ortaya çıkan remodelasyona bağlı gerçekleştiğini düşünmekteyiz. Fonksiyonel apareylerle ilgili çalışmalarda benzer bulgular rapor edilmiştir (Janson ve ark., 2004; Francisconi ve ark., 2013). Çalışmamızda T2-T3 döneminde gözlemlenen büyümenin, T1-T2 döneminde Twinblok uygulanması ile mandibulanın harekete geçmesi sonucu meydana geldiğini düşünmekteyiz. Ayrıca T2-T3 döneminde gözlemlenen büyümenin Twinblok tedavisi sonrasında uygulanan sabit ortodontik tedavi döneminde gerçekleştiğini tahmin etmekteyiz. Çünkü Twinblok sonrasında uygulanan sabit ortodontik tedavi döneminde büyüme bir miktar da olsa hala devam etmektedir.

Co-Gn (mandibular uzunluk), T1-T2 döneminde 4,57 mm, T2-T3 döneminde ise 2,14 mm arttı. T1-T2 dönemindeki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). Co-Gn uzunluğundaki artışın; mandibulanın anterior relokasyonundan, kondilin ve glenoid fossanın anterior ve vertikal yönde yer değiştirmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın bulguları, literatürde yapılan bir dizi araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Mills ve McCulloch., 2000; Berger ve ark., 2005; Francisconi ve ark., 2013). Co-A değerinde hem tedavi sırasında hem de uzun süreli takip döneminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmedi ($p>0,05$). Mx/Md diff (Co-Gn/Co-A)

oranında her iki dönemde de görülen artış, Co-A ve Co-Gn bulgularıyla desteklenmektedir.

Ar-Pog, T1-T2 döneminde 3,99 mm, T2-T3 döneminde ise 3,03 mm arttı. T1-T2 dönemindeki artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki artış ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). T1-T2 döneminde görülen artış, Pog noktasının mandibulada gerçekleşen büyüme sonucunda yer değiştirmesi ile açıklanabilir.

Literatürde dudak protrüzyonlarının ya da retrüzyonlarının yumuşak doku estetiğine etkilerini inceleyen çok sayıda bulunmaktadır (Bishara ve Ziaja, 1989; Jakobsson ve Paulin, 1990). Maloklüzyonların dudak estetiği üzerine olan olumsuz etkileri ve tedavi sonu ortaya çıkan olumlu değişiklikleri değerlendirmek üzere konu ile ilgili olarak pek çok araştırmacının ortaya koymuş olduğu farklı estetik doğrularla yapılan farklı ölçümler mevcuttur. Rickets'in E düzlemi de bunlardan biridir. Alt ve üst dudağın E düzlemine uzaklığında T1-T2 döneminde meydana gelen değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), T2-T3 dönemindeki değişiklikler ise istatistiksel olarak anlamsız bulundu ($p>0,05$). T1-T2 döneminde hem üst hem de alt dudakta istatistiksel olarak anlamlı düzeyde meydana gelen azalma, fonksiyonel aperey tedavisi sonunda gözlemlenen mandibular protraksiyon, üst keser retroklinasyonu ve alt keser proklinasyonu ile açıklanmaktadır.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmektir. İskeletsel sınıf II maloklüzyona sahip, Twinblok apareyi ile tedavi edilen hastaların tedavi başında (T1), tedavi sonunda (T2) ve 3-8 (ortalama $6,62 \pm 1,51$) yıllık uzun süreli takip döneminde (T3) alınan lateral sefalometrik radyografları incelenmiştir. Değerlendirmeye alınan toplam 77 adet değişkenden T1-T2 arasında 24'ü, T2-T3 arasında ise 7'si istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. ANB açısında, hastaların %84'ünde %0-%33, %14'ünde %33-%66, %2'sinde %66-%100 arasında nüks bulundu. Overjet miktarında da ise hastaların %75'inde %0-%33, %20'sinde %33-%66, %5'inde %66-%100 arasında nüks bulundu.

1. Twinblok apareyi ile SNB değerinde anlamlı bir artış kaydedilmesi ile birlikte ANB ve Wits değerinde anlamlı bir azalma kaydedilmiştir.
2. Co-Gn (mandibular uzunluk) değerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.
3. Üst kesici dişlerde anlamlı bir retroklinasyon oluşurken, alt kesici dişlerde ise anlamlı bir proklinasyon meydana gelmiştir.
4. Overjet ve overbite değerlerinde anlamlı bir azalma kaydedilmiştir.
5. SN-Npog ve FH-NPog değerlerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.
6. Pg-Na Perp (mm) değerinde anlamlı bir artış kaydedilmiştir.
7. Na-Me (total ön yüz yüksekliği), S-Go (total arka yüz yüksekliği), ANS-Me (alt ön yüz yüksekliği) ve Ar-Go (alt arka yüz yüksekliği) değerlerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.
8. Ar-Pog değerinde anlamlı bir artış kaydedilmiştir.
9. Alt ve üst dudağın E düzlemine uzaklığında anlamlı bir azalma meydana gelmiştir.
10. ANB açısında, hastaların %84'ünde %0-%33, %14'ünde %33-%66, %2'sinde %66-%100 arasında nüks bulundu.
11. Overjet miktarında, hastaların %75'inde %0-%33, %20'sinde %33-%66, %5'inde %66-%100 arasında nüks bulundu.

Çalışmamızın sonucunda, Twinblok ile elde edilen iskeletsel, dental ve yumuşak dokudaki bu anlamlı değişikliklerin 3-8 yıllık (ortalama $6,62 \pm 1,51$) uzun süreli takip döneminde stabil kaldığı tespit edilmiştir.



Öneriler

Çalışmamızda, hastaları 3-8 yıl (ortalama $6,62 \pm 1,51$) gibi uzun bir süre tedavi etmeden bekletmek etik olmadığından, tedavi edilmemiş hastaların oluşturduğu kontrol grubu bulunmamaktadır. Sınırlı örneklem büyüklüğünün getirdiği kısıtlamalar nedeniyle, cinsiyet farklılıklarının etkisinin değerlendirilmesi istatistiksel modele dahil edilmemiştir. Cinsiyet farklılıklarının değerlendirildiği, daha fazla örneklem büyüklüğüne sahip klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.



7.KAYNAKÇA

- Ahn, S.J., Kim, J.T., & Nahm, D.S. (2001). Cephalometric markers to consider in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with the bionator. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 119, 578-86.
- Alexandre M., Camila FP., Mattosc, SW., Borgesd, CFM., & Francielle, T. (2020). Stability of Class II corrections with removable and fixed functional appliances: A literature revie. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 9, 56-67.
- Alhammadi, M.S., Halboub, E., Fayed, M.S., Labib, A., & El-Saaidd, C. (2018). Global distribution of malocclusion traits: A systematic review [published correction appears in *Dental Press J Orthod*, 24(3), *Dental Press J Orthod*. 23(6):40.e1 40.e10.
- Antonarakis, GS., & Kiliaridis, S. (2007). Short-term anteroposterior treatment effects of functional appliances and extraoral traction on class II malocclusion: a meta-analysis. *Angle Orthod*, 77(5), 907-914.
- Antunes, CF., Bigliazzi, R., Bertoz, FA., Ortolani, CLF., Franchi, L., & Faltin, K. Jr. (2013). Morphometric analysis of treatment effects of the Balters bionator in growing Class II patients. *Angle Orthod*, 83(3), 455–459.
- Baccetti, T., Franchi, L., McNamara, JA Jr., & Tollaro, I. (1997). Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod*, 111, 502-509.
- Bacetti, T., Franchi, L., & McNamara, JA Jr. (2005). The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 11(3), 119-129.
- Balters, W. (1960). Ergebnis der gesteuerten Selbstheilung von kieferorthopädischen Anomalien. *Dtsch zahnärztl. Zeitung*, 15(3), 241.
- Başçiftçi, FA., Uysal, T., Büyükerman, A., & Sarı, Z. (2003). The effects of activator treatment on the craniofacial structures of Class II division 1 patients. *Eur J Orthod*, 25(1), 87-93.
- Bavbek, N., Ulusoy, Ç., & Türköz, Ç. (2013). Sınıf 2 aktivator tedavisinin dudak postürü ve kesicinin dişlerin konumları üzerine ekisinin uzun dönem incelenmesi. *Acta Odontol Turc*, 30(2), 85-9.
- Bennett, JC. (2006). Orthodontic management of uncrowded class II division 1 malocclusion in children: *European Journal of Orthodontics*, 29(1), 109-110.
- Bigliazzi, R., Franchi, L., Bertoz, AP. de M., McNamara, J.A., Faltin, K., & Bertoz FA. (2015). Morphometric analysis of long-term dentoskeletal effects induced by treatment with Balters bionator. *Angle Orthod*, 85 (5), 790–798.

- Bishara, SE., & Ziaja, RR. (1989). Functional appliances: A review. *Am J Orthod*, 95, 250-8.
- Bishara, SE., & Ziaja RR. (1989). Functional appliances: a review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(3), 250-8.
- Bishara, SE. (2006). Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod*, 12(1), 11-24.
- Bowman, AC., Saltaji, H., Flores-Mir, C., Preston, B., & Tabbaa S. (2013). Patient experience with the forsus fatigue resistant device. *Angle orthod*, 83 (3), 437-446.
- Caldwell, S., & Cook, P. (1999). Predicting the outcome of twin block functional appliance treatment: a prospective study. *Eur J Orthod*, 21, 533- 9.
- Carels, C., & Van der Linden FP. (1987). Concepts on functional appliances' mode of action. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 92(2), 162-8.
- Clark, WJ.(1982). The twin block traction technique. *Eur J Orthod*. 1982;4(2), 129-138.
- Clark, WJ. (1988).The twin block technique. A functional orthopedic appliance system. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 93, 1-18.
- Clark, WJ. (1995). *Twin-Block functional Theraphy*. London: Mosby-Wolfe.
- Clark, WJ. (2002). *Twin Block Functional Theraphy: Applications in Dentofacial Orthopedics*, (2nd ed), Mosby, 1-4.
- Clements, RM., & Jacobson, A. (1982). The MARS appliance: report of a case. *Am J Orthod*, 82(6), 445-455.
- Cozza, P., Toffol, LD., & Colagrossi, C. (2004). Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy. *Eur J Orthod*, 26(3), 293-302.
- Çelikoğlu, M., Akpınar, S., & Yavuz, I. (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15(5), 791-796.
- Dauravu, LM., Vannala, V., Arafath, M., Singaraju, GS., Cherukuri, SA., & Mathew, A. (2014). The assessment of sagittal changes with twin block appliance in patients with decelerating growth phase. *J Clin Diagn Res*, 8(12), 81-4.
- DeVincenzo, J. (1997) The Eureka Spring: a new interarch force delivery system. *J Clin Orthod*, 31(7), 454-467.
- Drage, KJ., & Hunt, NP. (1990). Overjet Relapse Following Functional Appliance Therapy, *British Journal of Orthodontics*, 17:3, 205-213.
- Drelich, RC. (1948). A cephalometric study of untreated class II, division 1 malocclusion1. *The Angle Orthodontist*, 18(3), 70-5.
- Fisgman, LS. (1982). Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. *Angle Orthod*, 52(2), 88-112.

- Fisk, GV., Culbert, MR., Grainger, RM., Hemrend, B., & Moyers R. (1953). The morphology and physiologic of distocclusion. *Am J Orthod*, 39, 3-12.
- Franchi, L., Alvetto L., Giuntini V., Masucci C., Defraia E., & Baccetti T. (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle orthodontist*, 81(4), 678-683.
- Francisconi, MF., Henriques, JFC., Janson, G., Freitas, KMS., & Santos, PBD. (2013). Stability of Class II treatment with the Bionatör followed by fixed appliances. *Journal of Applied Oral Science*, 21(6), 547-553.
- Frankel, R. (1969). The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors. *American journal of orthodontics*, 55(3), 265-275.
- Frankel, R. (1984). Concerning recent articles on Fränkel appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 85(5), 441-447.
- Gelgör, IE., Karaman, AI., & Eracan, E. (2007). Prevalence of malocclusion among adolescents in central anatolia. *Eur J Dent.*, 1(3), 125-131.
- Ghislanzoni, LTH., Toll, DE., Defraia, E., Baccetti, T., & Franchi, L. (2011). Treatment and posttreatment outcomes induced by the Mandibular Advancement Repositioning Appliance; A controlled clinical study. *Angle Orthod*, 81(4), 684-691.
- Graber, TM. (1972). *Orthodontics: principles and practice* (ed. 3) WB Saunders Company. Philadelphia.
- Graber, TM. (2017). *Orthodontics-E-Book: Current Principles and Techniques*. In: Graber L, Vanarsdall R, Vig K, Huang G, editors. 6th ed. Elsevier, 997.
- Graber, TM, & Neumann, B. (1984). *Removable orthodontic appliances*: WB Saunders Company.
- Graber, TM., & Vanarsdall, R. (2000). *Orthodontics/current principles and techniques*. St. Louis, Missouri: Mosby.
- Hagg, U., & TARANGER, J. (1980). Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt, *Acta Odontologica Scandinavica*, 38(3), 179-186.
- Herrens, P., & Haupl, K. (1955). The functioning of the activator. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*, 65, 235-253.
- Jakobsson, SO (1967). Cephalometric evaluation of treatment effect on class II, division 1 malocclusions. *Am. J. Orthod*, 53, 446-456.
- Jarabak, JR., & Fizzell, JA. (1972). *Technique and treatment with light-wire edgewise appliances*. 2nd Edition. St Louis, CV Mosby Company.
- Jarvinen, S. (1978). Incisal overjet and traumatic injuries to upper permanent incisors: A retrospective study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 36(5-6), 359-362.

- Jasper, J., & McNamara, J.A. (1995). The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(6), 641-650.
- Jena, AK., Duggal, R., & Parkash, H. (2006). Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130(5), 594-602.
- Kawala, B., Antoszevska, J., & Nęcka, A. (2007). Genetics or environment? A twin method study of malocclusions. *World journal of orthodontics*, 8(4), 405-10.
- Kelly, JE., & Harver, CR. (1977). An assessment of the occlusion of the teeth of youths 12-17 years. *Vital Health Stat*, 11(162), 1-65.
- Khoja, A., Fida, M., & Shaikh, A. (2016). Cephalometric evaluation of the effects of the Twin Block appliance in subjects with Class II, Division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages. *Dental Press J. Orthod*, 21, 73-84.
- King, GJ., Keeling, SD., Hocevar, RA., & Wheeler, TT. (1990). The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *The Angle Orthodontist*, 60(2), 87-97.
- Kim, JE., Mah, SJ., Kim, TW., Kim, SJ., Park, KH., & Yoon, GK. (2018). Predictors of favorable soft tissue profile outcomes following Class II Twin-block treatment. *The Korean Journal of Orthodontics*, 48. 11. 10.4041/kjod.2018.48.1.11.
- Kingsley, NW. (1879). *A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery*. D. Appleton, 96-203.
- Kulkarni, GV., & Lau, D. (2010). A single appliance for the correction of digit-sucking, tongue-thrust, and posterior cross bite. *Pediatr Dent.*, 32, 61-3.
- Kumar, SA., Shetty, KS., & Prakash, AT. (2013). Growth modulation using functional appliances— Cephalometric predictors of successful response. *Orthodontics The Art and Practice of Dentofacial Enhancement*, 14(1), 50–9.
- Laing, E., Ashley, P., Naini, FB., & Gill, DS. (2009). Space maintenance. *Int J Paediatr Dent.*, 19, 155-62.
- Lopatiene, K., & Babarskas, A. (2002). Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina (Kaunas)*, 38(3), 277-83.
- Marinelli, A., Mariotti, M., & Defraia, E., (2011). Transverse Dimensions of Dental Arches in Subjects with Class II Malocclusion in the Early Mixed Dentition. *Progress in Orthodontics*, 12(1), 31-37.
- McNamara, JA JR., & James, A. (1981). Components of Class II malocclusion in children 8 10 years of age. *The Angle Orthodontist*, 1981, 51(3), 177-202.
- McNamara, JA JR., & Bryan, FA (1987). Long-term mandibular adaptations to protrusive function: an experimental study in *Macaca mulatta*. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 92, 98-108.

- McNamara, JA JR., Brudon, WL., & Kokich, VG. (2001). Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 5(12), 259-66.
- McNamara JA JR., Howe RP., & Dischinger, TG. (1990). A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 98(2), 134-144.
- McNamara JA JR., & Huge, SA. (1981). The Frankel appliance (FR-2): model preparation and appliance construction. *Am J Orthod*, 80(5), 478-495.
- Mills, J. (1991). The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *Br J Orthod*, 18(4), 267-275.
- Mills, CM., & McCulloch, KJ. (2000). Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 118(1), 24-33.
- Moss, J. (1975). Function-fact or fiction? *Am J Orthod*, 67(6), 625-646.
- Moyers, RE. (1949). Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division 1 malocclusions: An electromyographic analysis. *Am J Orthod*, 35(11), 837-857.
- Nakasima, A., Ichinose, M., Nakata, S., & Takahama, Y. (1982). Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions. *Am J Orthod*, 82, 150-156.
- Onyeaso, CO. (2004). Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126(5), 604-7.
- O'reilly, MT., & Yanniello, GJ. (1988). Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae: A longitudinal cephalometric study. *The Angle Orthodontist*, 58(2), 179-184.
- Owen, AH. (1981). Morphologic changes in the sagittal dimension using the Fränkel appliance. *Am J Orthod*, 80(6), 573-603.
- Owen, AH. (1983). Morphologic changes in the transverse dimension using the Fränkel appliance. *American journal of orthodontics*, 83(3), 200-217.
- Pancherz, H. (1980). Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions: an electromyographic investigation. *Am J Orthod*, 77(6), 679-688.
- Pancherz, H., Zieber, K., & Hoyer, B. (1997). Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod*, 67(2), 111-20.
- Paul, JL., & Nanda, RS. (1973). Effect of mouth breathing on dental occlusion. *Angle Orthod*, 43(2), 201-6.
- Posen, A. (1968). The monobloc. *Angle Orthod*, 38(2), 121-128.

- Proffit, WR., Philips, C., & Douvartzidis, N. (1992). A comparison of outcomes of orthodontic and surgical-orthodontic treatment of class II malocclusion in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 101(5), 556-65.
- Proffit, WR., Fields, HW., & Sarver, D.M. (2013). *ML. Contemporary Orthodontics*. 5th ed. St.Louis- Missouri: Mosby Elsevier Inc.
- Rabie, A., She, T., & Hagg, U. (2003). Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 123(1), 40-48.
- Rakosi, T., Graber, TM., & Petrovic, AG. (1997). *Dentofacial orthopedics with functional appliances*. 2nd Edition. Mosby, 268-98.
- Rothenberg, J., Campbell, E.S., & Nanda, R. (2004). Class II correction with the Twin Force Bite Corrector. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 38(4), 232-240.
- Rübendüz, M. (2002). Overbite, overjet ve angle sınıflaması arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*, 15,28-35.
- Sarı, Z., Uysal, T., Karaman, A., & Başçiftçi, F. (2003). Ortodontik malokluzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi*, 16, 119-126.
- Saud, A. (2011). Class II malocclusion treatment using combined Twin Block and fixed orthodontic appliances-A case report. *The Saudi Dental Journal*, 23(1), 43 5.
- Sayın, MO., & Türkkahraman, H. (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Ortho.*, 74(5), 635-639.
- Smith, RA. (1939). The Etiology of Angle Class II Division I Malocclusion*. *Angle Orthod*, (1), 15-19.
- Spalding, P. (2001). Treatment of Class II Malocclusions. In: Bishara S (ed). *Textbook of Orthodontics*, Philadelphia, WB Saunders Company, 324- 374.
- Steiner, CC. (1953). Cephalometrics for you and me. *American journal of orthodontics*, 39(10), 729-55.
- Tang, EL. (1994). The prevalence of malocclusion amongst Hong Kong male dental students. *British J Orthod*, 21(1), 57-63.
- Thilander, B., Pena, L., Infante, C., Parada, SS., & De Mayorga, C. (2001). Prevalence Of Malocclusion And Orthodontic Treatment Need In Children And Adolescents In Bogota, Colombia. An Epidemiological Study Related To Different Stages Of Dental Development. *Eur J Orthod*, 23(2), 153-168.
- Trivedi, R., Bhattacharya, A., Mehta, F., Patel, D., Parekh, H., & Gandhi, V. (2015). Cephalometric study to test the reliability of anteroposterior skeletal discrepancy indicators using the twin block appliance. *Progress in orthodontics*, 16, 3.

- Tulloch, JF., Phillips, C., & Proffit, WR. (1998). Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 113(1), 62-72.
- Tümer, N., & Gültan AS. (1999). Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 116(4), 460-468.
- Ülgen, M. (2000). Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 111-3.
- Ülgen M. (2000). Anomaliler, sefalometri, etioloji, büyüme ve gelişim, tanı. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları, 203-205.
- Ülgen M. (2010). Anomaliler, sefalometri, etioloji; Büyüme ve gelişim, tanı. 4. baskı Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Yayınları.
- Ülgen, M. (2005). Ortodontik Tedavi Prensipleri. 7. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları.
- Vardimon, AD., Stutzmann, J., Graber, TM., Voss, LR., & Petrovic, AG. (1989). Functional orthopedic magnetic appliance (FOMA) II--modus operandi. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 95(5), 371-87.
- Von Bremen, J, & Pancherz, H. (2002). Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121, 31-37.
- Wahl, N. (2006). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129(6), 829-833.
- Williams, BH. (1980). Anterior vertical incremental facial growth: its effects in Class II treatment. *Angle Orthod*, 50(3), 179-188.
- Wong, ML., Che Fatimah Awang, NG LK., Norlian, D., & Rashidah Dato Burhanudin Gere, MJ. (2004). Role of interceptive orthodontics in early mixed dentition. *Singapore Dent J.*, 26,10-4.
- Woodside, D., Altuna, G., Harvold, E., Herbert, M., & Metaxas, A. (1983). Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod*, 83(6), 460-468.
- Woodside, DG. (1998). Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 113(1), 11-14.
- Yassaei, S., Eslami, F., & Ghafouri fard, R. (2014). Dentofacial Relapse in Class II Patients Treated with Functional Appliances. *Iranian Journal of Orthodontics*, 9, 43-49.
- Zamora, N., Cibrian, R., Gandia, JL., & Paredes, V. (2013). Study between anb angle and Wits appraisal in cone beam computed tomography (CBCT). *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 18, 725-32.

8.EKLER

Ek 1: Etik kurul kararı

	T.C. TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Sayı : 83116987 - 157 Konu : Etik Kurul Kararı Toplantı Tarihi : 29.02.2024 Toplantı No : 2024/03 Proje No : 24-KAEK-045	14.03.2024	
Sayın, Prof.Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI		
Etik Kurulumuzun 29.02.2024 tarihli toplantısında görüşülen 24-KAEK-045 kayıt numaralı “Fonksiyonel Ortopedik Tedavi ile Elde Edilen Değişikliklerin Kalıcılığının Uzun Dönem Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.		
İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.		
Bilgilerinizi rica ederim.		

Doç. Dr. Muzaffer KATA

Başkan

Ek 2 : Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Araştırmacının/Hekimin Açıklaması

İskeletsel sınıf II maloklüzyonu olan hastalarda hareketli bir aperey olan Twinblock ile elde edilen etkilerin uzun dönem kalıcılığını retrospektif olarak değerlendirmek amacıyla bir bilimsel araştırma yapmayı planlamaktayız. Yapılması planlanan araştırmanın ismi “Fonksiyonel ortopedik tedavi ile elde edilen değişikliklerin kalıcılığının uzun dönem değerlendirilmesi” dir.

Maloklüzyon tanısı konan ve klinik takibi yapılan hastalar üzerinde uygulanacak olan bu çalışmaya tıbbi durumunuz bu koşullara uyduğu için sizi de davet ediyoruz. Ancak hemen belirtilmelidir ki araştırmaya katılıp katılmamak gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilimsel çalışmaya katılma kararını tamamen hür iradeniz ile vermelisiniz. Bu kararı verirken hiç kimse tarafından size telkin ve baskıda bulunulamaz.

Kararınızdan önce söz konusu bilimsel araştırma ve bu araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda yapılacak işlemler hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra bu bilimsel araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bilimsel çalışma hakkında bilgiler

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, mandibular retrognati nedeniyle kliniğimizde twinblock uygulanmış olan ve aktif tedavi sonrası 3-8 (ortalama $6,62 \pm 1,51$) yıl geçmiş birey olmanızdır.

Bu araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı ile gerçekleştirilecektir.

Bu çalışmada, dahil edilme kriterlerine uyan her hastandan lateral sefalometrik film alınacaktır. Araştırma hastadan alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde ölçüm yapılması şeklinde olacaktır. Gönüllü araştırmaya katılması halinde herhangi bir risk taşımamaktadır.

Araştırmanın adı :

Araştırma sorumlusu :

Tarih :

İmza :

Çalışma kapsamında bilinmesi gereken durumlar ve araştırmacılar ile gönüllülerin uyması gereken kurallar

Araştırmaya katılmanız durumunda;

1. Sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.
2. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme yapılmayacaktır.
3. Hekim ile aranızda kalması gereken size ait bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı gösterilecektir.
4. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgileriniz çok büyük bir hassasiyetle korunacaktır.
5. Çalışma sırasında meydana gelebilecek sağlığınız ile ilgili ve diğer olumsuzlukların sorumluluğu araştırmacılara aittir.
6. Gönüllü olarak katıldığınız çalışmanın herhangi bir aşamasında araştırmadan ayrılabilirsiniz. Ancak ayrılmadan önce araştırmacılara bu durumu bildirmeniz önemlidir.
7. Çalışmaya katılmayı kabul etmemeniz durumunda tedavinizde ve klinik izlemlerinizde hiçbir değişiklik olmayacak, her zaman olduğu gibi aynı özen ve ihtimam ile hastalığınızın tedavisi sürdürülecektir.

Katılımcının (Gönüllü) / Hastanın Beyanı

Prof. Dr. Ali Altuğ Bıçakçı tarafından, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam, hekim ile aramda kalması gereken, bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı gösterileceği, araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı kesin ve net bir şekilde belirtilmiştir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Benden herhangi bir ücret talep edilmeyeceği ve bana da herhangi bir ödeme yapılmayacağı net ve kesin bir şekilde ifade edilmiştir.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının da bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırmanın adı :

Araştırma sorumlusu :

Tarih :

İmza :

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı herhangi bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; günün herhangi bir saatinde Prof. Dr. Ali Altuğ BIÇAKÇI'ya (x) numaralı telefonlardan ulaşarak danışabileceğimi biliyorum

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (gönüllü) olarak yer alma kararını tamamen hür iradem ile almış bulunuyorum. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllük içerisinde kabul ediyorum.

(Yasal yeterliliği olmayan katılımcılar için katılımcının velisi/yasal vasisi tarafından doldurulacaktır.)*

Tarih:

Katılımcı (Gönüllü)

Velisinin

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcının(Gönüllünün)

Adı, Soyadı :

Adres :

Telefon :

İmza :

Katılımcı (Gönüllü) ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Ünvanı :

Adres :

Telefon :

İmza :

(Tüm sayfaları imzalı bu formun bir kopyası katılımcıya verilecektir)

Araştırmanın adı :

Araştırma sorumlusu :

Tarih :

İmza :

9.ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Resul ALTINIŞIK

Doğum Tarihi:

Doğum Yeri:

Uyruğu:

Medeni Hali:

Adres :

E-mail :

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lise: Çarşamba Alifuat Başgil Anadolu Lisesi / SAMSUN (2013)

Üniversite: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi / SAMSUN (2018)

Yabancı Dil: İngilizce