

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TWİN BLOK TEDAVİSİ GÖREN NORMAL VE FAZLA KİLOLU
HASTALARIN TÜKÜRÜK LEPTİN DÜZEYLERİNİN İSKELETSEL VE
DİŞSEL YAPILARA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Ece KARAER

Ortodonti Anabilim Dalı

Ortodonti Doktora Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gökmen Kurt

ŞUBAT 2021

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TWİN BLOK TEDAVİSİ GÖREN NORMAL VE FAZLA KİLOLU
HASTALARIN TÜKÜRÜK LEPTİN DÜZEYLERİNİN İSKELETSEL VE
DİŞSEL YAPILARA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

**Ece KARAER
(160106004)**

Ortodonti Anabilim Dalı

Ortodonti Doktora Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gökmen Kurt

ŞUBAT 2021

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 160106004 numaralı Doktora Öğrencisi Ece Karaer, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “TWIN BLOK TEDAVİSİ GÖREN NORMAL VE FAZLA KİLOLU HASTALARIN TÜKÜRÜK LEPTİN DÜZEYLERİNİN İSKELETSEL VE DİŞSEL YAPILARA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Gökmen KURT**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Arzu Arı DEMİRKAYA**
Okan Üniversitesi

Prof. Dr. Şeniz KARAÇAY
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye

Prof. Dr. Doğan DOLANMAZ
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Berza YILMAZ
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Teslim Tarihi : **09 Nisan 2021**
Savunma Tarihi : **10 Şubat 2021**

ÖNSÖZ

Her anımda yanımda olduklarını bildiğim sevgilerini ve desteklerini her daim hissettiğim sevgili annem Sevgi KARAER, babam Nuri KARAER ve kardeşim Barış KARAER olmak üzere aileme,

Doktora eğitimim süresince bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, tez çalışmam sırasında gerek pratik gerek teorik bilgi ve becerisiyle bana yol gösteren ve en önemli bu zorlu süreçte güvenini her daim hissettiğim kıymetli danışmanım hocam Prof. Dr. Gökmen KURT'a,

Doktora eğitimim süresinde üzerimde emekleri geçen, tecrübe ve bilgi birikimleriyle yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ, Dr. Öğretim Üyesi Berza YILMAZ, Dr. Öğretim Üyesi Banu Kılıç, Dr. Öğretim Üyesi Dilara ŞEKER, Dr. Öğretim Üyesi Ezgi SUNAL'a,

Destegini hep hissettiğim, bilgi ve birikimlerinden faydalandığım değerli hocam Prof. Dr. Arzu Arı DEMIRKAYA'ya,

Doktora eğitimim süresince birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ve çok güzel anılar paylaştığım başta ve değerli arkadaşlarım Begüm GÜLER, Nurper MADAK, Narmin SARDARLI ve Şerife ŞAHİN olmak üzere tüm arkadaşlarıma,

Sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından 11.2018/11 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Şubat 2021

Ece Karaer
(Diş Hekimi)

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını. Bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Ece Karaer

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iii
BEYAN.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Sınıf II Makokluzyon	3
2.1.1 Sınıf II malokluzyon etyolojisi	3
2.1.2 Sınıf II malokluzyon epidemiyolojisi	4
2.1.3 Sınıf II malokluzyonda fonksiyonel çene ortopedisi	5
2.1.4 Fonksiyonel ortopedik tedavi zamanlaması.....	5
2.1.5 İskeletsel yaş tayini.....	6
2.1.6 Fonksiyonel apareyler.....	7
2.1.6.1 Sabit fonksiyonel apareyler	7
2.1.6.2 Hareketli fonksiyonel apareyler	8
2.2 Obezite	12
2.2.1 Obezitenin epidemiyolojisi	12
2.2.2 Obezite görülme sıklığının artmasının nedenleri.....	13
2.3. Leptin	13
2.3.1 Leptin ve obezite.....	14
2.3.2 Leptinin endokondral kemikleşme üzerindeki etkisi	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	15
3.1 Twin Blok apareyinin tasarımı	16
3.2 Mumlu Kapanış Alınması	20
3.3 Genişleme Protokolü	21
3.4 Dikey Yönde Mölleme	21
3.4 Lateral Sefalometrik Analiz	21
3.4.1 Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktaları	22
3.4.2 Lateral sefalometrik filmde kullanılan referans düzlemleri	23
3.4.3 Lateral sefalometrik filmde kullanılan ölçümler	24
3.4.3.1. İskeletsel ölçümler.....	24
3.4.3.2 Yumuşak doku ölçümler	31
3.5 Tükürük Toplama Yöntemi.....	33
3.6 Leptin Konsantrasyonu Hesaplaması	33
3.7 İstatistiksel Metot	34
4. BULGULAR	35

4.1 Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Değişikliklerin İncelenmesi.....	36
4.1.1 Maksiller İskeletsel Ölçümlerdeki Değişiklikler	37
4.1.2 Mandibular İskeletsel Ölçümlerdeki Değişiklikler.....	38
4.1.3 Maksillo-mandibular iskeletsel ölçümlerdeki değişiklikler	39
4.1.4 Yüz Yüksekliği Ölçümlerindeki Değişiklikler	40
4.1.5 Dentoalveoler ölçümlerdeki değişiklikler.....	43
4.1.6 Yumuşak doku ölçümlerdeki değişiklikler	45
5. TARTIŞMA	48
5.1 Çalışmanın Amacı	48
5.2 Bireyler ve Yöntem	49
5.2.1 Birey seçim kriterleri	49
5.3 Leptin	50
5.3 Bulgular.....	51
5.3.1 Maksiller iskeletsel ölçümler	51
5.3.2 Mandibular iskeletsel ölçümler	53
5.3.3 Maksillo mandibular ilişkiler.....	54
5.3.4 Vertikal yön ölçümler	55
5.3.5 Dentoalveoler ölçümler	56
5.3.6 Yumuşak doku	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR	60
EKLER.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	72

KISALTMALAR

A	: A noktası
B	: B Noktası
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CVMI	: Servikal Vertebra Büyüme ve Gelişim İndeksi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
Go	: Gonion
Gn	: Gnathion
IGF-1	: İnsuline-benzer Büyüme Faktörü-1
Ii	: Alt Kesici Kenarı
Iia	: Alt Kesici Apeksi
Is	: Üst Kesici Kenarı
Isa	: Üst Kesici Apeksi
Li	: Labrale inferius
Lls	: Alt Dudak Stomion
Llv	: Alt Dudak Vermillon
Ls	: Labiale Superior
Me	: Yumusak Doku Menton
N	: Nasion
Na	: Yumusak Doku Nasion
Pog	: Pogonion
Prn	: Pronasal
S	: Sella
Sn	: Subnazal
Ss	: Superior Sulkus
Uls	: Üst Dudak Stomion

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1 : Lateral sefalometrik filmlere ait metot hatası.	35
Tablo 4.2 : Yaş ve leptin değerlerinin gruplar arası istatiksel farkı	36
Tablo 4.3 : Tedavi önce ve sonrası değerlerinin grup içi ve arası karşılaştırılması. .	42
Tablo 4.4 : Tedavi önce ve sonrası değerlerinin grup içi ve arası karşılaştırılması. .	47



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi başı fotoğrafları.	17
Şekil 3.2 : Hastanın apareyli ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.	17
Şekil 3.3 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları. (8. ay).....	18
Şekil 3.4 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi başı fotoğrafları.	18
Şekil 3.5 : Hastanın apareyli ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.	19
Şekil 3.6 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları. (8. ay).....	19
Şekil 3.7 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları. (11. ay).....	20
Şekil 3.8 : Mumlu kapanış alınması.	20
Şekil 3.9 : Apareye dikey mölleme uygulaması.	21
Şekil 3.10 : Sefalometrik ölçümlerde kullanılan noktalar.	23
Şekil 3.11 : Maksiller iskeletsel ölçümler.	25
Şekil 3.12 : Mandibular iskeletsel ölçümler.	26
Şekil 3.13 : Maksillo-Mandibular iskeletsel ölçümler.....	27
Şekil 3.14 : Vertikal ölçümler.....	28
Şekil 3.15 : İnterdental ölçümler.	29
Şekil 3.16 : Maksiller dentoalveoler ölçümler.....	30
Şekil 3.17 : Mandibular dentoalveoler ölçümler.	31
Şekil 3.18 : Yumuşakdoku ölçümler.	32
Şekil 3.19 : Tükürük örneği alma örneği.	33
Şekil 3.20 : Elisa kit içerisinde leptin numuneleri.	34

TWİN BLOK TEDAVİSİ GÖREN NORMAL VE FAZLA KİLOLU HASTALARIN TÜKÜRÜK LEPTİN DÜZEYLERİNİN İSKELETSEL VE DİŞSEL YAPILARA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Sınıf II maloklüzyon; problemin kaynaklandığı çeneye göre farklı şekillerde tedavi edilebilir. Mandibular retrognati, Sınıf II maloklüzyonun en sık görülme nedeni olup, ideal tedavi hedefi mandibulanın büyüme ve gelişimini stimüle etmektir. Twin Blok apareyi, 2 parçadan oluşması sebebiyle hastalarda kullanım rahatlığı sunması, üst çenede aynı zamanda genişletme yapılabilmesi gibi avantajlarından dolayı en çok tercih edilen fonksiyonel apareylerden biridir.

Twin Blok uygulaması ile yapılan fonksiyonel tedavide alt çene aşağı ve öne konumlandırılmakta, bu sayede alt çene kondilindeki liflerin gerilmesiyle endokondral kemikleşme stimule edilmektedir. Bu durum mandibula boyutunda artışa sebep olmaktadır. Literatürde endokondral kemikleşmeyi ve dolayısıyla tedavi etkinliğini değiştirebilen çeşitli faktörler bildirilmiştir. Bu faktörlerden biri olan leptin hormonu, yağ dokusunun fazla olmasına bağlı olarak kilolu hastalarda normalden fazla salgılanır. Bu sebeple, kilolu hastalarda endokondral kemikleşme miktarı leptin düzeyi artışına bağlı olarak artacağı düşünülebilir. Endokondral kemikleşme modeli olarak farelerdeki mandibular kondilinin kullanıldığı bir çalışmada da leptinin kondildeki kondrosit popülasyonu üzerine doğrudan etkisinin olduğu görülmüştür. Literatürde leptin düzeyinin, osteoklastik aktivite ve endokondral kemikleşme üzerine olan etkisi ile ilgili çalışmalar mevcut iken, fonksiyonel tedavi etkinliğinde leptin miktarının etkisinin ölçüldüğü çalışma bulunmamaktadır.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına tedavi amacıyla başvuran 32 hasta; fazla kilolu ve normal kilolu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Fazla kilolu hastalar, Dünya Sağlık Örgütü'nün çocuk ve adolösanlar için belirlediği tabloda 85 persentil ve üzeri hastalardan, normal kilolu hastalar ise 85 ve 15 persentil arası bireylerden oluşturulmuştur. Boy Kilo İndeksine ek olarak, leptin düzeyi hastaların yağ dokusu miktarıyla da doğru orantılı olduğundan, tedavi başında 3. ayda ve tedavi sonunda hastaların yağ oranına da bakılmıştır. Hastaların yağ oranı Bezmialem Vakıf Üniversitesi diyetetik bölümünde DEXA cihazı ile ölçülmüştür.

Tedavide kullanılacak olan Twin Blok apareyleri Clark'ın 2002 yılında tanıttığı gibi dizayn edilmiştir. Kapanış kaydı sagittal aktivasyonu, mandibulanın en ileri pozisyonun yüzde 70'i kadar ileri alınarak; vertikal aktivasyonu, 2-4 mm istirahat aralığının üzerine çıkılarak yapılmıştır. Normal ve fazladan düzeltim yapıldıktan sonra tedavi sonlandırılmıştır. Endokondral kemikleşmeye bağlı kondil boyu artışı, tedavi başında ve sonunda lateral sefalometrik filmler aracılığıyla, lineer ölçümlerden oluşan Pancherz sefalometrik analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tüm hastalardan 5 farklı zamanda (tedavi başı, 1. ay, 3. ay, 6. ay ve tedavi sonu) stimule olmamış tükürük, invaziv olmayan pasif akıtma yöntemiyle alınmıştır.

Tükürük örneği (5 ml) saat 9 ile 12 saatleri arasında yemekten en az 1 saat sonra alınmıştır. Örnekler hastalar dik oturtularak başları öne eğilecek ve tüp ağzının köşesine konularak tükürük tübe akıtılmıştır. Toplanan tükürük 15 dakika boyunca 4°C’de boş kuru tüp içinde 15,000 x g’de santrifüj edilmiştir. Alınan süpernatant’ın 1 ml ‘si cryotüplerde -80 °C’de derin dondurucuda leptin analizi yapılmaya kadar saklanmıştır. Daha sonra tükürük örneklerinden ELISA kitleriyle leptin düzeyleri fotometrik olarak ölçülmüştür.

Bu çalışmanın bulgularına göre, Sınıf II bölüm 1 maloklüzyonu olan aşırı kilolu ve normal kilolu hastaların Twin Blok aparatı ile tedavilerinin sonucu başarıyla gerçekleştirilmiştir. Tedavi sonunda her iki grupta da Sınıf I molar ve kanin ilişkisi elde edilmiş, overjet ve overbite önemli miktarda azalmış, konveks profil ortadan kalmıştır. Aşırı ve normal kilolu hasta gruplarında maksillada istatistiksel olarak anlamlı ciddi bir fark bulunamazken, mandibula uzunluğunda aşırı kilolu hastalarda normal kilolu hastalara göre istatistiksel olarak (0,01<p) anlamlı daha fazla artış tespit edilmiştir. Çalışmamızda da olduğu gibi kilolu bireyler daha erken yaşta maturasyona ulaştıkları için fonksiyonel tedaviye daha erken başlanabilmeler. Kilolu hastalarda tükürük leptin seviyesi daha fazla bulunmuştur. Overjet düzeltimi kilo hastalarda daha çok üst keser retroklinasyonu ve normal bireylere göre daha fazla alt çene büyümesi ile, normal bireylerde ise alt keserlerin proklinasyonu ve alt çene büyümesi ile sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sınıf II maloklüzyon, twin blok, leptin, obezite, BMİ.

COMPARISON OF SKELETAL AND DENTAL EFFECTS OF SALIVARY LEPTIN LEVELS IN NORMAL AND OVERWEIGHT PATIENTS AFTER TWIN BLOCK THERAPY

SUMMARY

Class II malocclusions can be treated in different ways according to the skeletal problem originates. Mandibular retrognathia is the most common cause of Class II malocclusion, and the ideal treatment goal is to stimulate the growth and development of the mandible. The Twin Block appliance is one of the most preferred functional appliances due to its advantages such as providing ease of use to patients and the ability to expand at the same time in the upper jaw, as it consists of 2 parts. In the functional treatment performed with Twin Block application, the mandible is positioned downwards and anteriorly, thus endochondral ossification is stimulated by the tension of the fibers in the mandibular condyle. This situation causes an increase in mandible size. Various factors have been reported in the literature that can alter endochondral ossification and hence treatment efficacy. One of these factors, the leptin hormone, is secreted more than normal in overweight patients due to excess adipose tissue. Therefore, it can be thought that the amount of endochondral ossification in overweight patients will increase due to the increase in leptin level. In a study using the mandibular condyle in rats as an endochondral ossification model, it was observed that leptin had a direct effect on the chondrocyte population in the condyle. While there are studies in the literature about the effect of leptin level on osteoclastic activity and endochondral ossification, there is no study that evaluates the effect of leptin amount on functional treatment efficiency.

Thirty-two patients who applied to Bezmialem Vakıf University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics for treatment; divided into two groups as overweight and normal weight. In the table determined by the World Health Organization for children and adolescents, overweight patients were composed of 85 percentile and above patients, and normal weight patients were comprised of individuals between the 85th and 15th percentile. In addition to the Height Weight Index, since the leptin level was directly proportional to the amount of adipose tissue of the patients, the fat ratio of the patients was also examined at the beginning of the treatment and at the end of the treatment. The fat rate of the patients was measured with the DEXA device in the dietetics department of Bezmialem Vakıf University.

The Twin Block appliances are designed as Clark introduced in 2002. Bite registration record for sagittal activation was achieved by taking forward 70 percent of the most forward position of the mandible; vertical activation was done by exceeding the 2-4 mm freeway space. The treatment was terminated after normal and overcorrection was obtained. The increase in condyle length due to endochondral ossification was evaluated using the Pancherz cephalometric analysis method, which consists of linear measurements from lateral cephalometric films at the beginning and at the end of the treatment.

Unstimulated saliva was collected from all patients at 5 different times (beginning of treatment, 1st month, 3rd month, 6th month and end) by non-invasive passive pouring method. Saliva sample (5 ml) was taken between 9 and 12 hours at least 1 hour after the meal. The samples were placed in the corner of the tube mouth and saliva was poured into the tube, with the patients sitting upright, their heads should be bent forward. The collected saliva was centrifuged for 15 minutes at 4°C in an empty dry tube at 15,000 x g. 1 ml of the supernatant was stored in cryotubes at -80 °C in a deep freezer until the leptin analysis was performed. Then, leptin levels were measured photometrically from saliva samples with ELISA kits.

According to the findings of this study, the treatment of overweight and normal weight patients having Class II division 1 malocclusion with the Twin Block appliance was successfully achieved. At the end of the treatment, Class 1 molar and canine relationships were obtained in both groups, overjet and overbite significantly decreased, and convex profile disappeared. While no statistically significant difference was found in the maxilla in the overweight and normal weight patient groups, a statistically significant ($0.01 < p$) increase in mandible length was detected in overweight patients compared to normal weight patients. Functional treatment can be initiated earlier, as overweight individuals reach maturation at an earlier age, as in our study. Saliva leptin levels were found to be higher in overweight patients. Overjet correction was achieved in overweight patients by upper incisor retroclination and more mandibular growth than normal individuals, and in normal individuals by proclination of the lower incisors and mandibular growth.

Keywords: Class II malocclusion, twin block, leptin, obesity, BMI.

1. GİRİŞ

Çenelerin ve yüzün, büyüme sırasında genetik ve çevresel faktörlere bağlı olarak, kraniofasial sistemi oluşturan yapılardaki dengenin bozulması sonucunda, çeneler arasında oluşan uyumsuzluklağa maloklüzyon denir. Retrognatik mandibula, prognatik maksilla veya her ikisinin kombinasyonu ile oluşup, iskeletsel profilde meydana gelen değişikliklerle karakterize olan durum ise Sınıf II maloklüzyon olarak tanımlanır [1]. Sınıf II maloklüzyon; problemin kaynaklandığı çeneye göre farklı şekillerde tedavi edilebilir. Mandibular retrognati, Sınıf II maloklüzyonun en sık görülme nedeni olup, ideal tedavi hedefi mandibulanın büyüme ve gelişimini stimüle etmektir [2, 3]. Büyüme gelişimi devam eden ideal tedavi zamanı kaçırılmamış, Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda, mandibular gelişimi stimüle etmek için mandibulayı önde konumlandıran fonksiyonel apareylerden yararlanılarak profildeki uyumsuzluk ve iskeletsel dengesizlik düzeltilir [4, 5].

Twin Blok apareyi, 2 parçadan oluşması sebebiyle hastalarda kullanım rahatlığı sunması, üst çenede aynı zamanda genişletme yapılabilmesi gibi avantajlarından dolayı en çok tercih edilen fonksiyonel apareylerden biridir. Twin Blok uygulaması ile yapılan fonksiyonel tedavide alt çene aşağı ve öne konumlandırılmakta, bu sayede alt çene kondilindeki liflerin gerilmesiyle endokondral kemikleşme stimüle edilmektedir. Bu durum mandibula boyutunda artışa sebep olmaktadır [6].

Literatürde endokondral kemikleşmeyi ve dolayısıyla tedavi etkinliğini değiştirebilen çeşitli faktörler bildirilmiştir. Bu faktörlerden biri olan leptin hormonu, yağ dokusunun fazla olmasına bağlı olarak kilolu hastalarda normalden fazla salgılanır [7, 8]. Bu sebeple, kilolu hastalarda endokondral kemikleşme miktarı leptin düzeyi artışına bağlı olarak artacağı düşünülebilir.

Endokondral kemikleşme modeli olarak farelerdeki mandibular kondilinin kullanıldığı bir çalışmada da leptinin kondildeki kondrosit popülasyonu üzerine doğrudan etkisinin olduğu görülmüştür. Literatürde leptin düzeyinin, osteoklastik aktivite ve endokondral kemikleşme üzerine olan etkisi ile ilgili çalışmalar mevcut iken, fonksiyonel tedavi etkinliğinde leptin miktarının etkisinin ölçüldüğü çalışma bulunmamaktadır [9].

Çalışmanın amacı kliniğimizde iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip büyüme çağı içerisindeki hastalarda düzenli uygulanan fonksiyonel tedavinin (Twin Blok) vücut kitle indeksi Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre fazla kilolu hastalar (Vücut kitle indeksi 85 persentil ve üzeri) ile normal kilolu hastaların (Vücut kitle indeksi 15 persentil üstü, 85 persentil altı) leptin seviyesi farkına bağlı olarak tedavi etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın null hipotezi kilolu hastalar ile normal kilolu hastaların Twin Blok aparatı ile tedavisi sonucunda dişsel ve iskeletsel ölçümlerinde hiçbir fark bulunmamasıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Sınıf II Makokluzyon

Dişsel Sınıf II maloklüzyon ilk kez modern ortodontinin kurucularından olan Edward H. Angle tarafından 1899'da tanımlanmıştır [10]. Alt birinci büyük azı dişinin, üst birinci büyük azı dişine göre geride konumlanması Angle Sınıf II maloklüzyon olarak ifade edilir. İskeletsel Sınıf II maloklüzyonlar, klinik olarak maksiller prognati, mandibular retrognati veya her ikisinin kombinasyonu şeklinde tanımlanmıştır. 1981 yılında McNamara'nın yaptığı bir çalışmaya göre Sınıf II maloklüzyon, maksiller iskeletsel, maksiller dental, mandibular iskeletsel ve mandibular dental pozisyona bağlı dört faktörü değerlendirmiştir [2]. İskeletsel sınıflandırma yapabilmek için sefalometrik analizlerden yararlanılmıştır. Steiner SN doğrusunu referans alarak, ANB açısının idealde 2 derece olması gerektiğini ve 4 dereceden büyük olduğu durumlar iskeletsel Sınıf II olarak nitelendirmiştir [11].

2.1.1 Sınıf II malokluzyon etyolojisi

Proffit, malokluzyonun sebeplerini spesifik, genetik ve çevresel faktörler olarak üç başlıkta incelemiştir [12].

1. Spesifik nedenler: Doğum sırasında forseps kullanımına bağlı, çocukluk döneminde ise düşmeye bağlı travmalar temporomandibular eklemi etkiler ve çene gelişim bozukluğuna sebep olur. İntrauterin dönemde maruz kalınan teratojenik ajanlar ve anneye ait organların basısı çenelerin anormal gelişimine sebep olur.
2. Genetik nedenler: Harris ve Johnson iskeletsel Sınıf II malokluzyonun genetik geçiş gösterdiğini belirtmiştir [13]. Markovic ve Nakasima ve arkadaşları da yapmış oldukları aile bireyleri ve monozigot, dizigot ikizler arasındaki çalışmalarda bunu desteklemiştir [14, 15]. Hunter ve ark. ise bu genetik etkinin babalar ve çocukları arasında anneye göre daha kuvvetli olduğunu bulmuştur [16]. Mandibular gelişim yetersizliği de yapılan çalışmalarda etyolojik faktör olarak belirtilmiştir [17-19]. Mandibular gelişimde etkili olan bu faktör yapılan

fare ve aile içi çalışmalarında da spesifik olarak Noffin genindeki SPNrs1348322 allelinin homozigot kaynaklı olduğu bulunmuştur [20, 21].

3. Çevresel nedenler: Çevresel kuvvetlerde meydana gelen değişiklikler, dentoalveoler ve iskeletsel yapıların bozulmasına sebep olur [12]. Parmak ve dudak emme, anormal yutkunma gibi kötü alışkanlıklar ve ağız solunumu gibi çevresel kuvvetleri değiştiren durumlar Sınıf II maloklüzyonun oluşumuna sebep olan başlıca çevresel faktörlerdir [22, 23]. Parmak emme sırasında dilin aşağıda konumlanması ve buksinatör kasın etkisiyle üst arkta daralma posterior dişlerde uzama meydana gelir. Maksiller posterior dişlerin uzaması alt çenenin posterior rotasyonuna sebep olur. Parmak basısıyla üst keserlerin procline olması da Sınıf II maloklüzyonun şiddetini artırır. Anormal yutkunma ve ağız solunumu da ağız içinde benzer değişimlere sebebiyet vererek Sınıf II maloklüzyonu oluşturur.

Bunların yanı sıra orofasiyal kasların zayıflığı da Sınıf II maloklüzyona sebep olduğu belirtilmiştir [24, 25].

2.1.2 Sınıf II maloklüzyon epidemiyolojisi

Dünyanın farklı bölgelerinde farklı ırklarda yapılan epidemiyoloji çalışmalarının tümünde görülmüştür ki, Sınıf II Maloklüzyon azımsanmayacak kadar sık görülmektedir. Sınıf II maloklüzyon, toplumun yaklaşık 1/3 'ünde gözlenmektedir.

Staley'in Beyaz Amerikalılara yaptığı bir çalışmada Sınıf II maloklüzyon ortalama %18 oranında bulunmuştur [26]. Althemus' un yine Amerikalarda ama bu sefer siyah ırkta yaptığı bir çalışmada ise beyaz ırka kıyasla yarı yarıya daha düşük bir prevalans bulunmuştur [27]. 12-16 yaşları arasındaki ABD'li çocuklarda yapılan çalışma Sınıf II maloklüzyon prevalansını %12,1 oranında bulunmuştur [27].

Spalding, Sınıf II maloklüzyonun Avrupa, Kuzey Amerika ve Kuzey Afrikadaki prevalansı %20 iken; Asya, Orta Doğu ve Latin Amerikada bunun yaklaşık yarısı kadar %10-15 arasında olduğunu bildirilmiştir [28].

Ülkemizde Sınıf II maloklüzyon prevalans çalışmaları coğrafi bölgeler, yaş aralığı gibi olmak üzere çeşitli farklılıklar değerlendirilerek yapılmıştır. Erzurum bölgesinde 1572 çocuk ile yapılan bir çalışmada prevalans %8 olarak bulunurken, 2004 yılında Türkiyenin güney bölgesinde yaşayan yaş ortalaması 13.57 olan hastaların %19'u Sınıf II Bölüm 1, %5'i Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonuna sahip olarak bulunmuştur [29, 30].

Sarı ve ark. 1602 birey ile yaptıkları bir çalışmada Sınıf II malokluzyonlu bireyleri %28 oranında bulmuşlardır. Bu bireylerin de %25,08'i Sınıf II divizyon I, %2,99'u Sınıf II divizyon II malokluzyonuna sahiptir.

Yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar çıkmasının başlıca sebebi örnek grupların çeşitli etnik karakteristik özelliklere sahip olmasıdır. Sınıf II malokluzyonun bu sebeple görülme sıklığını kesin tespit etmek zordur.

2.1.3 Sınıf II malokluzyonda fonksiyonel çene ortopedisi

Çenelerin kötü konumlarının ve yapı bozukluklarının tedavisi için gerekli dokusal değişimlerin, organa ait fonksiyonel uyarılar elde edilerek yapılan tedaviye, fonksiyonel çene ortopedisi denir. Fonksiyonel kuvvetler ya çene kemiklerine yapışan kaslar ile doğrudan doğruya, veya dişlerin periodontal membranları aracılığı ile dolaylı olarak çene ve alveol kemiklere iletilmektedirler.

Fonksiyonel çene ortopedisi 3 teoremin temeline dayanmaktadır. Wolf prensibine göre kemiğin mikro yapısındaki değişiklik, matematik düzen içinde morfolojik değişikliğe neden olmaktadır. Kemiğe yapılacak etkiler sonucu oluşan trabeküler yapı değişikliği Wolf prensibine göre morfolojik yapı değişikliğini meydana getirir. Muzy'nin enerji vital teorisine göre bütün canlıların erişkin olmaya, daha iyi bir şekil almaya eğilimi vardır. Lien plastik teorisine göre de birbiri ile ilişkili olan iki kemikten birinde olan değişiklik, diğerini de etkiler.

2.1.4 Fonksiyonel ortopedik tedavi zamanlaması

Sınıf II malokluzyonun Fonksiyonel ortopedik tedavi zamanlaması hakkında literatürde 2 farklı görüş vardır. Bazı araştırmacılar pre adolesan dönemde tedaviye başlanması gerektiğini savunurken, bazı araştırmacılar adolesan dönemde büyüme hızının daha fazla olmasından dolayı bu dönemde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Erken dönem tedavi savunucuları, artmış overjet nedeniyle travmaya açık olan üst keser dişleri bir an önce travmadan koruma gerekliliğini bir erken tedavi sebebi olarak göstermektedir [31, 32]. Bishara kalıcı iskeletsel etki için olabildiğince en erken yaşta bireyin tedavi edilmesi gerektiğini belirtmiştir [33]. King ve arkadaşları da erken yaşta kraniofasial dokuların adaptif kapasitesinin yüksek olmasını bir diğer sebep olarak belirtmiştir [34].

Adolasan dönemde tedaviye başlanması gerektiğini savunan araştırmacılardan Björk ise büyümenin en hızlı olduğu bu dönemde hücresel cevap ve adaptif kapasite yüksek olacağından çok kısa sürede etkili bir tedavi olacağını bir avantaj olarak belirtmiştir [35]. Bacetti ve ark. mandibula boyutlarındaki artışında pubertal büyüme atılımında yapılan tedavilerde daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir [36].

2.1.5 İskeletsel yaş tayini

Ortodontik tanı ve uygun tedavi planı yapabilmek için büyüme gelişimin iyi bilinip değerlendirilmesi önemlidir [37]. Seksüel olgunlukta, kronolojik yaş, dişsel gelişim, boy artışı, menstürasyon siklusunun başlaması, seste meydana gelen değişiklikler, el bilek ölçümleri gibi kriterler gelişim seviyelerinin tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır [38]. İskeletsel gelişimin ana göstergesi olan kemik yaşının değerlendirilmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntem el bilek radyografisidir. El bilek kemikleri veya el parmak kemiklerindeki kemikleşme olayları Greulich-Pyle ve Tanner-Whitehouse atlaslarındaki standartlardan yararlanılarak değerlendirilmektedir [39, 40].

İskeletsel yaş değerlendirmesi birçok kemiğin epifizal disklerinin bulunduğu bölgelerden röntgen alınarak yapılır. Kemik yaşı baş ve yüzün büyümesi ile bütün vücut gelişiminin tespitinde en güvenilir kriterlerdendir. Bu amaçla genelde el bilek filmi kullanılır.

Buluğ çağı maksimum büyüme göstergesi, orta parmak medial phalanx epifizinin diafizini keş gibi örtmesidir. Buluğ çağı gelişim atılımının bittiğinin göstergesi, orta parmak distal phalanx epifizini ile diafizinin kaynaşmasıdır. Alınan bu epifizle diafizinin kaynaşmaya başlaması buluğ çağı büyüme hızının en fazla olduğu tepe noktasına erişilmesinden en az bir yıl sonra gerçekleşmekte ve bu esnada kızlarda adet görme başlamaktadır. Bu göstergeler buluğ çağı atılımının bittiğini gösterse de büyüme henüz bitmemiş, hızı azalmıştır. Buluğ sonrası da büyüme devam etmektedir.

Diğer bir yöntem ise Cervikal vertebra tayinidir. Hassel ve Farman, değişik yaş gruplarındaki 220 bireyin el bilek radyografileri ile eş zamanlı olarak lateral radyografilerini almışlar ve bunlarda 2.,3.,4. servikal vertebraları inceleyerek servikal vertebra büyüme ve gelişim indeksi geliştirmeye çalışmışlar (CVMI) [41]. Bireylerin birebir karşılaştırdıkları el bilek ve sefalometrik filmlerinde el bilekteki gelişime uygun olarak servikal vertebraların gövdelerinde ve densite meydana gelen morfolojik

değişikliklere göre iskeletsel büyüme ve gelişimi tanımlayan 6 kategori oluşturmuşlardır.

2.1.6 Fonksiyonel apareyler

Ortodontik tedavide fonksiyonel aygıt ilk defa 1879'da hareketli fonksiyonel aygıtların öncüsü olarak düşünülen Norman W. Kingsley tarafından tanıtılmıştır. Kingsley aygıtının alt keserleri ilerleterek değil, alt çene geriliğini düzelterek kapanışı düzelttiğinden bahseder [42].

Fonksiyonel apareylerin ana çalışma prensibi bite jumping etkisi, bir başka deyişle; mandibulayı sagittal olarak anteriorda konumlandırmasıdır. Üst ve alt çene bir blok haline getirildiği için, bu kuvvet üst çenede gelişim yönüne ters yönde etkiye sebep olmaktadır. Böylece üst çenenin öne doğru gelişimi frenlenmektedir. Alt çene, aygıt vasıtasıyla önde konulandırıldığında, mandibula kondili normal pozisyonuna göre öne ve aşağıya doğru yönlendirilir. Böylece kondilin yeni konumuna bağlı olarak kondil liflerinin gerilmesiyle endokontal ossifikasyon stimülasyonu sağlanır. Hem mandibula kondilinde, hem de fovea articularis yüzeyinde adaptif kemik gelişimi, transformasyon ve translasyon sonucu yeni kemik oluşumu ile alt çene bütün olarak öne doğru yer değiştirmektedir [43].

Bu etkileri elde etmek için kullanılan aygıtlar da fonksiyonel apareyler olarak tanımlanır. Fonksiyonel ortopedik tedaviler sabit veya hareketli apareylerle yapılabilir.

2.1.6.1 Sabit fonksiyonel apareyler

1979'da Herbst apareyinin gündeme gelmesiyle sabit fonksiyonel apareyler popülerite kazanmış, hatta genç erişkinlerde cerrahi alternatifi olarak sunulmuştur [44]. Apareyin ortodontik bantlara veya kronlara bağlanan çift taraflı teleskop mekanizması mandibulayı konuşma, çiğneme, yutkunma, ısırma gibi fonksiyonlar esnasında önde konumlanmaya zorlar [45]. Yüksek rijiditeye sahip bu apareyler, lateral hareketlere izin vermez, yalnızca açma kapama hareketleri yapılabilir. Bu kısıtlamadan dolayı hasta tarafından adaptasyonu kolay değildir. Destek dişlerde istenmeyen hareketler, travma ve apareyin kırılması gibi dezavantajların yanında hasta tarafından iyi kullanıldığında büyüme döneminin sonunda bile kondiler büyümenin

uyarılabilirliğini ve yeniden aktive edilebileceğini gösteren deneysel ve klinik çalışmalar mevcuttur [46-48].

Herbst apareyinin lateral hareketlere izin vermemesi, kullanım zorluğu gibi problemlerin üstesinden gelmek üzere 1987’de Dr. Jasper Jumper tarafından kendi adını verdiği Jasper Jumper apareyi ilk esnek sabit fonksiyonel aparey olarak tanıtılmıştır [49]. Esnek bir yapıya sahip olan bu aparey lateral hareketlere izin vererek, hastaların mandibulasına daha özgür bir hareket alanı sağlar. En büyük dezavantajı apareyin kırılabilir olmasıdır [50].

2.1.6.2 Hareketli fonksiyonel apareyler

Monoblock

Monoblok apareyi 1902 yılında Pierre Robin tarafından tanıtılmış, Kingsley’in apareyinin bir benzeridir. Tekli bir blok halinde olmasından dolayı Monoblok ismiyle adlandırılan bu aygıt glossopitosis ve şiddetli mandibular retrognatisi olan hastalarda mandibulayı önde konumlandırmaktadır. Pierre Robin monobloğunu, glossopitozis sendromlu, derin damak, adenoid yüz yarık damak glossopitozisi olan ve kuş yüzü görülen hastalar için tasarlamış ve bu sendrom Pierre Robin sendromu olarak adlandırılmıştır [42].

Frankel

Alman Prof. Rolf Frankel, buksinatör kasların hipertonic olmasının, diş kavislerinde ve ilgili fasiyal alanlarda bir daralma meydana getireceğini belirtmiş, bukkal ve labial bölgelerdeki kasların oluşturduğu bu kuvvetleri ortadan kaldırmak amacıyla bir aparey tasarlamıştır [51]. Frankel apareyi ile anormal kas fonksiyonlarının değiştirilebileceği ve dentisyon üzerinden bu hatalı etki kaldırıldığında normal büyümenin sağlanabileceğini bildirmiştir [52]. Fonksiyonel düzenleyici aparey olarak da adlandırılan Frankel apareyi, doku destekli tek fonksiyonel apareydir [53].

Malokluzyon tipine göre 4 grupta sınıflandırılmıştır.

A)FR I apareyi: Sınıf I ve Sınıf II bölüm 1 maloklüzyon tedavisinde

B) FR II apareyi: Sınıf II bölüm 2 maloklüzyon tedavisinde

C) FR III apareyi: Sınıf III maloklüzyon tedavisinde

D) FR IV apareyi: Openbite ve bimaksiller protrüzyon tedavisinde kullanılmaktadır.

Aktivator

1928 yılında Viggo Andresen tarafından geliştirilen sonrasında Haupl tarafından etki mekanizması kas aktivasyonu olduğu için Aktivatör adı verilen monobloğa benzer bir apareydir [54].

Tek bir parça akrilik splintten oluşan apareyin, mandibulanın aşağı ve önde konumlanmasını sağlayacak, lingual bölgede bir uzantısı mevcuttur. Mandibulanın önde konumlanması ile ortaya çıkan kassal kuvvetler, maksiller ve mandibular dişlere, akrilik bölüm ve maksiller kesicilerle kontakta bulunan labial ark aracılığıyla iletilmektedir. Teorik olarak bu kuvvetler, dişlerden periosteum ve kemiğe aktararak, maksillanın öne doğru hareketini frenlerken, mandibulanın büyümesini de stimüle eder, dentoalveoler adaptasyon meydana getirirler [55, 56].

Bionator

Bionator, aktivatörün hacimce büyük ve kullanımının gece ile sınırlı olması dolayısıyla, hacimce ondan daha küçük modifikasyonu olarak üretilmiştir [57]. Yapılan çalışmalarda Bionatör'ün etkileri maksiller keser dişlerde retroklinasyon, mandibular düzlem açısında artma, mandibular uzunlukta artma, ön yüz yüksekliğinde artma, mandibular molar dişlerin erüpsiyonunda artma olarak bulunmuştur [58].

Twin Blok

Monoblok apareyinin hacimce büyük olması ve ağızda taşıma zorluğu gibi nedenlerden dolayı, İskoçyalı ortodontist William J. Clark tarafından iki parçalı olarak Twin Blok apareyi tasarlanmıştır [59].

Twin Blok aparey dizaynı

Aparey, maksiller parça posteriora, mandibular parça anteriora gelecek şekilde dizayn edilmiştir. Bireysel diş hareketlerini sınırlandırmak için apareyler kroşeler aracılığıyla dişlere bağlı olarak dizayn edilmişlerdir. Alt arkta ankraj dişlerin istenmeyen hareket ve eğimlenmelerini sınırlandırarak üç boyutlu kontrol sağlamak için, periferik kroşeler ve premolar bölgede akrilik oklüzal kaplama kullanılmıştır. Alt arkta ankraj, kroşelerin bukkal ve labial segmentlere yerleştirilmesiyle artırılmıştır. Ankraji arttırmak için alt kesici dişlere yerleştirilen ilave kroşeler ile yaygın olarak kullanılan alt köpek dişlerinin mezialine yerleştirilen topuz kroşeler karşılaştırıldığında, alt labial segmentin kontrolünde eşit etkili bulunmuştur. İlk olarak geliştirilen Twin Blok

apareyi , üst arkı genişletmek için bir orta hat vidası, okluzal ısırma blokları, üst azı ve küçük azı dişlerinde kroşeler, alt kesici ve küçük azı dişlerinde kroşeler üst kesici dişleri geriye almak için labial ark kullanılmıştır. Parçalar orijinalinde 45°'lik bir açı ile birbirine bağlanırken, daha sonraları sıklıkla bu açı 70° olarak tercih edilmeye başlanmıştır. Bu eğim mandibulanın kapanış esnasında önde konumlanmasına olanak sağlamaktadır. Apareyin alt çeneyi öne ve aşağıda konumlandırması için, her iki apareyin okluzal yüzeylerinde yönlendirici eğimli yüzeyler ve ısırma blokları bulunmaktadır. Bu okluzal eğimli yüzeyler okluzal kuvvetlerin etkisiyle anomalinin hızlı fonksiyonel düzeltimini sağlar [59]. Ayrıca diğer apareylere kıyasla gerektiği durumlarda apareyin maksiller kısmına genişletme vidası eklenebilmektedir.

Twin Blok ısırma kayıtları

Twin Blok ile tedavide ısırma kayıtlarını alırken amaçlanan hedef, alt çenenin yeterince öne alınabilmesidir. Mandibular protrüzyon miktarı, hastanın alt çenesini öne alma kolaylığına bağlı olmakla birlikte genel bir kabul edilmiş kural yoktur.

Sagittal ilerletme miktarını Clark overjeti 10mm'ye kadar olan hastalarda tet/e/tet kapanışta kayıt alınmasını, Frankel 2mm, 2.5mm'lik kademeli aktivasyonlar ile kayıt alınmasını, bir üçüncü yaklaşım da alt çenenin maksimum protrüzyon pozisyonunun %70 i kadar ilerletilmesi şeklinde uygulamayı önermişlerdir [60, 61].

Vertikal aktivasyonda da sagittal aktivasyon gibi kesin bir konsensüs yoktur. Vertikal açılma yeteri kadar yapılmazsa ısırma blok yüksekliği yetersiz olur ve buna bağlı olarak mandibular eğim maksiller eğimden kurtularak geriye kaçır ve çenelerin uyumu bozulur. 5mm'den daha düşük vertikal açılmalarda hasta kooperasyonu azalırken şaşırtıcı bir şekilde ısırma bloklarının yüksekliğindeki artış hasta kooperasyonunu artırır [60].

Yetersiz ısırma kayıtları alınmaması için Clark bir yöntem önermiştir. Beyaz ve mavi 2 farklı renklerde ısırma kaşıkları üretilmiştir. Beyaz kaşığın kalınlığı 4 mm mavi kaşığın ise 2 mm'dir. Posteriora 5/7 mm yükselti olarak şekilde bu kaşıklar hastaya anteriora ısırtılıp rehber olarak kullanılır. Mavi kaşık derin kapanışı olan ve derin spee eğrisi olan hastalarda tercih edilir [60].

Klinisyenler tecrübelerinden yola çıkarak posteriora vertikal kalınlığın en az 5/7 mm olması apareyin etkili olması için yeterli olduğu sonucuna varmışlardır [60]. Mustafa Ülgen ise istirahat aralığının 2/3mm üzerinde alınması gerektiğini söylemiştir [43].

Twin Blok etki mekanizması

Literatürde fonksiyonel apareylerin etkisi tartışmalıdır. Bir kısım araştırmacı sadece dentoalveoler etkisinin olduğunu söylerken, bir kısım ise dentoalveoler etkinin yanında iskeletsel etkisinin de olduğunu söylemektedir [60, 62].

Woodside fonksiyonel apareylerin etkisini araştıran çalışmaları incelemiş ve şu faktörlerin tedavi başarında etkili olduğu sonucuna varmıştır [25].

1. Dentoalveoler değişiklikler
2. Üst çenenin öne doğru büyümesinin engellenmesi
3. Alt çene büyümesinin stimüle edilmesi
4. Kondiler büyümenin stimülasyonu ve öne doğru olan kondiler gelişimin arkaya doğru yönlendirilmesi
5. Ramusun arkaya doğru apozisyonu
6. Öne ve aşağıya doğru olan mandibular gelişim yönünün sagittal yönlendirilmesi
7. Nöromusküler anatomi ve fonksiyonda değişiklik oluşturmaları ve bununda kemik remodelingine neden olması
8. Glenoid fossada adaptif değişiklikler oluşturulması ve fossanın öne doğru sürüklenmesi

Dental etkilerin incelendiği bir diğer çalışmada maksiller keserlerde retrüzyon görülürken mandibular keserler de ise protrüzyon gibi islenmeyen etkiler bulunmuştur [63, 64]. Twin Blok apareyinin en temel etkisi mandibular büyümenin stimüle edilmesidir. Literatürde pek çok çalışma mandibula kondilinde pozitif bir yanıt meydana gelmesi ile mandibulada gerçek bir büyüme olduğunu savunurken, bazı araştırmacılar apareyin sadece nihai sonucu hızlandırdığı daha büyük bir boyuta ulaşmasını sağlamadığı söylemiştir [65-67].

Twin Blok ile diğer fonksiyonel apareylerinin sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda mandibular düzlem açısı ve gonial açıda daha çok artış, overbite miktarında ise daha fazla azalma bulunmuştur [68]. Hareketli fonksiyoneller arasında en fazla mandibular uzunluk artışı Twin Blok grubunda bulunmuştur [69].

2.2 Obezite

Obezite, latince ‘obezus’ kelimesinden türetilmiştir. Şişmanın karşılığı olarak kullanılan ‘obezus’ iyi beslenmiş anlamına gelmektedir [70]. Obezite; genel olarak enerji alımının enerji tüketiminden fazla olduğu durumlarda, yağ dokusunun artmasıyla ortaya çıkan klinik bir durum olarak tanımlanmaktadır [71]. Dünya Sağlık Örgütü tarafından obezite “Sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı yağ birikmesi” olarak tanımlanmıştır. İlk yaşta, özellikle ilk altı ayda şişmanlık sık görülen bir durumdur. Çocuğun yürümesi ve hareketlerinde artış nedeniyle bir yaşımdan sonra şişmanlık sıklığı giderek azalır. Prepubertal dönemde kız ve erkek çocukta şişmanlık sıklığında ikinci bir artış gözlenir. Menstürasyon başladığı sırada kız çocuklarda önemli bir oranında ağırlık fazlalığı görülür. Erkek çocuklarında ise pubertenin ilerlemesi ile yağ dokusunda azalma dikkati çeker [70]. Dünya Sağlık Örgütü’nün obezite sınıflandırması esas alınarak obeziteyi belirlemek için yaygın olarak Beden Kitle İndeksi (BKİ) kullanılmaktadır. BKİ, bireyin vücut ağırlığının kg, boy uzunluğunun m cinsinden karesine ($BKİ=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. Çocuk ve ergenlerde, yetişkinlerde olduğu gibi belli bir sınıflandırma bulunmamakta, fazla kilolu olma ve obezitenin tanımlanmasında farklı yaklaşımlar benimsenmektedir. En sık kullanılan yöntemlerden birisi bireysel ve toplumsal düzeyde yüzdelik (persentil) ve/veya z skor değerlerinin kullanılmasıdır. DSÖ tarafından 2006 yılında 0-5 yaş çocukları için büyüme standartları, 2007 yılında ise 5-19 yaş grubu çocuklar ve ergenler için büyüme referans değerleri yayımlanmıştır. Böylece günümüzde çocuk ve ergenlerde yaşa göre BKİ değerleri, fazla kiloluluk ve obezitenin sınıflandırılmasında kullanılmaya başlanmıştır [72, 73].

2.2.1 Obezitenin epidemiyolojisi

Çocukluk çağı obezitesi özellikle gelişmiş ülkelerde olmakla beraber, bütün dünyada artan bir prevalansa sahiptir [74]. Obezite sıklığındaki artış bir epidemi olarak tanımlanabilecek düzeyde ciddi bir artıştır. Prevelans ülkeden ülkeye değişmekle birlikte tüm dünyada son 20 yılda hızla artmaktadır. 2003 yılı Uluslararası Obezite Komisyon raporunda dünya çapında 5-17 yaş arası 10 çocuktan birinin fazla kilolu ya da obez olduğu bildirilmiştir [75]. Avrupa’da yürütülen diğer büyük çalışma okul çağındaki çocuklarda sağlık davranışı araştırmasıdır. Kırk bir ülkede 11, 13 ve 15 yaş grubunda yürütülen bu çalışmada 2001–2002 döneminde 13 yaş grubunda kızların

%24 ve erkeklerin %34'ünün aşırı kilolu; 15 yaş grubunda ise kızların %31 ve erkeklerin %28'inin aşırı kilolu olduğu görülmüştür. Obezite sıklığı ise 13 ve 15 yaş kızlarda %5 ve erkeklerde %9 olarak saptanmıştır [76, 77].

Türkiye'de çocuklarda obezite görülme sıklığının son 20 yılda %6-7'den %15-16'ya çıktığı bildirilmektedir [70]. Ülkemizde çocuk ve erişkinlerde obezite sıklığını araştıran ulusal bazda yapılmış bir çalışma mevcut olmamakla birlikte, lokal ve bölgesel düzeyde yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde 2005 yılında, 12-13 yaş grubu 1044 ergen üzerinde yapılan bir çalışmada çocukların %2'si obez olarak saptanmıştır [78]. Türkiye'nin batı bölgesinde obezite oranı % 7 iken doğu bölgelerde bu oran % 2/3 civarındadır [79].

2.2.2 Obezite görülme sıklığının artmasının nedenleri

Obezitedeki görülen artış, artan teknoloji özellikle ulaşım, üretim ve tarımda gerçekleşen yenilikler hayat tarzımızda bir kolaylığa yol açmıştır. Modern hayat tarzı fiziksel aktivitede azalmaya sebep olmuştur. Hızlı yenen sağlıksız besinlerle karbonhidrat ve şeker içeriği zengin ancak bitkisel liflerden fakirdir. Çok fazla yağlı yiyeceklerin ve boş zamanların fiziksel aktivite yerine ileri teknoloji araçları ile (cep telefonu, televizyon, bilgisayar, sinema) doldurulmasının obeziteye yol açtığı görülmektedir [80, 81].

2.3. Leptin

Leptin adını leptos (ince) kelimesinden almıştır. Leptin, ilk kez ob/ob mutant farelerde bir mutajenik gen ürünü olarak gösterilmiştir. Leptin, yağ dokusundan salınan ve vücut ağırlığını regüle eden, 167 aminoasitten oluşan, 16 kDa ağırlığında, Ob geni tarafından kodlanan bir proteindir [82]. Leptinin vücuttaki başlıca rolü en önemli fonksiyonu, hipotalamus üzerine negatif “feedback” etki ile gıda alımını ve enerji metabolizmasını düzenlemek ve obezite gelişmesini engellemektir ancak elde edilen pek çok önemli veri bu proteinin yalnızca besin alımı, yağ metabolizması ve enerji dengesinin düzenlenmesinde görevli olmadığını, aynı zamanda pek çok metabolik, endokrin fonksiyonları olduğunu ve çeşitli fizyolojik süreçlerde de düzenleyici protein olarak rol oynadığını göstermiştir [83].

2.3.1 Leptin ve obezite

Leptin eksikliği obezite ile sonuçlanması son zamanlarda artık kabul görmüş bir gerçektir. Ob/ob farelerde rekombinant leptin verilmesi ile gıda alımı, vücut kitlesi, insülin ve glukoz seviyelerinin azalması görülmektedir, oysa db/db fareler (leptin rezistansı) leptin verilmesi ile herhangi bir etkinin ortaya çıkmaması obezitede asıl problemin leptin eksikliğinden çok leptin rezistansı olduğunu düşündürmektedir [84]. Obez kişilerin birçoğunda serum leptin seviyeleri yüksektir ve kilo verimi ile tekrar azalır. Ayrıca serum leptin seviyelerinde obezler arasında cinse bağlı da fark mevcuttur. Buna göre leptin ile vücut yağ kitlesi ve vücut kitle indeksi arasındaki pozitif korelasyon kadınlarda erkeklerden daha belirgindir ve yapılan tetkiklerde sonucunda kadınlarda leptin seviyelerinin erkeklerde göre daha yüksek olduğu görülmüştür [85-87].

2.3.2 Leptinin endokondral kemikleşme üzerindeki etkisi

Esas olarak beyaz yağ dokusu tarafından salgılanan 16-kD dolaşım hormonu Leptin, obez genin bir ürünüdür. Leptin, osteoblastlara farklılaşmayı arttırırken, adipositlere farklılaşmayı önlemek için insan iliği stromal hücrelerine etki eder. Leptin ayrıca hipotalamusu etkileyerek kemik oluşumunu engeller. Leptinin kemik oluşumundaki potansiyel rolünün daha iyi anlaşılması için endokondral ossifikasyonda leptinin lokalizasyonu immünohistokimyasal olarak incelenmiştir [9]. Hipertrofik kıkırdakta bulunan kılcal kan damarların çevresindeki hipertrofik kondrositlerde ve büyüme merkezinin altındaki primer spongiozun osteoblastında yüksek leptin ekspresyonu tespit edilmiştir.

Endokondral ossifikasyon modeli olarak farelerdeki mandibular kondilinin kullanıldığı bir çalışmada da leptinin kondildeki kondrosit popülasyonu üzerine doğrudan etkisinin olduğu görülmüştür[88]. Aynı çalışmada Leptinin ayrıca kondrositler ve progenitör hücre popülasyonu içindeki insülin benzeri büyüme faktörü IGF I reseptörü ve IGF - I reseptör haberci RNA'nın (mRNA) bolluğunu arttırmıştır. Bu sonuçlar obez çocuklarda yüksek dolaşımdaki leptin seviyelerinin büyümelerine katkıda bulunabileceğini düşündürmüştür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın etik onayı Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yerel Etik Kurulunun 09/10/2018 tarihli ve 15310 numaralı raporu ile alınmıştır.

Çalışmaya Bezmialem Vakıf Üniversitesi Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na başvuran iskeletsel Sınıf II anomalisine sahip Tanner-Whitehouse el bilek röntgen yöntemine göre MP3 cap döneminde olan 16 aşırı kilolu ve 16 normal kilolu hasta çalışmaya dahil edilmiştir[40].

Bireylerin seçiminde şu kriterler dikkate alınmıştır:

1. İskeletsel Sınıf II ilişki sahip olması ($ANB > 4^\circ$),
2. Mandibular retrognatiye bağlı iskeletsel Sınıf II ilişki olması ($SNB < 78^\circ$),
3. Overjet'in 5 mm'den fazla olması,
4. Normal büyüme paternine sahip olması SN-GoGn ($32^\circ \pm 6^\circ$),
5. Minimum çapraşıklık dental arkta 4 mm veya daha az olması,
6. Bilateral Sınıf II molar ve kanin ilişki en az 3.5 mm olması,
7. Hastaların el bilek filmlerine göre MP3cap büyüme gelişim aşamasında olması.

Bireylerin dışlanma kriterleri şu şekildedir:

1. Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması,
2. 3.Molar hariç konjenital eksik ya da çekilmiş dişinin olması,
3. Posterior crossbite ya da şiddetli maksiller darlığının olması,
4. Klinik ve röntgen analizlerine göre şiddetli yüz asimetrisinin olması,
5. Tükürük bezi rahatsızlığı olması,
6. Kötü ağız hijyeni,
7. Ortodontik tedavisini etkileyecek sistemik hastalığının olması,
8. Konjenital anomali yada sendromlu olması.

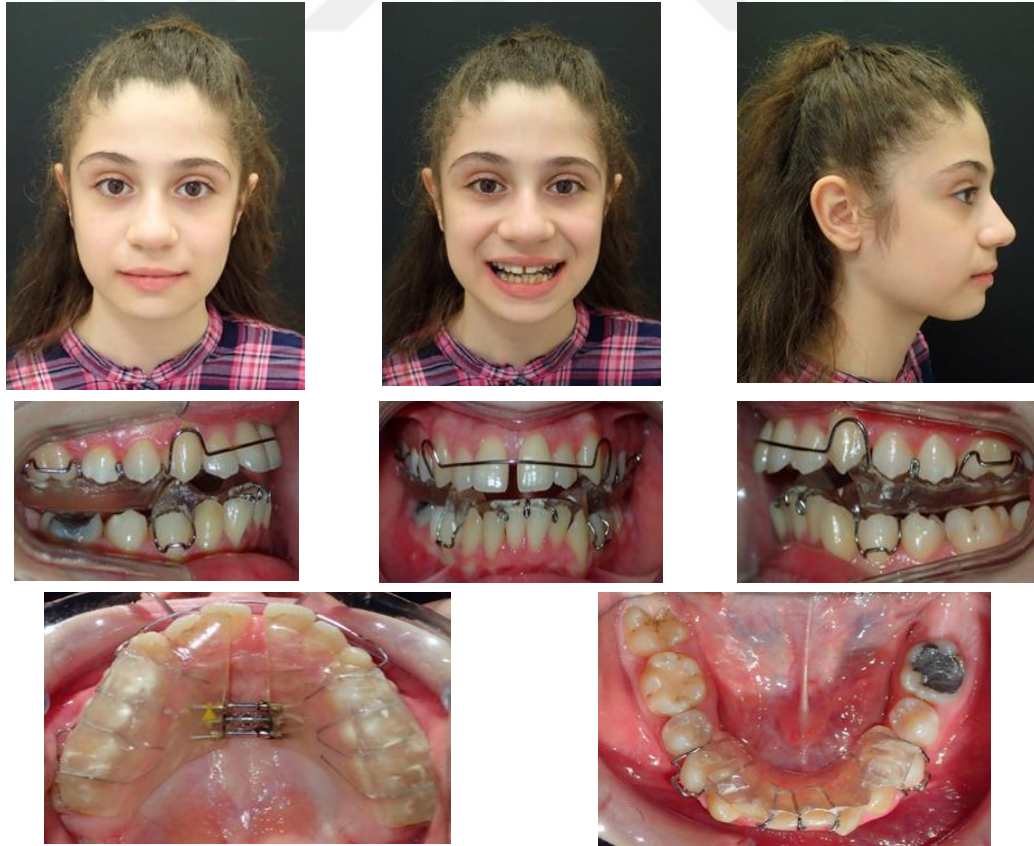
Tedaviye dahil edilen aşırı kilolu ve normal kilolu MP3 cap dönemindeki hastalara konvasiyonel Twin Blok apareyi ile tedavi edildi.

3.1 Twin Blok apareyinin tasarımı

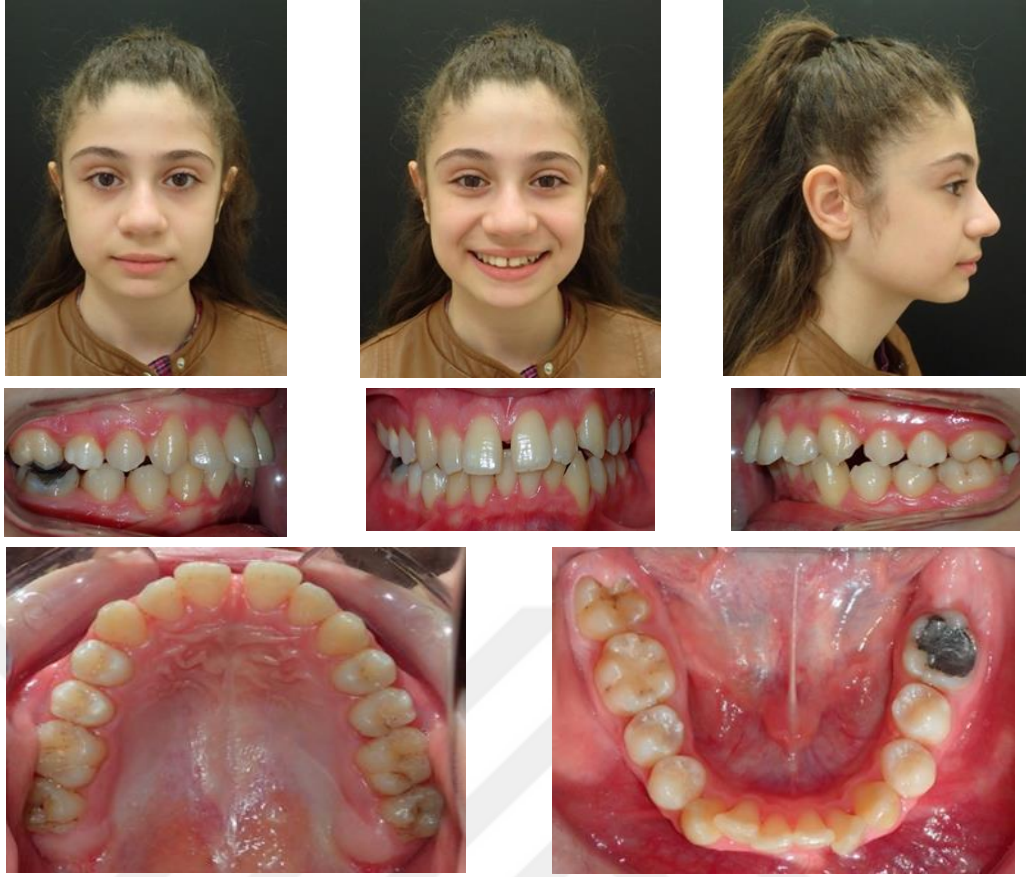
Twin Blok apareyi temel olarak Clark tarafından önerilen tasarıma benzer şekilde ısıyla sertleşen akrilikten (Orthocryl EQ, Dentarum, Ispringen, Almanya) üretilmiştir. Orjinal tasarımdan farklı olarak üst parçaya vestibül ark eklenmiş, maksiller premolarlar ve molarların bukkal yüzeyi ve mandibular keserlerin üzeri akrilik ile kaplanmıştır [60]. Pasif vestibüler ark ön bölge tutuculugunu ve öne eğimli maksiller keser varlığında keserlerin eğimini düzeltmek için kullanılmıştır [60]. Alt parça alt 2. premolar veya 2. süt molar disin mezial yüzeyinden başlayarak oklüzal düzleme 70° açı oluşturunca şekilde yapılmıştır. Üst bloğun eğik düzlemi, üst 2. premolar dişin mezial yüzeyinden üst moların mezial yüzeyine uzanmaktadır. Maksillada rölatif darlık gözlenen vakalarda genişletme vidası eklenmiştir. Kontrol grubuna dahil bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi başı fotoğrafları, apareyli ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları, ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları (8. ay) sırasıyla Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3'te gösterilmiştir. Ayrıca bu hastaya ait mumlu kapanış alınması Şekil 3.4'te ve dikey mölleme aşaması Resim 3.5'te gösterilmiştir. Kilolu hasta grubuna dahil edilmiş bir hastanın da tedavi başı ve tedavi sonu fotoğrafları Şekil 3.4, 3.5, 3.6 ve 3.7'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi başı fotoğrafları.



Şekil 3.2 : Hastanın apareyli ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.



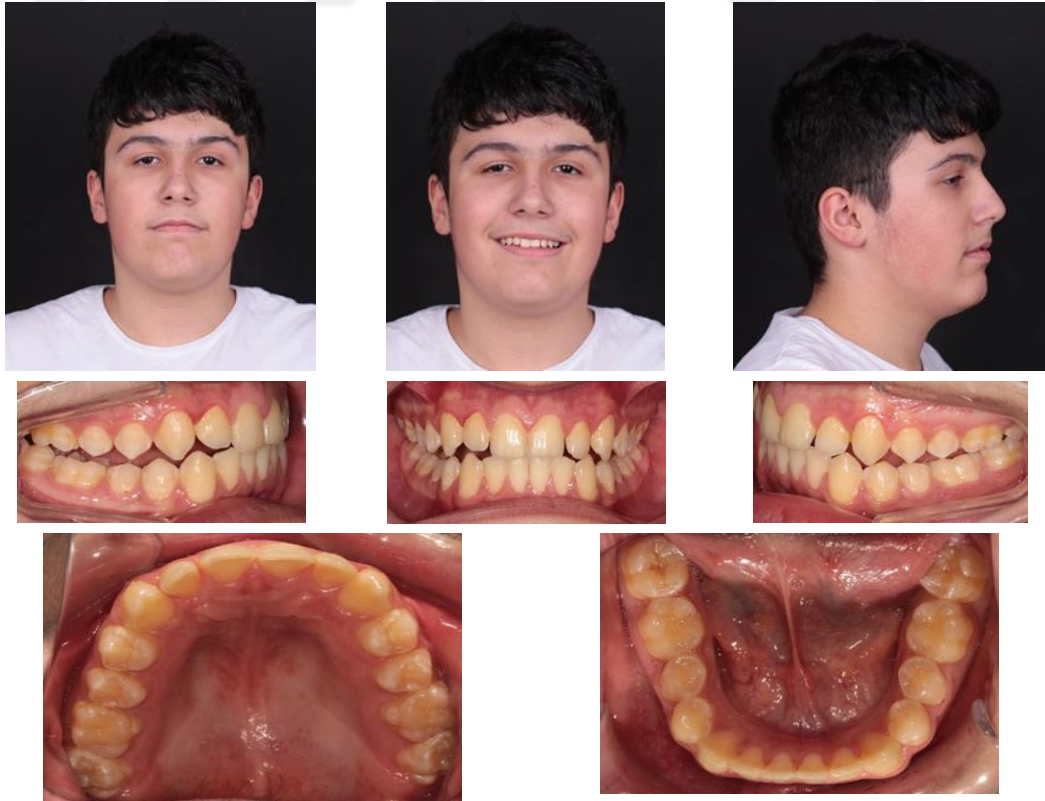
Şekil 3.3 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları.
(8. ay)



Şekil 3.4 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi başı fotoğrafları.



Şekil 3.5 : Hastanın apareyli ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları.



Şekil 3.6 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları.
(8. ay)



Şekil 3.7 : Hastanın ağız içi ve ağız dışı fonksiyonel tedavi sonu fotoğrafları. (11. ay)

3.2 Mumlu Kapanış Alınması

Overjet sentrik ilişkide ve maksimum protrüzyon pozisyonunda ölçülerek mandibulanın maximum ilerleme kapasitesi ölçülmüştür. Aktivasyon miktarı ölçülen mandibular protrüzyonun %70'i olarak kabul edilmiştir [60]. Vertikal olarak mumlu kapanış istirahat dikey boyutu üzerine 2-3mm daha alınarak hesaplanmıştır [43]. Kapanış mumu ağızda iken keserler arasında yaklaşık 2mm açıklık olmasına ve molarların süper Sınıf I veya Sınıf III ilişkide olmasına dikkat edilmiştir [59]. Şekil 3.8'de model ile alınan mumlu kapanış gösterilmiştir.



Şekil 3.8 : Mumlu kapanış alınması.

3.3 Genişleme Protokolü

Toplam 5 hastaya üşt çene genişletmesi gerekli görölmüştür. Twin Blok apareyinin üşt parçasına yerleştiren genişletme vidasının (ekspansiyon vidası: Magnum 600-303-10, Dentarum, Ispringen, Almanya) çevrilmesi ile genişletme sağlanmıştır. Apareyin bir tur çevrilmesi 0,20 mm genişletme sağlamıştır. Hasta velilerine ve hastaya apareyi hastada 2 defa yavaş genişletme prosedüre uyulacak şekilde çevirmesi gerektiği söylenmiştir. Yeterli genişletme sağlandıktan sonra genişletme prosedürüne son verilmiştir.

3.4 Dikey Yönde Mölleme

Derin kapanış ve artmış spee eğrisi olan hastalarda, molar dişlerin vertikal yönde sürmesini sağlamak amacıyla, üşt bloktan möllemeler yapılmıştır. Posterior bölgede temas ve spee düzeltimi sağlanıncaya kadar her ay üşt bloktan 1-2 mm aşındırma yapılmıştır. Alt ve üşt parçanın eğik düzlem ilişkisinin bozulmaması için üşt parçanın eğik düzleminden aşındırma yapılmamıştır. Bu nedenle, molarların sürmesi maksiller ve mandibular premolarlar arasında açık kapanış oluşmasına neden olmuştur. Premolarlar arasında iyi bir kapanış ilişkisi, ilerleyen dönemde sabit tedavi fazında sağlanmıştır. şekil 3.9’da dikey mölleme gösterilmiştir.



şekil 3.9 : Apareye dikey mölleme uygulaması.

3.4 Lateral Sefalometrik Analiz

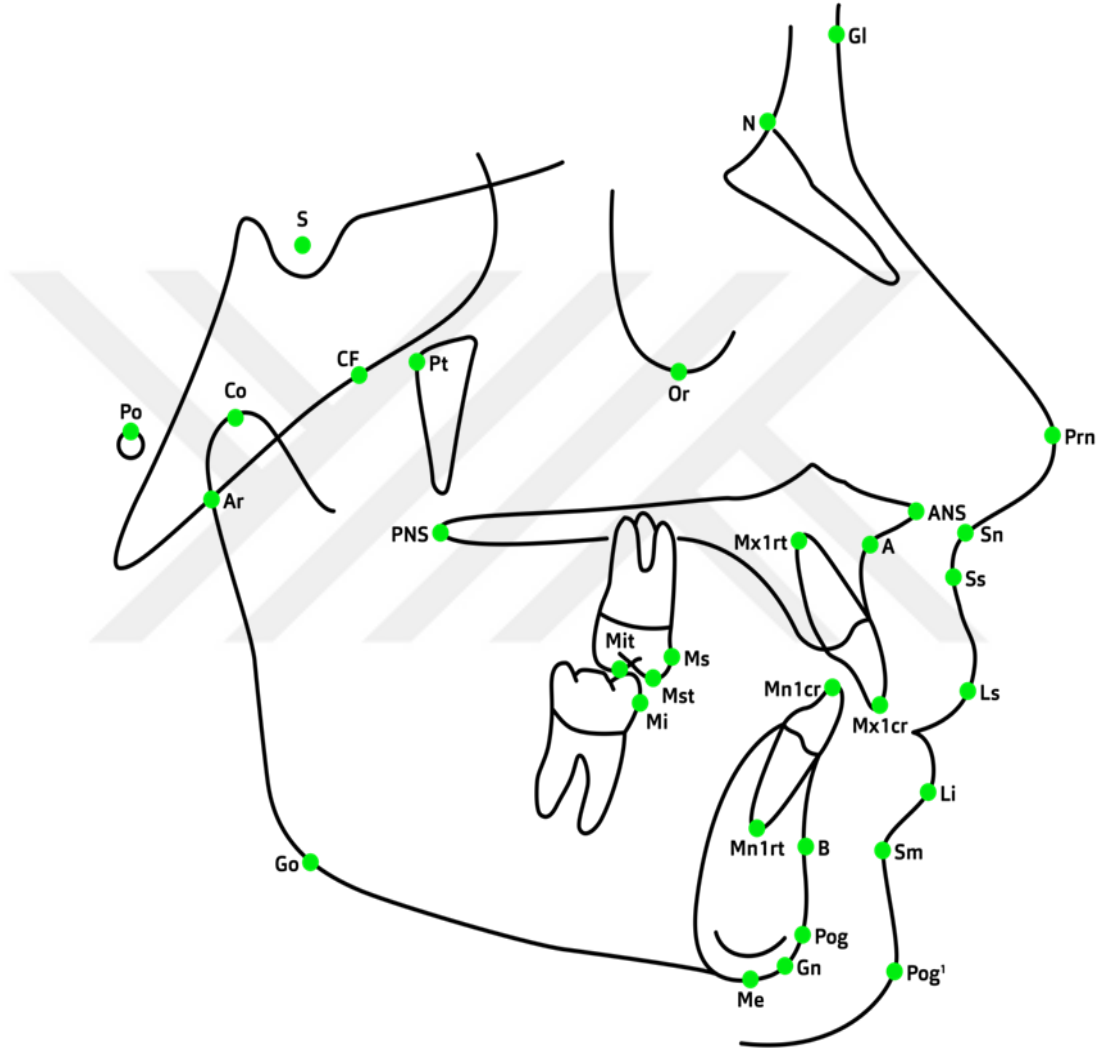
Lateral Sefalometrik filmler Planmeca 2002 CC Proline, Finland, Pan/Ceph X-Ray cihazı ile çekilmiştir. Çekim sırasında hastanın yumuşak doku Frankfurt horizontal

düzlemi yere paralel olmasına, dişlerin sentrik okluzyonda ve dudaklar istirahat pozisyonunda olmasına dikkat edilmiştir. Hastanın başı sefalostat çubuğuna sabitlenmiştir. Filmler Dolphin Imaging Software (Version 8.0, Dolphin Imaging Cephalometric and Tracing Software, Chatsworth, Calif, USA), yazılımı kullanılarak çizilmiş yine aynı yazılımdan veri sonuçları alınmıştır. Sefalometrik filmler programda çizilmeden önce çalışma dışından biri tarafından numaralandırılmıştır. Sefalometrik filmler hastaların hangi gruba dahil olduğu bilinmeden çizilmiştir.

3.4.1 Lateral sefalometrik filmlerde kullanılan referans noktaları

1. Sella (S): Sella Tursika'nın geometrik orta noktasıdır.
2. Nasion (N): Nazofrontal suturun orta oksal düzlemle kesistiği en ileri noktadır.
3. A noktası (A): Maksilla ön yüzeyinde, spina nazalis anterior ile prosthion arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
4. B Noktası (B): Mandibulada infradentale ile pogonion arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
5. Gonion (Go): Korpus mandibularis alt kenarı ile ramus mandibularisin arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktasıdır.
6. Gnathion (Gn): Simfizisin en alt ve en ileri noktasıdır.
7. Pogonion (Pog): Kemik çene ucunun en ön noktasıdır.
8. Üst Kesici Apeksi (isa): En önde konumlanan üst santral kesici dişin apeks noktasıdır.
9. Üst Kesici Kenarı (is): En önde konumlanan üst santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.
10. Alt Kesici Kenarı (ii): En önde konumlanan alt santral kesici dişin insizal kenarının orta noktasıdır.
11. Alt Kesici Apeksi (iia): En önde konumlanan alt santral kesici dişin apeks noktasıdır.
12. Yumusak Doku Nasion (na): Alın ile burun arasındaki içbükeyliğin en derin noktasıdır.
13. Pronasal (prn): Burnun yumusak doku dış hattının en ön noktasıdır.
14. Subnazal (sn): Kolumellanın alt sınırının üst dudakla birleştiği noktadır.
15. Superior Sulkus (Ss): Üst dudagın yumusak doku dış hattının en derin noktasıdır.
16. Labiale Superior (ls): Üst dudagın yumusak doku dış hattının en ön noktasıdır.
17. Üst Dudak Stomion (uls): Orta hatta üst dudagın en alt noktasıdır.

18. Alt Dudak Stomion (lls): Orta hatta alt dudagın en üst noktasıdır.
19. Labrale inferius (li): Alt dudagın yumusak doku dış hattının en ön noktasıdır.
20. Alt Dudak Vermillon (llv): Alt dudak vermilyon hattının en ön noktasıdır.
21. Yumusak Doku Pogonion (pog'): Yumusak doku çene ucunun en ön noktasıdır.
22. Yumusak Doku Menton (me): Kemik menton noktasından çizilen dikey çizginin çene ucu yumusak doku dış hattını kestigi noktadır.



Şekil 3.10 : Sefalometrik ölçümlerde kullanılan noktalar.

3.4.2 Lateral sefalometrik filmede kullanılan referans düzlemleri

1. SN: Sella ve nasion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
2. Horizontal Referans Düzlemi (HRL): Sella-Nasion düzlemine 7 derece aşağıda oluşturulan horizontal düzlemdir.
3. Vertikal Referans Düzlemi (VRL): Horizontal referans düzlemine Sella noktasından dik olarak çizilen dikey düzlemdir.
4. Na-A: Nasion ve A noktalarını birleştiren düzlemdir.

5. Na-B: Nasion ve B noktalarını birleştiren düzlemdir.
6. Na- Pog: Nasion ve Pog noktalarını birleştiren düzlemdir.
7. Go-Gn (Mandibular düzlem): Gonion ve Gnathion noktalarını birleştiren düzlemdir.
8. Maksiller keser eksen: Maksiller santral dişin kesici kenarı ve apeksinin birleştirilmesiyle elde edilir.
9. Mandibular keser eksen: Mandibular santral dişin kesici kenarı ve apeksinin birleştirilmesiyle elde edilir.
10. Na- prn: Yumusak doku nasion ve pronasale noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
11. Prn- pog': Pronasale ile yumusak doku pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
12. Na- sn: Yumusak doku nasion ve subnazale noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
13. Sn- pog': Subnazale ve yumusak doku pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
14. Na- pog': Yumuşak doku nasion ve yumusak doku pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
15. H düzlemi: Yumuşak doku çene ucu ile en belirgin dudak arasında çizilen doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
16. Llv- Si: Alt dudak vermilyonu ile inferior sulkus noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
17. Si -pog': Inferior sulkus ile yumusak doku pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.
18. E düzlemi: Burun ucu ile yumusak doku pogonion noktalarını birleştiren doğrunun oluşturduğu düzlemdir.

3.4.3 Lateral sefalometrik filmde kullanılan ölçümler

3.4.3.1. İskeletsel ölçümler

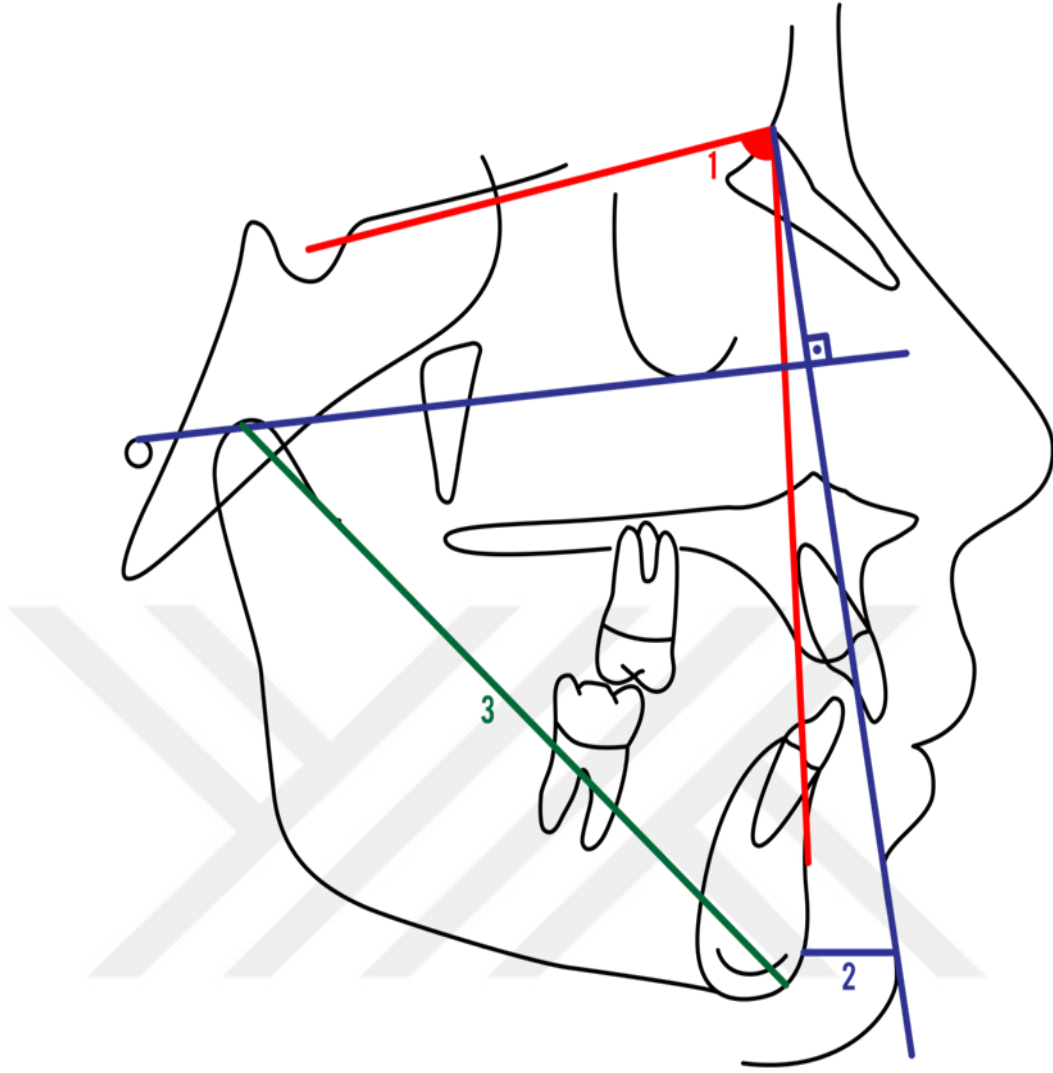
Maksiller iskeletsel ölçümler

1. SNA (°): Sella-Nasion doğrusu ile Nasion-A doğrusu arasında oluşan açıdır.
2. Na Perp-A (mm) A noktası ile Frankfort yatay düzlemine (FH) dik olarak çizilen düzleme olan mesafe.

-
- A sagittal section of a human head is shown with several anatomical and geometric lines. The occlusal plane is represented by a blue line. The Frankfort horizontal plane (FH) is a yellow vertical line. A red line represents the mandibular plane. A green line represents the gonion-sella line. A magenta line represents the gonion-condylar head line. Angles are labeled: 1 (between red and yellow), 2 (between blue and yellow), 3 (between magenta and blue), 4 (between blue and yellow), and 5 (between green and blue). A right-angle symbol is shown at the intersection of the blue and yellow lines.

Mandibular iskeletsel ölçümler

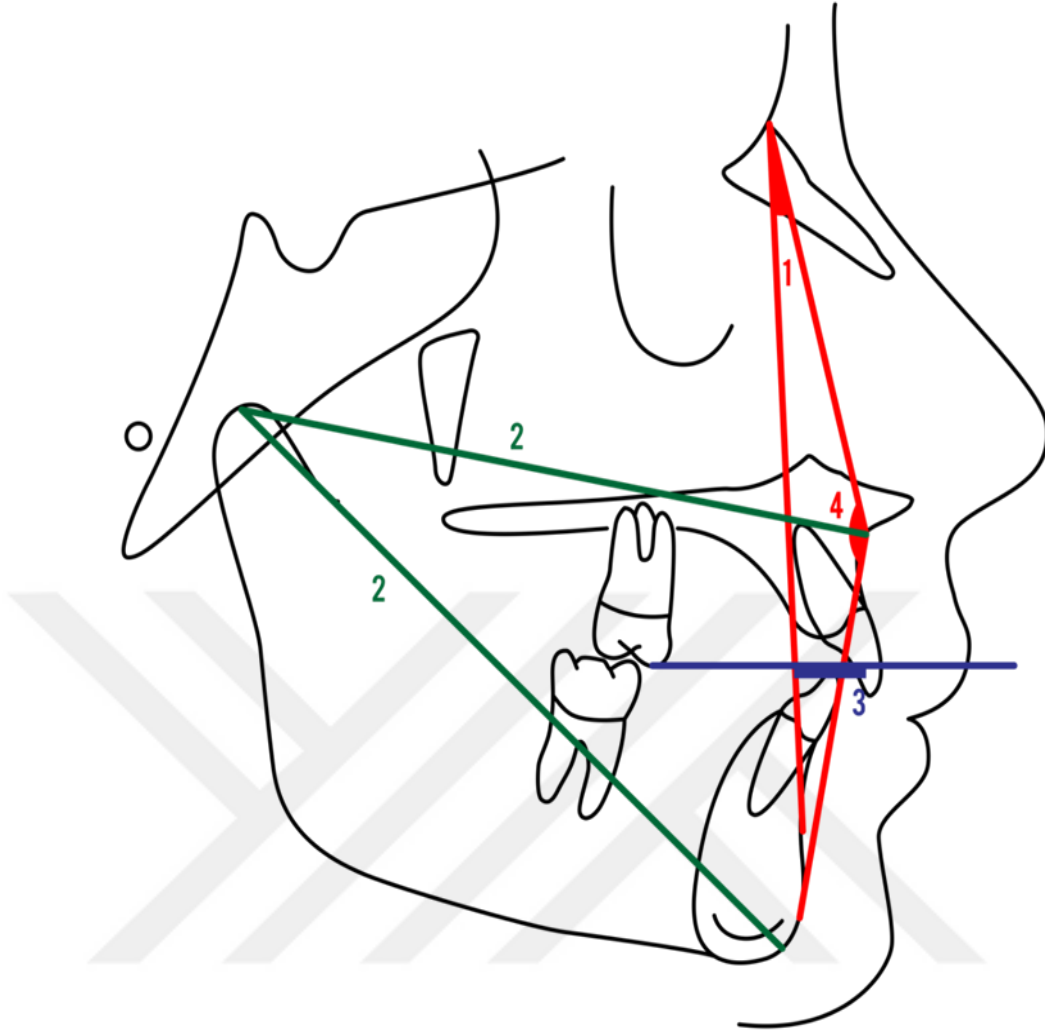
- 25



Şekil 3.12 : Mandibular iskeletsel ölçümler.

Maksillomandibular iskeletsel ölçümler

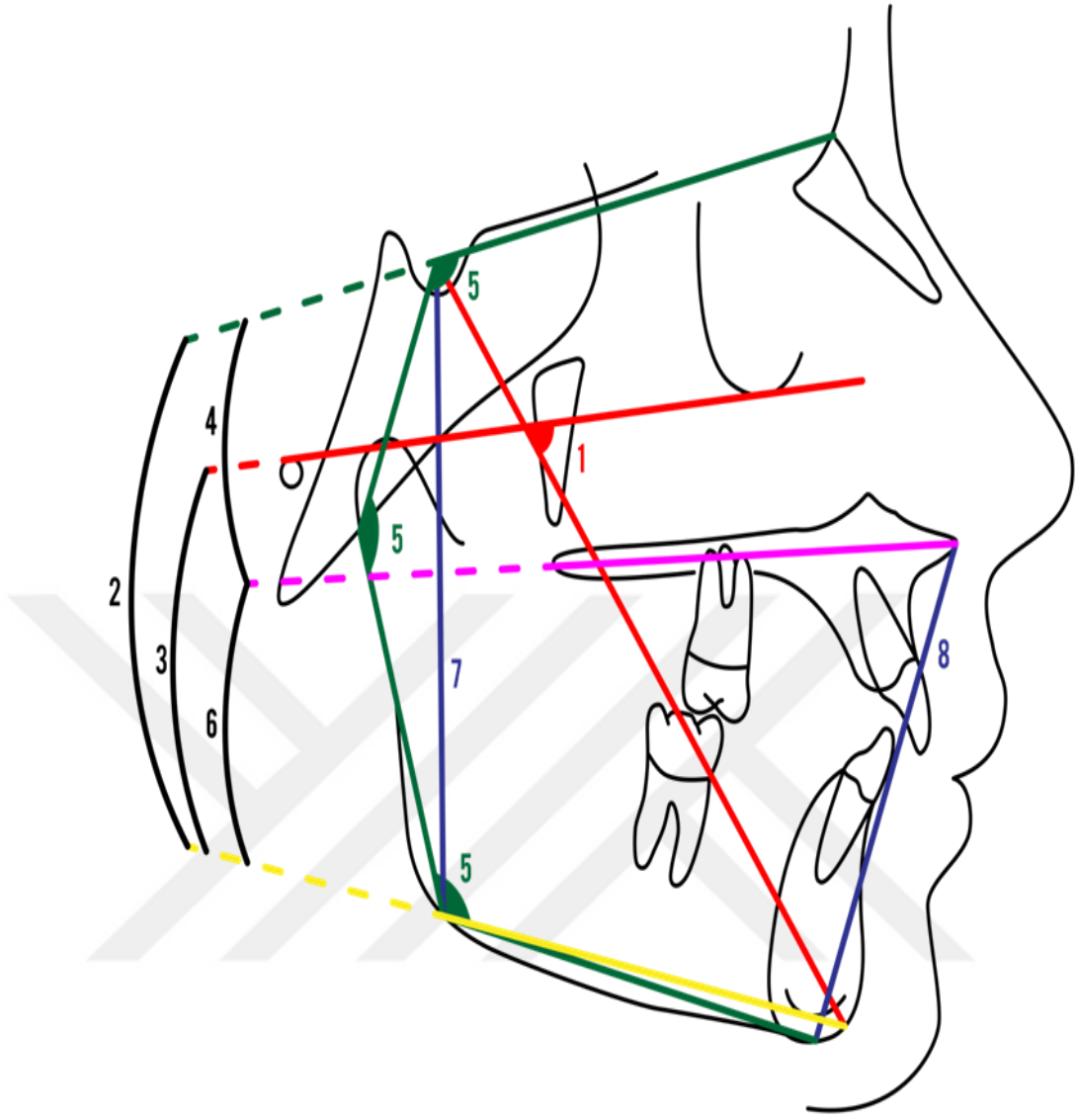
1. ANB($^{\circ}$): Nasion-A doğrusu ile Nasion-B doğrusu arasında oluşan açıdır.
2. Maksillo-mandibular fark (mm): Co-Gn arasındaki mesafe ile Co-A noktası arasındaki mesafe arasındaki fark.
3. Witts (mm): A ve B noktalarından, oklüzal düzlemde çizilen dikme arasındaki mesafe.
4. Na-APog ($^{\circ}$) (Sert Doku Konveksite Açısı): Nasion-A doğrusu ile A-Pog doğrusu arasında oluşan açıdır.



Şekil 3.13 : Maksillo-Mandibular iskeletsel ölçümler.

Vertikal değerler

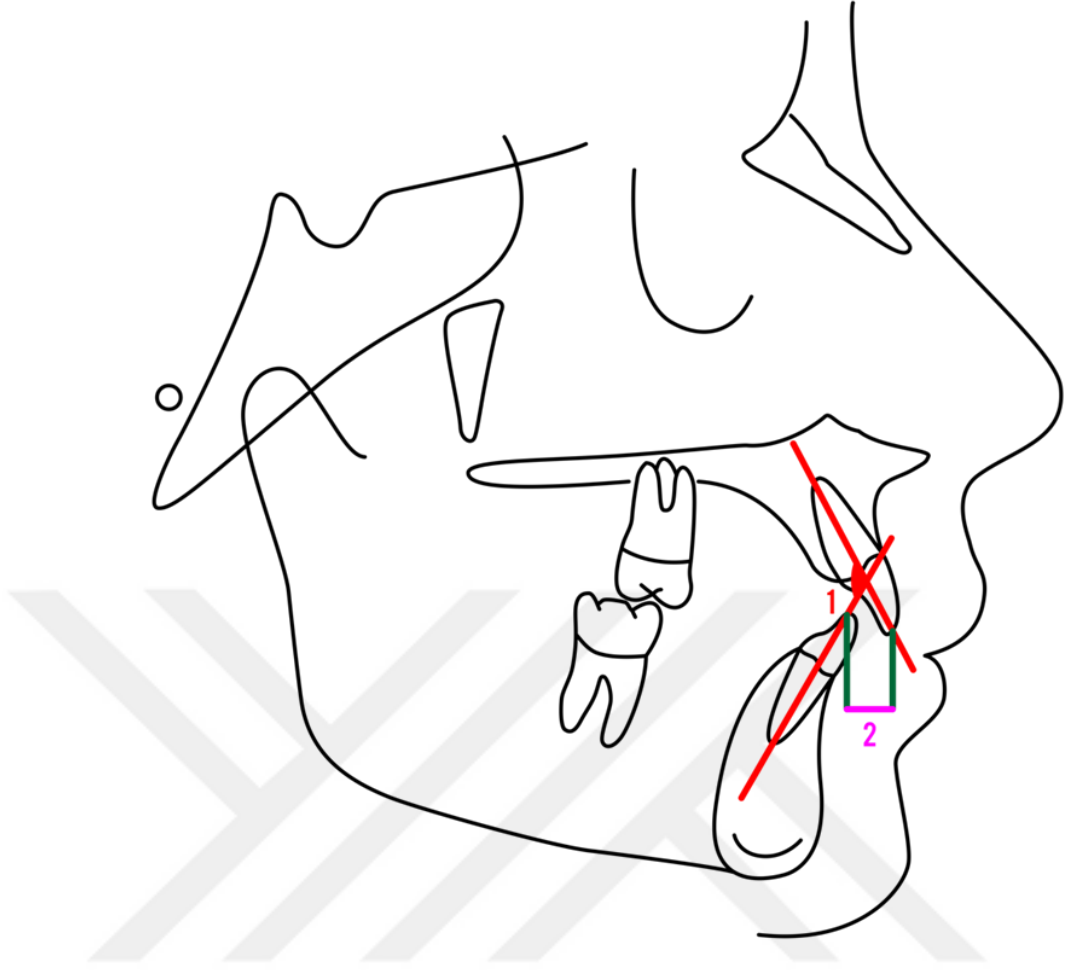
1. Y eksenini(°): Sella-gnathion ve Frankfort yatay düzlemleri arasındaki açı.
2. SN-GoGn: SN ve Go-Gn düzlemleri arasındaki açı.
3. FMA(°): Go-Gn ve Frankfort yatay düzlemleri arasındaki açı.
4. SN-PP (°): Sella-nasion ve palatal düzlemleri arasındaki açı.
5. İç Açılar Toplamı(°) : N-S-Art, S-Art-Go ve Art-Go-Me açılarının toplamı.
6. PP-MP(°): ANS-PNS ve Go-Gn düzlemleri arasındaki açı.
7. S-Go (mm): Sella ve gonion arasındaki mesafe.
8. ANS-ME (mm): ANS ve menton arasındaki mesafe.
9. PFH / AFH (%): Arka yüz yüksekliğinin ön yüz yüksekliğine oranı.



Şekil 3.14 : Vertikal ölçümler.

İnterdental değerler

1. Keserler arası açı: En belirgin (önden konumlandırılmış) maksiller ve mandibular santral kesici dişlerin uzun eksenleri arasındaki açı.
2. Overjet (mm): Mandibular insizal kenarlar ile okluzal düzlemde maksiller kesici dişler arasındaki sagittal mesafe.

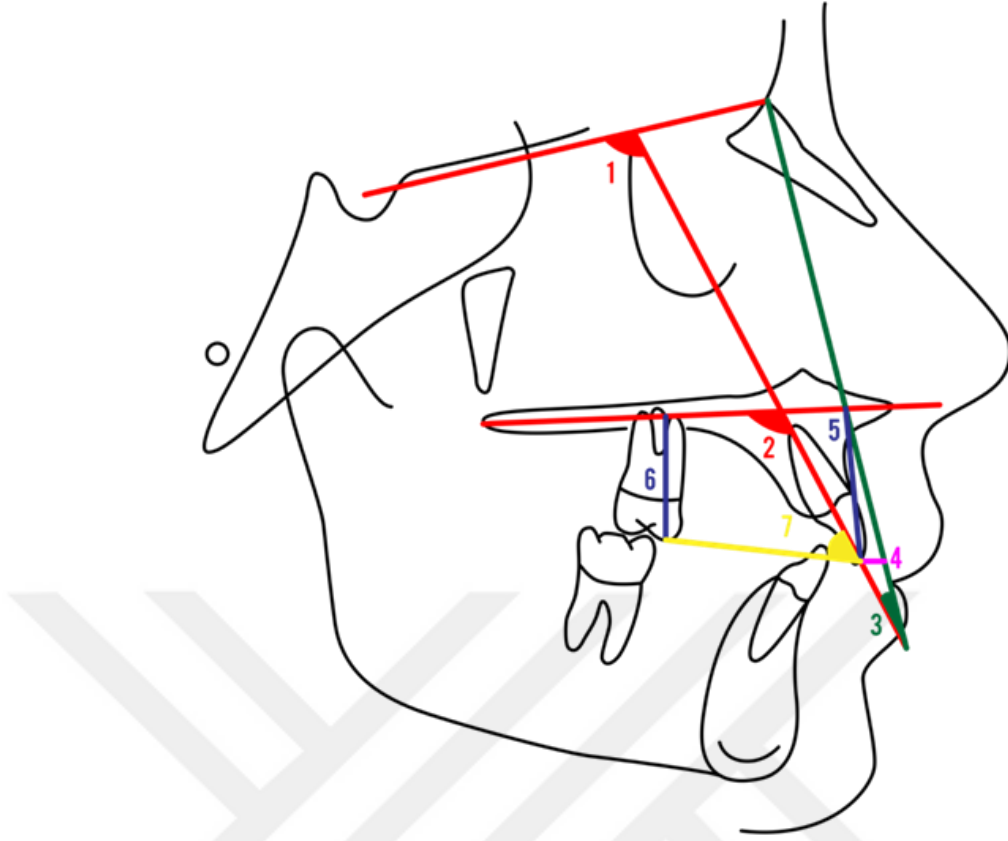


Şekil 3.15 : İnterdental ölçümler.

Dentoalveoler ölçümler

Maksiller Dentoalveoler ölçümler

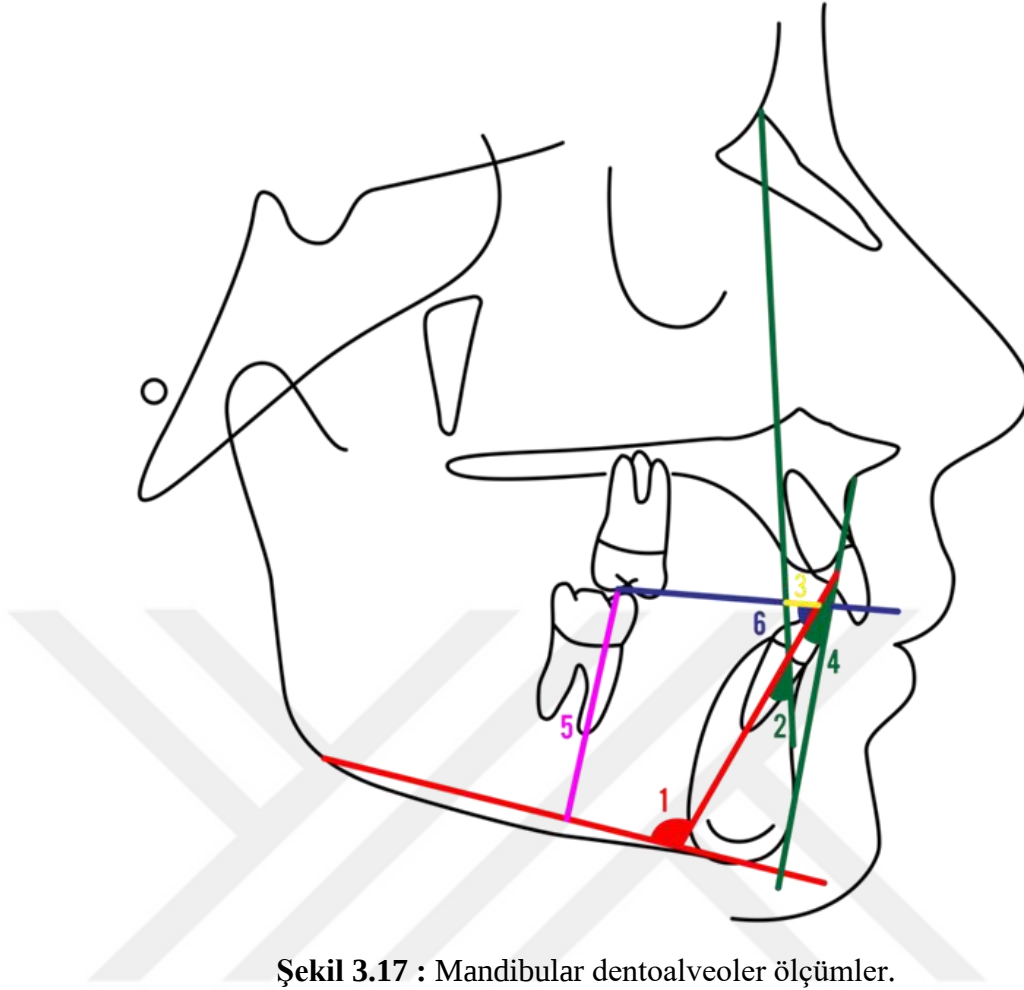
- 1.U1-SN: Santral kesici dişin ön kranial tabana göre eğimini belirler.
- 2.U1-PP: Palatal düzlem ile maksiller kesici dişlerin uzun eksenindeki açı.
- 3.U1-NA: Maksiller kesici dişlerin uzun eksenini ile NA düzlemi arasındaki açı.
- 4.U1-NA (mm): Maksiller kesici dişin insizal kenarı ile NA düzlemi arasındaki mesafe.
- 5.U1-NF (mm): Maksiller kesici dişin kesici kenarı ile damak düzlemi arasındaki dikey mesafe.
- 6.U6-NF (mm): Maksiller ilk molar meziobukal tüberkül ucu ile damak düzlemi arasındaki dikey mesafe.
- 7.Mx1-MxOP: Maksiller kesici dişin uzun eksenini ile maksiller oklüzal düzlem arasındaki açı.



Şekil 3.16 : Maksiller dentoalveoler ölçümler.

Mandibular dentoalveoler ölçümler

1. IMPA($^{\circ}$): Mandibular kesici ile alt mandibular düzlem arasındaki açı.
2. L1-NB($^{\circ}$): Mandibular kesici dişin uzun eksenini ile NB düzlemi arasındaki açı.
3. L1-NB (mm): Mandibular kesicinin insizal kenarı ile NB düzlemi arasındaki mesafe.
4. L1-APog($^{\circ}$): Mandibular kesicinin insizal kenarı ile A-Pog hattı arasındaki açı.
5. L6-MP (mm): Mandibular birinci azı dişinin meziobukal tüberkül ucu ile mandibular düzlem arasındaki dikey mesafe.
6. L1-MdOP($^{\circ}$): Mandibular kesici dişin uzun eksenini ile mandibular oklüzal düzlem arasındaki açı.



Şekil 3.17 : Mandibular dentoalveoler ölçümler.

3.4.3.2 Yumuşak doku ölçümler

1. Nazolabial açı($^{\circ}$): Pronasaldan subnasale ve subnasale'den üst dudak vermilyonuna çizilen çizgiler arasındaki açı.
2. LL-E düzlemi (mm): Alt dudak stomionunun E-düzlemine olan mesafesi.
3. UL-E düzlemi (mm): Üst dudak stomionunun E-düzleme olan mesafesi.
4. Burun çıkıntısı (mm): Subnazalden burun ucuna yatay mesafe.
5. TVL-A ' (mm): Yumuşak dokunun A noktasının gerçek dikey çizgiye (TVL) dik mesafesi.
6. TVL-üstdudak(mm) Üst dudağın en yakın noktasından subnasal-pogonion düzlemine mesafe.

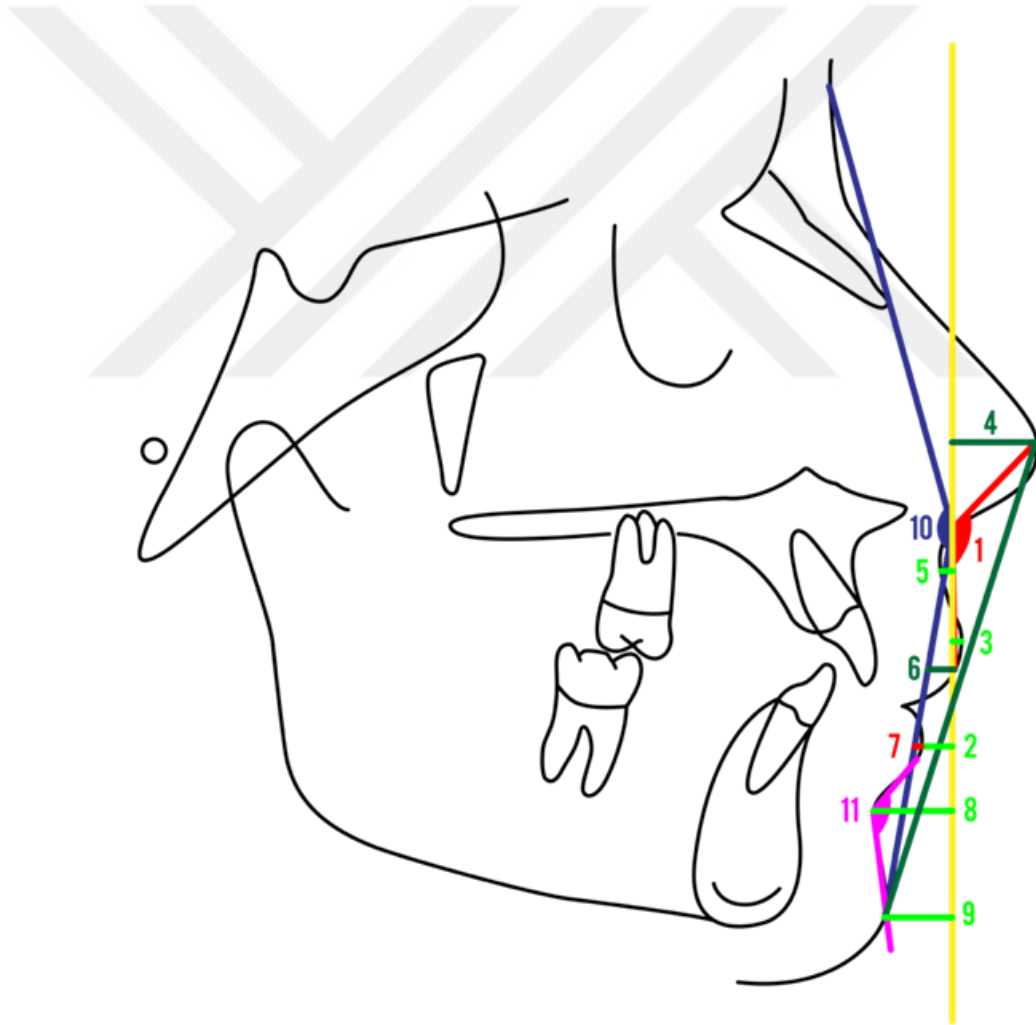
7. TVL-alt dudak(mm): Alt dudağın en yakın noktasından subnasal-pogonion düzlemine mesafe.

8. TVL-B ' (mm): Yumuşak dokunun B-noktasının TVL'ye dik mesafesi.

9. TVL-Pog ' (mm): Yumuşak doku pogoniyonunun TVL'ye dik mesafesi.

10. Yumuşak doku dışbükeyliği: Yumuşak doku nazionu, yumuşak doku subnasale ve yumuşak doku pogoniyonu arasındaki açı.

11. Mentolabial açı: Alt dudağa teğet olan çizgiler ile sublabialede kesişen yumuşak doku çene arasındaki iç açı.



Şekil 3.18 : Yumuşakdoku ölçümler.

3.5 Tükürük Toplama Yöntemi

Tüm hastalardan 4 farklı zamanda (tedavi başı, 1. ay, 3. ay, tedavi sonu) stimule olmamış tükürük, invaziv olmayan pasif akıtma yöntemiyle alınmıştır. Tükürük örneği (5 ml) saat 9 ile 12 saatleri arasında yemekten en az 1 saat sonra alınmıştır. Örnekler hastalar dik oturtularak başları öne eğilecek ve tüp ağzının köşesine konularak tükürük tübe akıtılmıştır. Şekil 3.19'da gösterilmiştir. Alınan tükürük örnekleri ependorflara alınıp çalışma tamamlanincaya kadar cryotüplerde -80 °C'de derin dondurucuda leptin analizi yapılıncaya kadar saklanmıştır.



Şekil 3.19 : Tükürük örneği alma örneği.

3.6 Leptin Konsantrasyonu Hesaplaması

Tüm örneklerin alımı tamamlandıktan tükürük örnekleri oda sıcaklığında çözüldükten sonra her bir örnek 10-15 sn vortekslenip 1500 rpm'de 25°C'de 10 dakika santrifüj yapılmıştır. Santrifüj sonrası örnek resimleri Şekil 3.20'de gösterilmiştir. Süpernatant kısımları ayrılıp total protein miktarı Bradford yöntemiyle ölçülmüştür [89]. Ayrılan süpernatantlar ticari olarak satın alınan insan Leptin enzim bağlı immünosorbent deneyi (ELİSA) kitleriyle 450 nm'de fotometrik olarak ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.20). Sonuçlar xx/mL / mg protein olarak verilmiştir. Analiz Bezmialem Vakıf Üniversitesi Biyokimya laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.20 : Elisa kit içerisinde leptin numuneleri.

3.7 İstatistiksel Metot

Tüm veriler bilgisayarda SPSS (statistical package for social sciences) for Windows 22 programına kaydedilerek analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ilk olarak hangi testlerin (parametrik/nonparametrik testler) uygulanacağına karar vermek için karşılanması gereken varsayımlar test edilmiştir. Dağılımın normalliğine karar vermek için shapiro Wilk, normal dağılımın diğer varsayımları olan basıklık ve çarpıklık değerleri ve histogram grafiğinden yararlanılmıştır. Bağımsız iki grup karşılaştırmasında t-testi (Independent sample t-testi) bağımlı iki grup karşılaştırmasında paired sample t-testi kullanılmıştır. Ölçümlerin tekrarlına bilirligi Dahlberg'in metot hatası formülü ile hesaplanmıştır. Elde edilen değerlerin anlamlı olup olmadığının yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Elde edilen ölçümlerin duyarlılığının saptanabilmesi için gelişmiş güzel seçilen 10 adet lateral sefalometrik film üzerinde yapılan birinci çizim ve ölçümler yaklaşık 15 gün sonra aynı kişi tarafından tekrarlanmıştır. Ölçümlerin tekrarlanabilirliği Dahlberg'in metot hatası formülü ($\sqrt{\sum d^2 / 2n}$) ile hesaplanmıştır. Metot hatası (Sm), 0 sayısına yaklaştıkça ölçümün doğruluğunu, 1 sayısına yaklaştıkça ölçümün hatasını ortaya koymaktadır. Tablo 4.1'de lateral sefalometrik filmlere ait metot hatası değerleri görülmektedir. Metot hatası en düşük 0,0 ile nasolabial angle ölçümünde, en yüksek 1,43 ile L1 Md Occ Pl ölçümünde hesaplanmıştır.

Tablo 4.1 : Lateral sefalometrik filmlere ait metot hatası.

DEĞİŞKENLER	STANDART METOD HATASI	DEĞİŞKENLER	STANDART METOD HATASI
SNA°	0,57	U1 Palatinal düzlem°	0,56
NA/ PERP-A (MM)	0,62	U1/NA°	0,84
CO-A (MM)	0,94	U1-NA (mm)	0,76
Maksiller Derinlik°	0,94	U1 NF°	0,54
Maksiller Yükseklik°	0,68	U6 NF (mm)	0,51
SNB°	0,23	U1 Maksiller Okl düzlem°	0,72
NA PERP-POG (MM)	0,45	IMPA°	0,81
Mandibular Uzunluk (MM)	0,71	L1NB°	0,79
ANB°	0,64	L1NB (mm)	0,19
Maksillo Mandibular Fark	0,68	L1/Apo°	0,99
Witts(mm)	0,48	L6 MP (mm)	0,59
Sert Doku Konveksite °	0,57	L1 Md okl düzlem°	1,43
Y Açısı°	0,28	Nasolabial açı°	0,00
SN-GOGN°	0,43	L1 E düzlemi	0,39
FMA°	0,33	U1 E düzlemi	0,29
SN/PP°	0,34	Nasal projeksiyon°	0,45
Total Vertikal Açı°	0,38	A Tvl (mm)	0,70
Palatal Mandibular Açısı°	0,35	Subnasal vertikal UL (mm)	0,45
S-GO (MM)	0,61	Subnasal vertikal LL (mm)	0,44
ANS-ME (MM)	0,38	B Tvl (mm)	0,61
PFH-AFH(MM)	0,67	Pog Tvl (mm)	0,69
Overjet (MM)	0,28	Yumuşak doku konveksite	0,49
İnterinsizal °	0,64	Mentolabial °	1,16
U1-SN°	0,52		

Tablo 4.2 : Yaş ve leptin değerlerinin gruplar arası istatistiksel farkı

		N	$\bar{X} \pm SS$	T	P
Yaş	Aşırı kilolu	16	11,31±0,51	-5,03	0,01
	Normal	16	12,48±0,77		
Tedavi Süresi	Aşırı kilolu	16	10,75±0,93	-1,12	0,27
	Normal	16	11,13±0,96		
Leptin 1. Alış	Aşırı kilolu	16	192,41±6,03	9,93	0,01
	Normal	16	166,47±8,53		
Leptin 2. Alış	Aşırı kilolu	16	195,12±11,48	9,59	0,02
	Normal	16	165,03±5,05		
Leptin 3. Alış	Aşırı kilolu	16	200,80±22,55	6,32	0,03
	Normal	16	164,19±5,39		
Leptin 4. Alış	Aşırı kilolu	16	209,76±33,42	5,14	0,04
	Normal	16	166,06±6,29		

Aşırı kilolu ve normal kilolu bireylerin yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Ortalamalara bakıldığında aşırı kilolu grubun yaş ortalaması ($11,31 \pm 0,51$) normal kilolulara göre daha küçüktür. Aşırı kilolu ve normal kilolu bireylerin tedavi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). Aşırı kilolu ve normal kilolu bireylerin birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü leptin alışlarındaki leptin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Ortalamalara bakıldığında her bir alışta da aşırı kiloluların leptin değerleri normal kilolulara göre daha yüksektir. Bu veriler Tablo 4.2’de görülmektedir.

4.1 Lateral Sefalometrik Film Ölçümlerindeki Değişikliklerin İncelenmesi

Toplam 16 aşırı kilolu ve 16 normal kilo bireylerden oluşan gruplardan tedavi başında ve tedavi sonunda alınan lateral sefalometrik filmlerde çenelerin ve dişlerin sagittal yöndeki değişimleri, dişlerin kendi kaidelerine göre değişimleri ve yumuşak dokudaki değişiklikler 23’ü açısal, 24’ü doğrusal olmak üzere toplam 47 ölçüm kullanılarak değerlendirilmiştir.

4.1.1 Maksiller İskeletsel Ölçümlerdeki Değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası SNA değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi SNA değerleri ($77,08\pm4,41$) tedavi sonrası değerlerinden ($78,38 \pm 5,09$) daha düşüktür. Çalışma grubunda işlem öncesi ve sonrası Maksiller uzunluk değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Maksiller uzunluk değerleri ($81,98\pm4,40$) tedavi sonrası değerlerinden ($83,83\pm3,47$) daha düşüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası Maksiller yükseklik değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Maksiller yükseklik değerleri ($23,88\pm2,89$) tedavi sonrası değerlerinden ($26,85\pm3,28$) daha düşüktür (Tablo 4.3).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası SNA değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası Maksiller uzunluk değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası Maksiller uzunluk değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Maksiller yükseklik değerleri ($23,19\pm2,56$) tedavi sonrası değerlerinden ($24,13\pm2,01$) daha düşüktür (Tablo 4.3).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi SNA fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($1,31\pm1,11$) kontrol grubuna göre ($0,24\pm0,81$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Maksiller iskeletsel fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($0,74\pm1,92$) kontrol grubuna göre ($-0,44\pm1,35$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Maksiller uzunluk fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($1,84\pm1,78$) kontrol grubuna göre ($-0,24\pm2,19$) daha yüksektir. Çalışma ve

kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi Maksiller derinlik fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.($p<0,05$) Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($0,90\pm1,99$) kontrol grubuna göre ($-0,49\pm1,45$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Maksiller yükseklik fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($2,97\pm1,96$) kontrol grubuna göre ($2,97\pm1,96$) daha yüksektir (Tablo 4.3).

4.1.2 Mandibular İskeletsel Ölçümlerdeki Değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası SNB değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi SNB değerleri ($72,88\pm4,18$) işlem sonrası değerlerinden ($75,35\pm4,04$) daha düşüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası Mandibular uzunluk değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Mandibular uzunluk değerleri ($106,96\pm4,45$) tedavi sonrası değerlerinden ($114,55\pm4,33$) daha düşüktür (Tablo 4.3).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası SNB değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi SNB değerleri ($73,58\pm3,62$) tedavi sonrası değerlerinden ($75,89\pm4,43$) daha düşüktür. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası Mandibular uzunluk değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Mandibular uzunluk değerleri ($103,11\pm3,25$) tedavi sonrası değerlerinden ($105,28\pm3,82$) daha düşüktür (Tablo 4.3).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi SNB fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Mandibular iskeletal fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi Mandibular uzunluk fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara

bakıldığında Çalışma grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($7,59\pm2,45$) kontrol grubuna göre ($2,16\pm3,26$) daha yüksektir (Tablo 4.3).

4.1.3 Maksillo-mandibular iskeletsel ölçümlerdeki değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası ANB değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi ANB değerleri ($4,18\pm2,90$) işlem sonrası değerlerinden ($3,02\pm3,12$) daha büyüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası Maksillo-mandibular fark değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Maksillo-mandibular fark değerleri ($21,14\pm4,78$) tedavi sonrası değerlerinden ($26,19\pm5,43$) daha küçüktür. Çalışma grubunda işlem öncesi ve sonrası Witts değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Witts değerleri ($7,03\pm3,35$) sonrası değerlerinden ($3,29\pm2,79$) daha büyüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası sert doku konveksite açısı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi sert doku konveksite açısı değerleri ($2,56\pm3,09$) işlem sonrası değerlerinden ($1,60\pm3,37$) daha küçüktür (Tablo 4.3).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası ANB açısı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi ANB değerleri ($5,25\pm1,98$) tedavi sonrası değerlerinden ($3,15\pm1,99$) daha büyüktür. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası Maksillo-Mandibular fark değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Maksillo-Mandibular fark değerleri ($16,62\pm6,28$) tedavi sonrası değerlerinden ($22,33\pm2,29$) daha küçüktür. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası Witts değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Witts değerleri ($6,11\pm1,50$) tedavi sonrası değerlerinden ($2,63\pm2,20$) daha büyüktür. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası sert doku konveksite açısı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi sert doku konveksite

açısı değerleri ($3,21\pm2,27$) işlem sonrası değerlerinden ($1,58\pm2,58$) daha küçüktür (Tablo 4.3).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi ANB fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($-1,16\pm1,21$) kontrol grubuna göre ($-2,10\pm1,19$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Maksillo mandibular difference fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Witts fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.3).

4.1.4 Yüz Yüksekliği Ölçümlerindeki Değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası Sn/GoGn, FMA, Sn/PP, Toplam Vertikal açı, Palatal mandibular açı, PFH/AFH değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası Y aksı açısı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Y aksı açısı değerleri ($70,19\pm4,83$) tedavi sonrası değerlerinden ($69,55\pm4,31$) daha büyüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası S-Go değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında işlem öncesi S-Go değerleri ($73,12\pm5,18$) tedavi sonrası değerlerinden ($76,64\pm5,96$) daha düşüktür (Tablo 4.3).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası sadece FMA ve Sn/PP değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Diğer tüm değişkenler kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi Y aksı açısı değerleri ($69,46\pm4,40$) tedavi sonrası değerlerinden ($68,22\pm4,80$) daha büyüktür, Sn/GoGn değerleri ($29,12\pm5,58$) işlem sonrası değerlerinden ($28,09\pm5,99$) daha büyüktür, tedavi öncesi Toplam vertikal açı değerleri ($392,03\pm5,33$) tedavi sonrası değerlerinden ($390,80\pm5,86$) daha büyüktür, tedavi öncesi Palatal mandibular açı değerleri ($25,81\pm5,95$) işlem sonrası değerlerinden ($24,41\pm5,71$) daha büyüktür, tedavi

öncesi S/Go değerleri ($69,88 \pm 3,66$) işlem sonrası değerlerinden ($72,99 \pm 4,46$) daha büyüktür, tedavi öncesi Ans-Me değerleri ($57,99 \pm 4,63$) işlem sonrası değerlerinden ($59,46 \pm 4,53$) daha büyüktür, tedavi öncesi PFH / AFH değerleri ($67,21 \pm 3,67$) işlem sonrası değerlerinden ($68,44 \pm 4,35$) daha büyüktür (Tablo 4.3).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi Sert Doku Konveksitesi, Y aksı açısı, FMA, SN/PP, S-Go fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi SN-GoGn, Toplam vertikal açı, Palatal mandibular açı, ANS-Me, PFH/AFH fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p < 0,05$). Ortalama farklara bakıldığında SN-GoGn Çalışma grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($0,59 \pm 2,34$) kontrol grubuna göre ($1,03 \pm 1,50$) daha yüksektir, Toplam vertikal açı çalışma grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($0,42 \pm 1,79$) kontrol grubuna göre ($-1,23 \pm 1,63$) daha yüksektir, Palatal mandibular açı çalışma grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($0,11 \pm 1,61$) kontrol grubuna göre ($-1,40 \pm 2,17$) daha yüksektir, ANS-Me çalışma grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($3,98 \pm 2,57$) kontrol grubuna göre ($1,46 \pm 2,10$) daha yüksektir, PFH/AFH çalışma grubunda tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-0,14 \pm 2,22$) kontrol grubuna göre ($1,23 \pm 1,38$) daha azdır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 : Tedavi önce ve sonrası değerlerinin grup içi ve arası karşılaştırılması.

	Kilolu Hastalar			Normal Kilolu Hastalar			Ölçümler Arası Fark		
	Ön test	Son Test	p*	Ön test	Son Test	p	Kilolu Hastalar	Normal Kilolu Hastalar	p**
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
SNA	77,08±4,41	78,38±5,09	0,01	78,82±4,93	79,06±4,93	0,25	1,31±1,11	0,24±0,81	0,01
Na/Perp-A	-3,38±2,71	-2,64±3,70	0,14	-1,66±3,11	-2,09±3,82	0,21	0,74±1,92	-0,44±1,35	0,04
Co-A	81,98±4,40	83,83±3,47	0,01	80,39±2,72	80,14±3,53	0,66	1,84±1,78	-0,24±2,19	0,02
Maksillar Derinlik	86,53±2,78	87,43±3,73	0,09	88,32±3,32	87,83±4,03	0,2	0,90±1,99	-0,49±1,45	0,03
Maksillar Yükseklik	23,88±2,89	26,85±3,28	0,01	23,19±2,56	24,13±2,01	0,02	2,97±1,96	0,94±1,48	0,01
SNB	72,88±4,18	75,35±4,04	0,01	73,58±3,62	75,89±4,43	0,01	2,48±1,07	2,31±1,22	0,69
Na Perp-Pog	-11,06±5,07	-8,84±6,00	0,01	-9,02±5,01	-6,91±7,63	0,01	2,23±2,78	2,11±3,00	0,91
Mandibular Uzunluk	106,96±4,45	114,55±4,33	0,01	103,11±3,25	105,28±3,82	0,02	7,59±2,45	2,16±3,26	0,01
ANB	4,18±2,90	3,02±3,12	0,01	5,25±1,98	3,15±1,99	0,01	-1,16±1,21	-2,10±1,19	0,04
Maksillo Mandibular Fark	21,14±4,78	26,19±5,43	0,01	16,62±6,28	22,33±2,29	0,01	5,05±1,97	5,71±6,37	0,69
Witts	7,03±3,35	3,29±2,79	0,01	6,11±1,50	2,63±2,20	0,01	-3,74±1,75	-3,49±1,50	0,67
Sert Doku Konveksite	2,56±3,09	1,60±3,37	0,01	3,21±2,27	1,58±2,58	0,01	-0,96±1,23	-1,63±0,92	0,09
Y Eksen	70,19±4,83	69,55±4,31	0,06	69,46±4,40	68,22±4,80	0,06	-0,64±1,13	-1,24±1,01	0,12
Sn/GoGn	30,30±6,27	30,89±5,43	0,33	29,12±5,58	29,09±5,99	0,07	0,59±2,34	-1,03±1,50	0,06
FMA	23,87±4,29	24,70±4,47	0,12	22,56±4,70	22,04±5,77	0,34	0,83±2,00	-0,52±2,09	0,07
Sn/PP	2,07±3,39	2,34±3,26	0,30	-0,77±3,57	-0,57±3,06	0,54	0,28±1,03	0,20±1,29	0,86
İç Açılar Toplamı	393,33±5,90	393,75±5,34	0,36	392,03±5,33	392,80±5,86	0,06	0,42±1,79	0,04±1,63	0,07
Palatal Mandibular açı	24,28±5,94	24,38±5,02	0,80	25,81±5,95	25,41±5,71	0,13	0,11±1,61	-0,40±2,17	0,13
S-Go	73,12±5,18	76,64±5,96	0,01	69,88±3,66	72,99±4,46	0,01	3,52±3,57	3,11±2,28	0,07
ANS-Me	62,07±5,88	66,04±6,46	0,01	57,99±4,63	59,46±4,53	0,01	3,98±2,57	1,46±2,10	0,01
PFH-AFH	66,29±4,24	66,14±3,78	0,80	67,21±3,67	68,44±4,35	0,01	-0,14±2,22	1,23±1,38	0,04

*paired test

** independent sample t test

4.1.5 Dentoalveoler ölçümlerdeki değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası overjet, keserler arası açı, U1/SN, U1 palatinal düzlem, U1/NA, U1 NA (mm), U1/NF, U6 NF (mm), U1/maksillar okluzal düzlem, IMPA L1NB, L1NB (mm), L1 Apo, L6 MP (mm) değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında işlem öncesi overjet değerleri ($11,34\pm2,78$) işlem sonrası değerlerinden ($3,54\pm1,37$) daha büyüktür, tedavi öncesi keserler arası açı değerleri ($11,34\pm2,78$) tedavi sonrası değerlerinden ($3,54\pm1,37$) daha büyüktür, tedavi öncesi U1/SN değerleri ($115,96\pm12,61$) tedavi sonrası değerlerinden ($123,41\pm8,77$) daha küçüktür, tedavi öncesi U1/palatinal düzlem değerleri ($115,29\pm11,38$) tedavi sonrası değerlerinden ($104,28\pm8,50$) daha büyüktür, tedavi öncesi U1/NA değerleri ($124,36\pm12,20$) tedavi sonrası değerlerinden ($113,64\pm8,36$) daha büyüktür, tedavi öncesi U1 NA (mm) değerleri ($10,14\pm4,19$) işlem sonrası değerlerinden ($5,80\pm3,42$) daha büyüktür, tedavi öncesi U1/NF değerleri ($124,38\pm12,22$) işlem sonrası değerlerinden ($113,64\pm8,36$) daha büyüktür, tedavi öncesi U6-NF (mm) değerleri ($20,62\pm2,31$) tedavi sonrası değerlerinden ($21,88\pm2,97$) daha küçüktür tedavi öncesi U1/Maksillar okluzal düzlem değerleri ($48,23\pm8,50$) işlem sonrası değerlerinden ($57,95\pm6,28$) daha küçüktür, tedavi öncesi IMPA değerleri ($95,42\pm5,41$) tedavi sonrası değerlerinden ($98,58\pm6,32$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1/NB değerleri ($21,63\pm4,85$) tedavi sonrası değerlerinden ($27,68\pm5,95$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1-NB (mm) değerleri ($3,99\pm2,03$) tedavi sonrası değerlerinden ($6,43\pm2,57$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1/Apo değerleri ($20,26\pm5,69$) tedavi sonrası değerlerinden ($27,36\pm5,00$) daha küçüktür, tedavi öncesi L6 MP değerleri ($28,56\pm2,69$) işlem sonrası değerlerinden ($30,28\pm3,23$) daha küçüktür. Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası L1/Mandibular Okluzal düzlem ve nasolabial açı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası overjet değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi overjet değerleri ($8,61\pm2,22$) tedavi sonrası değerlerinden ($4,13\pm1,60$) daha büyüktür. Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası keserler arası açı, U1/SN, U1 palatinal düzlem, U1 NA, U1/NF, IMPA, nasolabial açı değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık

göstermemektedir ($p>0,05$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası U1 NA (mm), U6 NF (mm), U1/Maksillar okluzal düzlem, L1/NB, L1-NB (mm), L1/Apo, L6-MP (mm), L1/Mandibular okluzal düzlem değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi U1-NA (mm) değerleri ($5,73\pm3,14$) tedavi sonrası değerlerinden ($4,80\pm2,71$) daha büyüktür, tedavi öncesi U6 NF (mm) değerleri ($17,94\pm1,72$) tedavi sonrası değerlerinden ($18,89\pm2,28$) daha küçüktür, tedavi öncesi U1/Maksillar okluzal düzlem değerleri ($53,73\pm7,80$) tedavi sonrası değerlerinden ($56,72\pm6,74$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1/NB değerleri ($23,19\pm5,12$) işlem sonrası değerlerinden ($26,36\pm4,08$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1-NB (mm) değerleri ($3,61\pm2,55$) tedavi sonrası değerlerinden ($4,79\pm2,23$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1/Apo değerleri ($20,82\pm3,19$) tedavi sonrası değerlerinden ($25,98\pm2,24$) daha küçüktür, tedavi öncesi L6-MP (mm) değerleri ($25,90\pm2,23$) işlem sonrası değerlerinden ($26,90\pm1,96$) daha küçüktür, tedavi öncesi L1/Mandibular okluzal düzlem değerleri ($57,83\pm3,30$) tedavi sonrası değerlerinden ($59,41\pm3,02$) daha küçüktür (Tablo 4.4).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi overjet, interinsizal angle U1/SN, U1/Palatinal düzlem, U1/NA , U1 NA (mm), U1 NF , U1/Maksillar okluzal düzlem , L1NB, L1NB (mm), L6 MP (mm), L1 Md okl düzlem fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($-7,80\pm3,32$) kontrol grubuna göre ($-4,48\pm1,79$) daha yüksektir, çalışma grubunda interinsizal angle tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($7,45\pm7,74$) kontrol grubuna göre ($0,76\pm5,78$) daha yüksektir, U1SN tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-11,02\pm7,55$) kontrol grubuna göre ($-1,60\pm5,36$) daha yüksektir, U1 palatinal düzlem tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-10,71\pm7,78$) kontrol grubuna göre ($-1,39\pm5,68$) daha yüksektir, U1 NA tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-12,34\pm8,07$) kontrol grubuna göre ($-1,81\pm5,29$) daha yüksektir, çalışma grubunda U1 NA (mm) tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-4,34\pm2,50$) kontrol grubuna göre ($-0,93\pm1,35$) daha yüksektir, U1 NF tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($-10,73\pm7,81$) kontrol grubuna göre ($-1,39\pm5,68$) daha yüksektir, U1 maxillar okl düzlem tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($9,73\pm6,52$) kontrol grubuna göre ($2,99\pm4,61$) daha yüksektir, L1NB tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($6,05\pm3,84$) kontrol grubuna göre ($3,18\pm2,68$) daha yüksektir, L1NB tedavi sonrası ve

öncesi puan farkı ($2,44 \pm 1,27$) kontrol grubuna göre ($1,18 \pm 0,75$) daha yüksektir, L6 MP (mm) tedavi sonrası ve öncesi puan farkı ($1,27 \pm 1,97$) kontrol grubuna göre ($1,00 \pm 1,31$) daha yüksektir, L1/Mandibular okluzal düzlem çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($-0,71 \pm 3,55$) kontrol grubuna göre ($1,58 \pm 2,41$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında tedavi sonrası ve öncesi U6 NF (mm), IMPA, L1/Apo fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p > 0,05$) (Tablo 4).

4.1.6 Yumuşak doku ölçümlerdeki değişiklikler

Çalışma grubu verileri

Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası LL/E düzlemi, ATvl, subnasale vertical UL, yumuşak doku konveksite değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$). Çalışma grubunda tedavi öncesi ve sonrası UL/E düzlem, nasal projeksiyon, subnasale vertical LL, B tvl, POG/Tvl, mentolabial açı değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi UL/E düzlemi değerleri ($-1,25 \pm 2,41$) tedavi sonrası değerlerinden ($-3,81 \pm 2,06$) daha büyüktür, tedavi öncesi nasal projeksiyon değerleri ($12,72 \pm 1,73$) işlem sonrası değerlerinden ($13,68 \pm 1,64$) daha küçüktür, tedavi öncesi subnasale vertical LL değerleri ($-5,06 \pm 2,22$) işlem sonrası değerlerinden ($-2,48 \pm 2,78$) daha küçüktür, tedavi öncesi B TvL değerleri ($12,72 \pm 1,73$) tedavi sonrası değerlerinden ($13,68 \pm 1,64$) daha küçüktür, tedavi öncesi POG/Tvl değerleri ($-36,35 \pm 8,77$) tedavi sonrası değerlerinden ($-31,15 \pm 6,72$) daha küçüktür, tedavi öncesi mentolabial açı değerleri ($109,40 \pm 10,68$) tedavi sonrası değerlerinden ($124,72 \pm 11,81$) daha küçüktür (Tablo 4.4).

Kontrol grubu verileri

Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası LL/E, B/Tvl, A TvL, POG/Tvl, yumuşak doku konveksite, subnasale vertical UL düzlemi değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$). Kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası UL E/düzlemi, nasal projeksiyon, subnasal vertikal LL, mentolabial açı değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Ortalamalara bakıldığında tedavi öncesi UL/E düzlemi değerleri ($-0,79 \pm 2,29$) tedavi sonrası değerlerinden ($-2,66 \pm 2,66$) daha büyüktür, tedavi öncesi nasal projeksiyon değerleri ($12,54 \pm 1,50$) tedavi sonrası değerlerinden ($13,74 \pm 1,91$) daha küçüktür, tedavi öncesi Subnasale vertikal LL değerleri ($-4,90 \pm 2,09$) işlem sonrası değerlerinden ($-2,67 \pm 3,12$)

daha küçüktür, tedavi öncesi Mentolabial aç ı değ erleri ($123,00\pm8,73$) tedavi sonrası değ erlerinden ($129,38\pm7,26$) daha küçüktür (Tablo 4).

Çalışma ve kontrol grubu karşılaştırması

Çalışma ve kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi Nasolabial aç ı fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($p<0,05$). Ortalama farklara bakıldığında deney grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($3,14\pm8,27$) kontrol grubuna göre ($-5,58\pm11,42$) daha yüksektir. Çalışma ve kontrol grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi LL/E düzlemi, UL/E düzlem, Nasal projeksiyon, A/Tvl, Subnasal vertical UL, Subnasal vertikal LL, B/Tvl, POG/Tvl, Yumuşak doku konveksite, Mentolabial aç ı fark puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 : Tedavi önce ve sonrası değerlerinin grup içi ve arası karşılaştırılması.

	Kilolu Hastalar			Normal Kilolu Hastalar			Ölçümler Arası Fark		
	Ön test	Son Test	p	Ön test	Son Test	p*	Kilolu Hastalar	Normal Kilolu Hastalar	p**
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	
Overjet	11,34±2,78	3,54±1,37	0,01	8,61±2,22	4,13±1,60	0,01	-7,80±3,32	-4,48±1,79	0,01
Keserler arası açı	115,96±12,61	123,41±8,77	0,01	122,54±9,62	123,30±6,44	0,61	7,45±7,74	0,76±5,78	0,02
U1/SN	115,29±11,38	104,28±8,50	0,01	107,85±11,01	106,25±8,97	0,25	-11,02±7,55	-1,60±5,36	0,01
U1/PP	124,36±12,20	113,64±8,36	0,01	114,08±10,92	112,69±8,75	0,34	-10,71±7,78	-1,39±5,68	0,01
U1/NA	38,24±12,16	25,91±9,44	0,01	29,01±10,92	27,20±8,90	0,19	-12,34±8,07	-1,81±5,29	0,01
U1 NA (mm)	10,14±4,19	5,80±3,42	0,01	5,73±3,14	4,80±2,71	0,02	-4,34±2,50	-0,93±1,35	0,01
U1 NF (mm)	124,38±12,22	113,64±8,36	0,01	114,08±10,92	112,69±8,75	0,34	-10,73±7,81	-1,39±5,68	0,01
U6 NF (mm)	20,62±2,31	21,88±2,97	0,01	17,94±1,72	18,89±2,28	0,03	1,26±1,20	0,95±1,56	0,53
U1/Maksiller Okluzal Düzlem	48,23±8,50	57,95±6,28	0,01	53,73±7,80	56,72±6,74	0,02	9,73±6,52	2,99±4,61	0,01
IMPA	95,42±5,41	98,58±6,32	0,01	97,57±4,45	98,68±4,32	0,4	3,16±4,15	1,11±5,08	0,22
L1/NB	21,63±4,85	27,68±5,95	0,01	23,19±5,12	26,36±4,08	0,01	6,05±3,84	3,18±2,68	0,02
L1NB (mm)	3,99±2,03	6,43±2,57	0,01	3,61±2,55	4,79±2,23	0,01	2,44±1,27	1,18±0,75	0,01
L1/Apo	20,26±5,69	27,36±5,00	0,01	20,82±3,19	25,98±2,24	0,01	7,10±4,52	5,16±2,57	0,15
L6 MP (mm)	28,56±2,69	30,28±3,23	0,01	25,90±2,23	26,90±1,96	0,01	1,71±1,97	1,00±1,31	0,24
L1/Mandibular Okluzal Düzlem	56,58±6,07	55,87±5,91	0,44	57,83±3,30	59,41±3,02	0,02	-0,71±3,55	1,58±2,41	0,04
Nasolabial açı	112,43±7,54	115,57±9,42	0,15	114,13±11,08	108,55±6,91	0,07	3,14±8,27	-5,58±11,42	0,02
LL/E düzlemi	-0,84±3,44	-1,54±2,45	0,37	-1,78±2,84	-1,83±3,04	0,87	-0,70±3,03	-0,06±1,35	0,44
UL/E düzlemi	-1,25±2,41	-3,81±2,06	0,01	-0,79±2,29	-2,66±2,66	0,01	-2,56±1,80	-1,87±1,59	0,26
Nasal Projeksiyon	12,72±1,73	13,68±1,64	0,01	12,54±1,50	13,74±1,91	0,01	0,96±0,99	1,21±1,29	0,55
A/Tvl	-29,56±4,16	-28,13±4,47	0,09	-26,99±3,70	-27,86±4,51	0,49	1,43±3,20	-0,87±4,87	0,12
Subnasal Vertikal/ UL	1,38±1,19	0,74±1,89	0,17	1,96±2,42	1,68±2,25	0,38	-0,64±1,80	-0,29±1,27	0,52
Subnasal vertikal/ LL	-5,06±2,22	-2,48±2,78	0,01	-4,90±2,09	-2,67±3,12	0,01	2,58±2,65	2,23±1,82	0,67
B/Tvl	-37,93±8,04	-33,26±6,50	0,01	-29,37±19,75	-32,52±7,47	0,59	4,68±4,78	-3,15±22,72	0,19
POG/Tvl	-36,35±8,77	-31,15±6,72	0,01	-32,58±6,59	-30,56±8,32	0,44	5,20±5,37	2,02±10,09	0,27
Yumuşak Doku Konveksite	126,63±5,15	127,49±4,26	0,13	127,46±3,31	128,49±3,62	0,06	0,86±2,17	1,03±2,01	0,82
Mentolabial açı	109,40±10,68	124,72±11,81	0,01	123,00±8,73	129,38±7,26	0,02	15,32±16,40	6,38±9,90	0,07

*paired test

** independent sample t test

5. TARTIŞMA

5.1 Çalışmanın Amacı

Sınıf II malokluzyon klinikte en sık karşılaşılan ve en çok tedavi edilen malokluzyon tipidir. Bu malokluzyon tipi dental veya iskeletsel pekçok çeşitli kombinasyonları şekilde karşımıza çıksa da büyük oranda mandibüler iskeletsel retrüzyon sebebiyle karşılaşıldığı bilinmektedir. Mandibular renrüzyon kaynaklı Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonların tedavisinde pek çok klinikte olduğu gibi bizim kliniğimizde de fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır. Fonksiyonel apareylerin temel çalışma prensibi dil, dudak, yüz ve çiğneme kasları, ligamentler ve periosteum vasıtasıyla yeni fonksiyonel modeli, morfolojik bir model haline getirmektir. Başka bir deyişle mandibulada vertikal ve sagital konum değişikliği yaratarak kas kuvvetleri vasıtasıyla ortopedik ve ortodontik düzeltim meydana getirir.

Literatürde endokondral kemikleşmeyi ve dolayısıyla tedavi etkinliğini değiştirebilen çeşitli faktörler bildirilmiştir. Bu faktörlerden biri olan leptin hormonudur. Leptin, yağ dokusundan salınan ve vücut ağırlığını regüle eden, 167 aminoasitten oluşan, 16 kDa ağırlığında, Ob geni tarafından kodlanan bir proteindir [9]. Leptin hormonu yağ dokusunun fazla olmasına bağlı olarak kilolu hastalarda normalden fazla salgılanır [7, 8]. Bu sebeple, kilolu hastalarda endokondral kemikleşme miktarı leptin düzeyi artışına bağlı olarak artacağı düşünülebilir.

Endokondral ossifikasyon modeli olarak farelerdeki mandibular kondilinin kullanıldığı bir çalışmada da leptinin kondildeki kondrosit popülasyonu üzerine doğrudan etkisinin olduğu görülmüştür [9].

Literatürde leptin düzeyinin, osteoklastik aktivite ve endokondral kemikleşme üzerine olan etkisi ile ilgili çalışmalar mevcut iken, fonksiyonel tedavi etkinliğinde leptin miktarının etkisinin ölçüldüğü çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmanın amacı kliniğimizde iskeletsel Sınıf II malokluzyona sahip büyüme çağı içerisindeki hastalarda düzenli uygulanan fonksiyonel tedavinin (Twin Blok) vücut kitle indeksi Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre fazla kilolu hastalar (Vücut kitle

indeksi 85 persentil ve üzeri) ile normal kilolu hastaların (Vücut kitle indeksi 15 persentil üstü, 85 persentil altı) leptin seviyesi farkına bağlı olarak tedavi etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın null hipotezi kilolu hastalar ile normal kilolu hastaların Twin Blok apareyi ile tedavisi sonucu dişsel ve iskeletsel hiçbir fark bulunmamasıdır.

5.2 Bireyler ve Yöntem

5.2.1 Birey seçim kriterleri

Çalışmamızın amacı Sınıf II bölüm 1 malokluzyonlu fazla ve normal kilolu bireylerde fonksiyonel tedavinin tedavi etkinliğini değerlendirmek olduğu için Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlediği kriterler referans alınarak büyüme gelişim döneminde olan fazla kilolu ve normal kilolu bireyler tercih edilmiştir.

Dünya Sağlık Örgütü kilonun fazlalığını ya da azlığını değerlendirmede 18 yaş altı bireylerde vücut kitle indeksi yerine persentil tablosunu kullanmaktadır. Persentil tablosunda 85 persentil ve üzeri olan bireyler fazla kilolu, 15 persentil ile 85 persentil arası olan bireyler ise normal kilolu olarak değerlendirilir. Persentil değerlendirmesi bir aralık olarak ifade edilirken Vücut kitle indeksi ise bir değerdir. 18 yaş altı bireylerin kilo durumu tanımlanırken vücut kitle indeksi ya da persentil aralığı da verilen çalışmalar literatürde mevcuttur. Leptin değeri ile endokondral kemikleşme miktarı arasında istatistiksel olarak daha anlamlı bir sonuç alabilmek için vücut kitle indeksi kullanılmıştır.

Fonksiyonel tedavinin başarısında hastaların büyüme gelişimi önemli olduğu için kronolojik yaş yerine, iskeletsel gelişim dönemine göre hastalar seçilmiştir. İskeletsel gelişim döneminin belirlenmesinde el/bilek radyografileri stabil ve uygun bir metot olduğu bildirilen Tanner-Whitehouse yöntemi ile hesaplanmıştır [40]. İskeletsel gelişimin ana göstergesi olan kemik yaşının değerlendirilmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntem el bilek radyografisidir. El bilek kemikleri veya el parmak kemiklerindeki kemikleşme olayları Greulich-Pyle ve Tanner-Whitehouse atlaslarındaki standartlardan yararlanılarak değerlendirilmektedir [40].

Buluğ çağı maksimum büyüme göstergesi, orta parmak medial phalanx epifizinin diafizini keş gibi örtmesidir. Buluğ çağı gelişim atılımının bittiğinin göstergesi, orta parmak distal phalanx epifizini ile diafizinin kaynaşmasıdır. Alınan bu epifizle diafizinin

kaynaşmaya başlaması buluğ çağı büyüme hızının en fazla olduğu tepe noktasına erişilmesinden en az bir yıl sonra gerçekleşmekte ve bu esnada kızlarda adet görme başlamaktadır. Bu göstergeler buluğ çağı atılımının bittiğini gösterse de büyüme henüz bitmemiş, hızı azalmıştır. Buluğ sonrası da büyüme devam etmektedir.

Fonksiyonel tedavi zamanlamasında farklı görüşler bulunmasına rağmen yaygın olarak kabul edilen görüş pubertal atılım dönemidir [90-93]. Pancherz and Hagg 1985'te yapmış olduğu bir çalışmada pubertal atılım öncesi, pubertal atılım ve pubertal atılım sonrası olmak üzere üç grubu inceledikleri çalışmalarında, sagittal kondiler büyümedeki artışın en fazla pubertal atılım döneminde olduğunu belirtmişlerdir [94]. Bazı çalışmacılar fonksiyonel ortopedik tedavi için en ideal tedavi zamanının pubertal atılım veya hemen sonrası olduğunu bildirmiştir[36, 95, 96]. Cohen (1980) ve Meikle (1980) ise tedaviye pubertal atılımın hemen öncesinde başlanması gerektiğini, böylece bunu takip eden hızlı gelişim periyodunun avantajlarından yararlanılabileceğini belirtmiştir[97, 98]. Bu nedenlerle çalışmamızda pubertal atılımın hemen öncesinde (S) ve pubertal atılımda (MP3cap) bulunan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmamıza her iki cinsiyetten bireyler dahil edilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Yapılan araştırmalarda cinsiyetler arasında pubertal büyüme atılımına girilen kronolojik yaşlar açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu için birey seçiminde kronolojik yaş dikkate alınmamıştır. Çalışmamızda kilolu hastaların yaş ortalaması, normal kilolu hastalara göre daha düşük bulunmuştur. Literatürde de Vücut kitle indeksi yüksek bireylerin dişsel ve iskeletsel gelişiminin daha çabuk geliştiği çalışmalar vardır[99]. Çalışma verilerini desteklemektedir.

5.3 Leptin

Leptin, vücut yağ miktarı hakkında hipotalamusa bilgi aktararak besin alımı ve enerji tüketimini düzenleyen bir hormondur. Serum leptin konsantrasyonunun, obezite göstergesi olan vücut yağ kitlesi ile orantılı olarak bulunduğu bilinmektedir. Obez bireylerde leptin düzeyleri yüksek, yağ kitlesi az olan bireylerde ise düşüktür.

Leptin seviyesi çeşitli yöntemler ile ölçülmektedir. Literatürde leptinin plasma ve tükürük numunelerinden elde edilerek ölçülen çalışmalar vardır[100-102]. Yapılan

karşılaştırma çalışmalarında serum ve tükürük örnekleri leptin ve grelin düzeylerinin güçlü ve lineer bir korelasyon gösterdiği bulunmuştur [100, 101].

Son yıllarda serum yerine, tükürük örneklerinin seçilmesinin nedenleri; tükürük toplama işleminin kan alımı gibi invaziv bir işlem olmaması ve dolayısıyla daha güvenli olmasıdır. Bu sebeple çalışmamızda da plazma yerine hastalardan tükürük örneği alınmıştır.

Tükürükten leptin ölçümü yapılan çalışmalarda, tükürük alma yöntemi leptin düzeyini etkileyeceğinden, yöntem, yapılan çalışmalarca standardize edilmiştir[100, 103]. Tükürük akış hızının uyarılması sırasında tükürük leptin seviyeleri değiştiğinden, hastalardan stimule olmamış tükürük alınır. Hastadan başını 10 dakika öne doğru eğmesi istenir ve akan tükürük kaplarda toplanır. Hastalardan tükürük alınmadan önce yemek artığı numuneye karışmaması için ağızlarını suyla iyice çalkalamaları tavsiye edilmiştir. Alınan örnek analize kadar 80 ° C'de saklandır. Çalışmamızda da bu yöntem izlenmiştir.

Alınan tükürük örneklerindeki leptin miktarı değerlendirildiğinde literatürdeki diğer çalışmalar gibi her bir alısta da aşırı kiloluların leptin değerleri normal kilolulara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur[99-101].

5.3 Bulgular

Çalışmada her iki gruptaki tedavi etkinliğini karşılaştırmak için maksiller, mandibular, maksillo mandibular, dentoalveoler, vertikal iskeletsel ve yumuşak doku ölçümleri incelenmiştir.

5.3.1 Maksiller iskeletsel ölçümler

Çalışmada üst çenenin sagittal yön değişimini belirlemek için SNA, N perp A, Co-A ve Maksiller derinlik değişkenlerine bakılmıştır. Çalışma grubunda sadece SNA, Maxiller uzunluk değişkenleri sırasıyla $1,31 \pm 1,11$ derece ve $1,84 \pm 1,78$ mm'lik artış göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). N perp A ve Maksiller derinlik değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p > 0,05$). Kontrol grubunda tüm maksilanın sagittal yön değişkenleri değişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p > 0,05$).

Tedavi edilmemiş gelişmekte olan bireylerde, maksilla, kranial tabana göre öne ve aşağı yönde hareket ederken, maksillanın posterior kısmı sabit aşağı hareket etmektedir [104, 105].

Literatürde fonksiyonel tedavinin üst çeneye etkisi üzerine çelişkili sonuçlar vardır. Fonksiyonel apareylerin üst çene gelişimi üzerine etkisini inceleyen Pancherz, Harvold ve Vargervik fonksiyonel aparey tedavisi ile üst çene gelişiminin inhibe edildiğini belirtirken, Altenburger ve Ingerval, Wieslander ve Lagerstrom, Baumrind ve arkadaşları ise fonksiyonel aparey tedavisinin üst çene gelişimi üzerine herhangi bir sınırlayıcı etkisinin olmadığını belirtmişlerdir [63, 106-109].

Illing ve arkadaşları, Bass, Bionatör ve Twin Blok apareylerinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Twin Blok apareyi kullanan bireylerde SNA açısı ve A-S Vertikal uzunluğunun azaldığını, buna bağlı olarak üst çene gelişiminin kısıtladığını belirtmişlerdir. Ayrıca, A noktasının gerçek bir nokta olmadığını ve üst kesici dişlerin eğimlenmelerinden etkilenebileceğini de belirtmişlerdir [110].

Toth ve McNamara, Twin Blok ve Frankel II apareylerinin tedavi etkilerini kontrol grubuyla karşılaştırdıkları çalışmalarında, Twin Blok apareyi ile tedavi edilen grupta SNA açısında $0,2^\circ$, Co-A ölçümünde 1,4 mm artışlar tespit etmişlerdir. Kontrol grubuyla karşılaştırdığında bu artışların önemsiz olduğunu ve Twin Blok apareyinin üst çene gelişimi üzerine önemli sınırlayıcı etkisinin olmadığını belirtmişlerdir [64].

Toth ve McNamara ve Wieslander ve Lagerstrom'ün Twin Blok apareyinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında çalışmamızdaki kilolu hasta grubunda gözlemlediğimiz şekilde maksillanın sagittal yönünde artış bulmuşlar, Altenburger, Ingerval ve Baumrind ve arkadaşlarının Twin Blok apareyinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında çalışmamızdaki normal kilolu hasta grubunda gözlemlediğimiz şekilde maksillanın sagittal yönünde anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Illing ve arkadaşlarının belirttiği gibi A noktası gerçek bir nokta değil ve üst kesici dişlerin eğimlenmelerinden etkilenir. Çalışmamızda da kilolu hasta grubunda üste keser açısında istatistiksel olarak da anlamlı bir retrüzyon olmuş. Normal kilolu bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bir hareket olmamıştır. Bu sonuçlara da bakıldığında maksilladaki bu hareket sonuçlarının üst keserlerin hareketinden etkilendiği düşünülmektedir.

Çalışmada üst çenenin vertikal yön değişimini belirlemek için Maksiller yükseklik değişkenine bakılmıştır. Fazla kilolu ve normal kilolu hasta grubunda da istatistiksel anlamlı olarak tedavi sonunda artış görülmüştür. Hastalar büyüme ve gelişim döneminde olmaları sebebiyle björkün çalışmasında da gösterdiği gibi maksillada aşağı yönde gelişim görülmüştür. Bu değişimin büyüme gelişime bağlı olarak görüldüğü düşünülmektedir.

5.3.2 Mandibular iskeletsel ölçümler

Mandibular değişimler SNB° , Co-Gn (mm), N perp B (mm) parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızda alt çenenin kafa kaidesine göre konumunu gösteren SNB° açısında tüm gruplarda istatistiksel olarak önemli miktarda artış olduğu tespit edilmiştir. Literatürde birçok araştırmacı fonksiyonel apareylerin kullanımı ile SNB° açısında artış olduğunu ve bu artışın mandibular büyümenin uyarıldığına bir kanıt olduğunu savunmuşlardır [68, 111].

Cozza ve ark fonksiyonel ortopedik tedavinin etkilerini inceledikleri sistematik derlemede ise; SNB° açısının fonksiyonel apareylerin mandibula üzerine olan etkilerini incelemede yetersiz bir belirleyici olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bu durumu SNB° açısının Nazyon noktasından etkilenmesi ve fonksiyonel apareylerin kullanımı sonucunda meydana gelen dik yön artışına bağlamıştır[69].

Fonksiyonel tedavinin mandibular gelişim üzerine etkisi literatürde halen tartışılmakta olan bir konudur. Bazı araştırmacılar fonksiyonel apareylerle yapılan tedavinin mandibulayı sagittal yönde stimüle ettiğini savunurken, bazıları ise fonksiyonel apareylerin mandibular sagittal yön gelişimini etkilemeyeceğini bu tip apareylerin sadece dentoalveoler etki oluşturduğunu öne sürmektedir [64, 106, 112, 113].

Cozza ve ark.'nın fonksiyonel apareylerin alt çenede meydana getirdiği değişimlerini inceledikleri derlemede fonksiyonel apareylerle tedavi edilen hastaların kontrol grubu ile karşılaştırdığında alt çene de klinik olarak önemli (2 mm den fazla) olan ekstra mandibular büyüme (Co-Gn) gösterdiğini bildirilmektedir. Aynı çalışmada her bir apareyin aylık düzelme miktarı (etkinlik katsayısı) hesaplanmıştır. Buna göre Twin Blok'un 0.23 mm/ay, etkinlik katsayısına sahip olduğu bildirilmektedir[69].

Bizim çalışmamızda normal ve kilolu hasta grupları arasında çalışma sonrası ve öncesi Mandibular uzunluk (Co-Gn) fark puanları bakımından istatistiksel olarak kuvvetli anlamlı bir farklılık vardır. ($p<0,01$) Ortalama farklara bakıldığında kilolu grubunda çalışma sonrası ve öncesi puan farkı ($7,59\pm2,45$) zayıf grubuna göre ($2,16\pm3,26$) daha yüksektir.

Maor 2002’de yapmış olduğu bir çalışmada endokondral ossifikasyon modeli olarak farelerdeki mandibular kondilinin kullanmış leptinin kondildeki kondrosit popülasyonu üzerine doğrudan etkisinin olduğu görülmüştür[88]. Aynı çalışmada Leptinin ayrıca kondrositler ve progenitör hücre popülasyonu içindeki insülin benzeri büyüme faktörü (IGF) I reseptörü ve IGF - I reseptör haberci RNA’nın (mRNA) bolluğunu arttırmıştır.

Çalışmamızda da leptin miktarı fazla olan kilolu hasta grubunda normal kilolu hastalara göre mandibular uzunlukta daha fazla artış görülmüştür. Maor’un yapmış olduğu hayvan çalışmasından da yola çıkarak bunun sebebinin leptin’in büyüme hormonu gibi mandibular kondili stimule ederek endokondral büyümenin daha fazla olması düşünülmektedir[88].

5.3.3 Maksillo mandibular ilişkiler

Çeneler arası sagittal yön ilişkilerini belirlemek amacıyla kullanılan ANB ile Konveksite açıları ve Wits uzunluğunda tedavi gruplarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0.001$) azalma meydana gelmiştir.

Fonksiyonel ortopedik tedavide alt çene önde konumlandırılır ve kondildeki liflerin gerilimiyle endokondral kemikleşme stimüle edilerek alt çene boyutları artar. Bunun sonucu olarak maksilla ve mandibula arasında değerlerde değişim beklenir. Veriler de bu değişime uygun bulunmuştur. ANB ile konveksite açılarındaki ve Wits uzunluğundaki azalmanın B ve Pog noktalarının sagittal yöndeki ileri hareketi ile meydana geldiği düşünülmektedir. Bu ölçümlerde meydana gelen değişimlerin mevcut literatür bulgularıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir [64, 68, 114]. Tedavi grupları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Her iki grupta da aynı tedavinin uygulanması ve her iki grupta da çeneler Sınıf I ilişkide bitirildiği için tedavi grubu arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır.

5.3.4 Vertikal yön ölçümler

Fonksiyonel apareylerin dik yön gelişimi üzerine olan etkileri incelendiğinde araştırmacılar dik yön gelişiminin arttığını bildirmiş[64, 115]. Bazı araştırmacılar ise fonksiyonel apareylerin dik yön gelişimi üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir[108, 112, 116].

Trenouth, yapmış olduğu çalışmasında 30 bireyi Twin Blok apareyi ile tedavi etmiş ve çalışma sonucunda fonksiyonel aparey kullanımının dik yön gelişimini etkilemediğini belirtmiştir[116].

McCulloch ve Mills ise Twin Blok apareyi ile yapmış oldukları çalışmada ön yüz yüksekliği ve arka yüz yüksekliğinde önemli artış tespit ederken, SN-GoGn açısında önemli bir değişim olmadığını tespit etmişler ve apareyin dik yön gelişimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir[114]. Araştırmacılar ayrıca sella, artiküler ve gonial açılarda istatistiksel olarak önemli olmayan artışlar tespit etmişlerdir.

Vertikal değişimler Y axis Sn / gogn, FMA, SN/PP , Sum total, Palatal mandibular açı, S/Go, Ans/Me, PFH/AFH parametreleri ile değerlendirildi.

Çalışmamızda Y axis , Sn / gogn, FMA, SN/PP , Sum total, Palatal mandibular angle değerleri kilolu hastalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

S/Go ve Ans/Me hem normal, hem de kilolu hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında, S/Go için iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken ($p>0,05$), kilolu hasta grubunda Ans/Me değerinde istatistiksel olarak daha fazla bir anlamlı artış vardır ($p<0,05$).

Ayrıca hem çalışma hem de kontrol grubundaki bireyler normal büyüme paterni gösteren hastalarda oluşmaktaydı. Bütün hastalarda vertikal yönden ziyade sagittal yönde alt çene aktivasyonu yapılmıştır. Tüm bu veriler göz önüne alındığında, apareyin her iki grupta da dik yön gelişimi üzerinde iskeletsel olarak önemli bir etkisinin olmadığını düşünmekteyiz. Hem kilolu hasta grubunda hem de normal kilolu hasta grubunda aparey aktivasyonu daha çok sagittal yönde olduğu için sonuçların bu yönde çıktığı düşünülmüştür.

5.3.5 Dentoalveoler ölçümler

Çalışmamızda, dişsel ölçümlerden U1-SN açısında kilolu hasta grubunda 11,02° 'lik, U1 palatinal düzlem ölçümünde 10,71°'lik azalma, U1/NA 12,34°'lik, azalma, U1/NA (mm) 4,34'mm lik azalma normal kilolu hasta grubunda 0,93 azalma, U1/NF kilolu hasta grubunda 10,73° 'lik azalma, U6 NF (mm) kilolu hasta grubunda 1,26 mm'lik artış, normal hasta grubunda 0,95mm'lik artış, U1 maksillar okluzal düzlem kilolu hasta grubunda 9,73° 'lik artma, normal kilolu hasta grubunda 2,99° 'lik artma, IMPA kilolu hasta grubunda 3,16° 'lik artma, L1/NB kilolu hasta grubunda 6,05° 'lik artma, normal kilolu hasta grubunda 3,18° 'lik artma, L1NB (mm) kilolu hasta grubunda 2,44 mmlik artma, normal kilolu hasta grubunda 1,18mmlik artma, L1/Apo kilolu hasta grubunda 7,10°'lik artma, normal kilolu hasta grubunda 5,16 'lik artma, L6 MP (mm) kilolu hasta grubunda 1,71mm'lik artma, normal kilolu hasta grubunda 1mmlik artma, L1/Md Okl düzlem normal kilolu hasta grubunda 1,58°'lik artma görülmüştür. Tüm bu ölçümler $p<0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Birçok yazar Twin Blok apareyi ile yapılan fonksiyonel tedavi sonucunda, çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olacak şekilde üst keser eksen eğiminde istatistiksel olarak anlamlı azalma, alt keser eksen eğiminde ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artma tespit etmişlerdir[68, 115, 117-119]. Fonksiyonel aparey çalışma prensibine göre alt çenenin önde konumlanması kasların çekişiyle üst dişleri retrokline etme yönünde ve alt dişleri de alt çene geriye gitmek isterken prokline etme yönünde kuvvet oluşur. Her iki grupta da apareyin çalışma prensibinin sonucu olarak bu etkiler görülmüştür. Veriler de desteklemektedir.

Çalışmamızda kilolu hastalarda normal kilolu hastaların dişsel değişimleri kıyaslandığında, üst keser eğimini ve konumunu gösteren U1/SN, U1 palatinal düzlem, U1/NA, U1 NA (mm), U1 NF, U1 maksillar okluzal düzlem değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p<0,05$). Üst keserler kilolu hasta grunda normal kilolu hasta gruba göre daha fazla retrokline ve retrüze olmuştur. Alt keser eğimini ve konumunu gösteren L1/NB, L1NB (mm), L1 Md Okl düzlem değişkenlerinde de istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Kilolu hasta grubu, normal kilolu hasta grubuna göre alt keser dişler tedavi sonunda daha prokline ve protrüze bulunmuştur.

Literatürde yapılan çalışmalar göstermiştir ki obezler daha hızlı ve daha büyük boyutlarda yemek yeme ve daha güçlü çiğneme performansı sergilenmişlerdir [120-

123]. İki grup arasındaki farklılığın sebebi kilolu hastaların kas kuvvetinin daha fazla olması olabilir.

Amy Krisrin Wgite ve arkadaşlarının fazla kilolu ve normal kilolu hastaların çiğneme sırasında EMG ile kas kuvvetlerini incelediği çalışmada kilolu hastaların çiğneme kaslarının daha kuvvetli olduğu bulunmuştur [121]. Dental Prescale sistemi ile ısırma kuvveti ölçülen bir diğer çalışmada da VKİ fazla olan hastalarda ısırma kuvvetinin normal kilolu hastalara göre daha fazla olduğu bulunmuştur[122].

Fonksiyonel apareylerin etki mekanizması incelendiğinde, m. Pterygoideus lateralis dışında bütün çiğneme kaslarının boyu uzadığı görülmüştür [43]. Tekrar eski durumuna dönmek isteyen kaslar alt çeneyi geriye doğru çekmektedirler [43]. Alt çene eski konumuna dönmek isterken üst çene diş kavsine iletilen kuvvet ile üst dişlerde retroklinasyon alt dişlerde de proklinasyon görülür [43]. Kilolu hasta grubunda üst ve alt dişlerde daha çok hareketin olmasının sebebi literatürde bahsedildiği gibi kilolu hastaların çiğneme kas kuvvetinin fazla olmasından dolayı fonksiyonel ortopedide iletilen kuvvetlerin de normal hasta grubuna göre daha kuvvetli olması olduğu düşünülmektedir.

5.3.6 Yumuşak doku

Her iki grupta da Nasolabial açı, LL/E düzlemi, subnasal vertikal UL, A/Tv1, subnasal vertikal UL, yumuşak doku konveksite açısı değişkenleri istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Lange ve ark. Quintao ve ark. yapmış oldukları çalışmalarda Twin Blok apareyi ile tedavi sonrasında nasolabial açıda istatistiksel olarak önemli bir değişim tespit etmemişlerdir[57, 124]. Nasolabial açıda meydana gelen değişim nasal kaidedeki veya üst dudak pozisyonundaki değişime bağlı olarak oluşmaktadır. Çalışmamızda Twin Blok apareyiyle üst keserlerde oluşan retrüzyonun üst dudak pozisyonunu ve buna bağlı olarak nasolabial açıyı etkilediği düşünülmektedir.

Morris ve ark. Bass, Bionatör ve Twin Blok tedavisi sonrasında üst dudak ölçümlerinde anlamlı bir değişimin olmadığını bildirmektedir[110]. Benzer şekilde Lange ve ark. bionatör tedavisini takiben üst dudakta minimal değişimler meydana geldiğini bildirmektedir.

Sharma ve Lee Twin Blok ve Mini Blok apareylerinin yumuşak doku üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmada üst keser retraksiyonunun üst dudakta ilerleme ile sonuçlandığını bildirmektedir[125].

Kilolu hasta grubunda UL/E düzleminde -2,56 azalma, nasal projeksiyon'da 0,96 artma, subnasal vertical LL 2,58 artma, B/Tvl 4,68 artma, POG/Tvl 5,20 artma, mentolabial açıda 15,32 artma istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur. Normal kilolu hasta grubunda UL/E düzlemi -1,87 azalma, nasal projeksiyon 1,21 artma, subnasal vertical/LL 2,23 artma, mentolabial açıda 6,38 artma istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur. İki grup karşılaştırıldığında sadece nasolabial açı'da istatikselsel olarak bir farklılık vardır. Kilolu hasta grubunda artma var iken normal kilolu hasta grubunda azalma vardır.

Quintao ve ark., fonksiyonel aparey tedavisini takiben yumuşak dokuda meydana gelen değişimleri değerlendirdikleri çalışmada, Twin Blok apareyini ortalama yaşları 9.5 yıl olan 19 hastanın ve 12 ay gözlemledikleri ortalama yaşları 9.9 yıl olan 19 kişinin bulgularını karşılaştırmışlardır[124]. Bu çalışmaya göre Nazolabial açı, TB grubunda 1.7° artarken, kontrol grubunda -2.09° azalma göstermiştir; ancak gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur.

Quintao ve ark. bulguları ile benzerdir. Nazolabial açıdaki bu artışın, üst keserlerin retrakte olması ile beraber dudak desteğinin göreceli olarak azalmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kilolu hasta grubunda üste keser retraksiyonun normal kilolu hasta grubuna göre istatikselsel olarak anlamlı daha fazla retraksiyon bulunmasında bu bulguyu desteklemektedir.

Sınıf II tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerin yumuşak doku profili üzerine etkileri hakkında yapılmış birçok çalışmada benzer değişimler bildirilmiştir[126, 127].

Twin Blok apareyinin yumuşak dokuda meydana getirdiği en belirgin değişim alt dudağın, alt dudak sulkusunun ve yumuşak doku pogonionun vertikal referans düzlemine göre ileri yöndeki hareketidir. Bu etkinin temelde alt çenenin ileri yöndeki hareketi ile meydana geldiği düşünülmektedir. Buna ek olarak Twin Blok grubu için alt keserlerde meydana gelen proklinasyonun bu etkiye katkı sağladığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Graber, T.M., T. Rakosi, and A.G. Petrovic.** (1997). *Dentofacial orthopedics with functional appliances.*
- [2] **McNamara Jr, J.A.** (1981). *Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age.* The Angle Orthodontist, 51(3): p. 177-202.
- [3] **McNamara, J.A. and E. Ellis.** (1988). *Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships.* The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery,. 3(4): p. 221-231.
- [4] **Franchi, L. and T. Baccetti.** (2006). *Prediction of individual mandibular changes induced by functional jaw orthopedics followed by fixed appliances in Class II patients.* The Angle Orthodontist, 76(6): p. 950-954.
- [5] **Küçükkeleş, N., I. İlhan, and İ.A. Orgun.** (2007). *Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper jumper: a cephalometric evaluation.* The Angle Orthodontist, 77(3): p. 449-456.
- [6] **Baysal, A. and T. Uysal.** (2014). *Dentoskeletal effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia.* Eur J Orthod, 36(2): p. 164-72.
- [7] **Kume, K., et al.** (2002). *Potential role of leptin in endochondral ossification.* J Histochem Cytochem, 50(2): p. 159-69.
- [8] **Jayachandran, T., B. Srinivasan, and S. Padmanabhan.** (2017). *Salivary leptin levels in normal weight and overweight individuals and their correlation with orthodontic tooth movement.* Angle Orthod., 87(5): p. 739-744.
- [9] **Bar-El Dadon, S., et al.** (2011). *Leptin administration affects growth and skeletal development in a rat intrauterine growth restriction model: Preliminary study.* Nutrition, 27(9): p. 973-977.
- [10] **H, A.E.** (1899). *Classification of malocclusion.* Dental Cosmos, 41: p. 248-264.
- [11] **Steiner, C.C.** (1953). *Cephalometrics for you and me.* American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics,. 39(10): p. 729-755.
- [12] **Proffit, W.R., H.W. Fields, and D.M. Sarver.** (2014). *Contemporary orthodontics-e-book.*: Elsevier Health Sciences.
- [13] **Harris, E.F. and M.G. Johnson.** (1991). *Heritability of craniometric and occlusal variables: a longitudinal sib analysis.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 99(3): p. 258-268.
- [14] **Markovic, M.D.** (1992). *At the crossroads of oral facial genetics.* The European Journal of Orthodontics, 14(6): p. 469-481.
- [15] **Nakasima, A., et al.** (1982). *Hereditary factors in the craniofacial morphology of Angle's Class II and Class III malocclusions.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,. 82(2): p. 150-156.
- [16] **Hunter, W.S., D.R. Balbach, and D.E. Lamphiear.** (1970). *The heritability of attained growth in the human face.* American journal of orthodontics, 58(2): p. 128-134.

- [17] **Buschang, P., et al.** (1986). *A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 90(5): p. 437-442.
- [18] **Buschang, P., et al.** (1988). *Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion.* European Journal of Orthodontics, 10(3): p. 227-234.
- [19] **Buschang, P. and J. Martins.** (1998). *Childhood and adolescent changes of skeletal relationship (vol 68, pg 199,).* ANGLE ORTHODONTIST, 1998. 68(5): p. 390-390.
- [20] **Gutiérrez, S.J., et al.** (2010). *Polymorphisms of the noggin gene and mandibular micrognathia: a first approximation.* Acta Odontológica Latinoamericana, 23(1): p. 13-19.
- [21] **Stottmann, R.W., R.M. Anderson, and J. Klingensmith.** (2001). *The BMP antagonists Chordin and Noggin have essential but redundant roles in mouse mandibular outgrowth.* Developmental biology, 240(2): p. 457-473.
- [22] **Graber, T.M.** (1963). *The "three M's": Muscles, malformation, and malocclusion.* American Journal of Orthodontics, 49(6): p. 418-450.
- [23] **Strang, R.H.** (1958). *Class II, division 2 malocclusion.* The Angle Orthodontist, 28(4): p. 210-214.
- [24] **Ahlgren, J.** (1978). *Early and late electromyographic response to treatment with activators.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 74(1): p. 88-93.
- [25] **Woodside, D., A. Metaxas, and G. Altuna,.** (1987). *The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 92(3): p. 181-198.
- [26] **Staley, R.** (2001) *Etiology and prevalence of malocclusion* In: Bishara SE, editor. *Textbook of Orthodontics.* Philadelphia WB Saunders.
- [27] **Altemus, L.A.** (1959). *Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen.* The Angle Orthodontist, 29(4): p. 189-200.
- [28] **Spalding, P.** (2001). *Treatment of class II malocclusions.* Textbook of Orthodontics. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co,; p. 324-374.
- [29] **Sayin, M. and H. Türkkahraman.** (2004). *Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population.* The Angle Orthodontist, 74(5): p. 635-639.
- [30] **Overbite, R.M.** (2002). *overjet ve Angle sınıflaması arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi.* Türk Ortodonti Dergisi, 15: p. 28-35.
- [31] **Bauss, O., J. Röhling, and R. Schwestka-Polly.** (2004). *Prevalence of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment.* Dental Traumatology, 20(2): p. 61-66.
- [32] **Calışkan, M. and M. Türkün.** (1995) *Clinical investigation of traumatic injuries of permanent incisors in Izmir, Türkiye.* Dental Traumatology, 11(5): p. 210-213.
- [33] **Bishara, S.E.** (2000). *Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications.* The Angle Orthodontist, 70(6): p. 471-483.
- [34] **King, G.J., et al.** (1990). *The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review.* The Angle Orthodontist, 60(2): p. 87-97.
- [35] **Björk, A.** (1972) *Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation.* Transactions of the European Orthodontic Society,; p. 61/74.

- [36] **Baccetti, T., et al.** (2000). *Treatment timing for Twin-block therapy*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 118(2): p. 159-170.
- [37] **Kama, J.D., et al.** (2006). *Erkek Bireylerde Servikal Vertebra Kemik Yaşının Kronolojik ve İskelet Yaş ile Karşılaştırılması*. Dicle Tıp Dergisi, 33(1): p. 36-41.
- [38] **O'Reilly, M.T. and G.J. Yanniello.** (1988). *Mandibular Growth Changes and Maturation of Cervical Vertebrae: —A Longitudinal Cephalometric Study*. The Angle Orthodontist, 58(2): p. 179-184.
- [39] **Greulich, W.W. and S. Idell Pyle.** (1959). *Book Reviews: Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*. Science, 130: p. 215.
- [40] **Tanner, J.M., et al.** (2001) *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method):*. Saunders London.
- [41] **Hassel, B. and A.G. Farman.** (1995)., *Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 107(1): p. 58-66.
- [42] **Wahl, N.** (2006). *Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 129(6): p. 829-833.
- [43] **Ülgen, M.** (1993). *Ortodontik tedavi prensipleri*.
- [44] **Ruf, S. and H. Pancherz.** (1999). *Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 115(6): p. 607-618.
- [45] **Pancherz, H. and S. Fischer.** (2003). *Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation*. The Angle Orthodontist, 73(5): p. 493-501.
- [46] **Paulsen, H.U., et al.** (1995). *CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty*. The European Journal of Orthodontics, 17(3): p. 165-175.
- [47] **Ruf, S. and H. Pancherz.** (1998). *Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study*. The European Journal of Orthodontics, 20(4): p. 375-388.
- [48] **McNamara Jr, J.A., J.E. Peterson Jr, and H. Pancherz.** (2003). *Histologic changes associated with the Herbst appliance in adult rhesus monkeys (Macaca mulatta)*. in *Seminars in Orthodontics*. Elsevier.
- [49] **Jasper, J. and J.A. McNamara Jr.** (1995). *The correction of interarch malocclusions using a fixed force module*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 108(6): p. 641-650.
- [50] **Ritto, A.K. and A.P. Ferreira.** (2000). *Fixed functional appliances--a classification*. The Functional Orthodontist, 17(2): p. 12.
- [51] **Fränkel, R.** (1974). *Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 65(4): p. 372-406.
- [52] **Rushforth, C., P. Gordon, and J. Aird.** (1999). *Skeletal and dental changes following the use of the Frankel functional regulator*. British journal of orthodontics, 26(2): p. 127-134.

- [53] **Fränkel, R.** (1969). *The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors*. American Journal of Orthodontics, 55(3): p. 265-275.
- [54] **Proffit, W.R., et al.** (2018). *Contemporary orthodontics-e-book.*: Elsevier Health Sciences.
- [55] **Bishara, S.E. and R.R. Ziaja.** (1989). *Functional appliances: a review*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 95(3): p. 250-258.
- [56] **Schmuth, G.P.** (1983). *Milestones in the development and practical application of functional appliances*. American journal of orthodontics, 84(1): p. 48-53.
- [57] **Lange, D.W., et al.** (1995). *Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator*. The Angle Orthodontist, 65(6): p. 423-430.
- [58] **Bolmgren, G.A. and F. Moshiri.** (1986). *Bionator Eeatment in Class II, Division 1*. The Angle Orthodontist, 56(3): p. 255-262.
- [59] **Clark, W.J.** (1982). *The twin block traction technique*. The European Journal of Orthodontics, 4(2): p. 129-138.
- [60] **Clark, W. and W.J. Clark.** (2014) *Twin block functional therapy.*: JP Medical Ltd.
- [61] **Fränkel, R.** (1980). *A functional approach to orofacial orthopaedics*. British Journal of Orthodontics, 7(1): p. 41-51.
- [62] **Stöckli, P.W. and H.G. Willert.** (1971). *Tissue reactions in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 60(2): p. 142-155.
- [63] **Pancherz, H.** (1984). *A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment*. American Journal of Orthodontics, 85(2): p. 125-134.
- [64] **Toth, L.R. and J.A. McNamara Jr.** (1999). *Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 116(6): p. 597-609.
- [65] **Pancherz, H.** (1979). *Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation*. American Journal of Orthodontics, 76(4): p. 423-442.
- [66] **Vargervik, K. and E.P. Harvold.** (1985). *Response to activator treatment in Class II malocclusions*. American journal of orthodontics, 88(3): p. 242-251.
- [67] **Johnston, L.E.** (1996) *Functional appliances: a mortgage on mandibular position*. Australian orthodontic journal, 14(3): p. 154.
- [68] **Tümer, N. and A.S. Gültan.** (1999) *Comparison of the effects of monoblock and twin-block appliances on the skeletal and dentoalveolar structures*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 116(4): p. 460-468.
- [69] **Cozza, P., et al.** (1999) *Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2006. 129(5): p. 599. e1-599. e12.
- [70] **Ergül, Ş. and A. Kalkım** (2011) *Önemli bir kronik hastalık: çocukluk ve ergenlik döneminde obezite*. TAF Preventive Medicine Bulletin, 10(2): p. 223-230.

- [71] **Koç, S.** (2006) *Obes adolesanlarda metabolik sendromun ve alkolik olmayan karaciğer yağlanması araştırılması, aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi.* Uzmanlık Tezi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul,
- [72] **Pyle, S.A., et al.** (2006) *Fighting an epidemic: The role of schools in reducing childhood obesity.* Psychology in the Schools,. 43(3): p. 361-376.
- [73] **Dişçigil, G** (2007) *Günümüzün çocukluk ve adolesan çağı epidemisi: Obezite.* Türkiye Aile Hekimliği Dergisi, 11(2): p. 92-96.
- [74] **Uskun, E., et al.** (2005) *İlköğretim Öğrencilerinde Obezite Gelişimini Etkileyen.* SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 12(2): p. 19-25.
- [75] **Organization, W.H.** (2006) *European Charter on counteracting obesity: WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity, Istanbul, Turkey, 15-17 November 2006.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- [76] **Branca, F., H. Nikogosian, and T. Lobstein,** (2007) *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary:.* World Health Organization.
- [77] **Beyaz, F.B. and A.A.** (2009) *Koç, Obezitenin ekonomisi: Güncel durum, mücadele politikaları ve ekonomik analizler.* Econ Anadolu,. p. 1-33.
- [78] **Sur, H., et al.** (2005) *Biochemical and behavioral indices related to BMI in schoolchildren in urban Turkey.* Preventive medicine, 41(2): p. 614-621.
- [79] **Önal, Z. and E. Adal.** (2014) *Çocukluk çağında obezite.* Okmeydanı Tıp Dergisi, 30(1): p. 39-44.
- [80] **Ghalandari, H., F. Hosseini-Esfahani, and P. Mirmiran.** (2015) *The association of polymorphisms in leptin/leptin receptor genes and ghrelin/ghrelin receptor genes with overweight/obesity and the related metabolic disturbances: a review.* International journal of endocrinology and metabolism,. 13(3).
- [81] **Altunkaynak, B.Z. and E. Özbek.** (2006) *Obezite: nedenleri ve tedavi seçenekleri.* Van Tıp Dergisi, 13(4): p. 138-142.
- [82] **Bozan, G. and N. Doğruel.** (2017) *Obez prepubertal ve pubertal çocuklarda serum leptin ve kemik mineral dansitometresi ilişkisinin incelenmesi.* Osmangazi Tıp Dergisi, 39(3): p. 27-34.
- [83] **Wauters, M., R.V. Considine, and L.F. Van Gaal.** (2000) *Human leptin: from an adipocyte hormone to an endocrine mediator.* European journal of endocrinology, 143(3): p. 293-312.
- [84] **Friedman, J.M. and J.L. Halaas.** (1998) *Leptin and the regulation of body weight in mammals.* Nature,. 395(6704): p. 763-770.
- [85] **Aslan, K., Z. Serdar, and H.A. Tokullugil.** (2004) *Multifonksiyonel hormon: leptin.* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(2): p. 113-118.
- [86] **Considine, R.V., et al.** (1996) *Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans.* New England Journal of Medicine,. 334(5): p. 292-295.
- [87] **Maffei, á., et al.** (1995) *Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weight-reduced subjects.* Nature medicine, 1(11): p. 1155-1161.
- [88] **Maor, G., et al.** (2002) *Leptin acts as a growth factor on the chondrocytes of skeletal growth centers.* Journal of bone and mineral research, 17(6): p. 1034-1043.

- [89] **Bradford, M.M.** (1976) *A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding.* Analytical biochemistry, 1976. 72(1-2): p. 248-254.
- [90] **McNamara Jr, J.A., F.L. Bookstein, and T.G. Shaughnessy.** (1985) *Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients.* American Journal of Orthodontics, 88(2): p. 91-110.
- [91] **Malmgren, O., et al.** (1987) *Treatment with an orthopedic appliance system in relation to treatment intensity and growth periods A study of initial effects.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,. 91(2): p. 143-151.
- [92] **Petrovic, A., et al.** (1991) *Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance?* International journal of orthodontics,. 29(1-2): p. 3-8.
- [93] **Anomaliler, Ü.M.O. and E.** (2000) *Sefalometri, Büyüme ve Gelişim. Tanı,* İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları,
- [94] **Pancherz, H. and U. Hägg,** (1985) *Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance.* American Journal of Orthodontics, 88(4): p. 273-287.
- [95] **Arat, M., et al.** (1988) *Time factors in functional treatment of skeletal Class II.* Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie: mit Beiträgen aus der internationalen Literatur,. 20(3): p. 363.
- [96] **Sinif, D.C.G.D.A.** (1999) *II, Bıylım I Malokluzyonlu Bireylerde Fonksiyonel Tedavinin Değerlendirilmesi Cumhuriyet/C. Doruk, Y. Guynen.* 3. Universitesi Dişhekimliği Fakıltesi Dergisi,. 2: p. 64.
- [97] **Cohen, A.** (1980) *The timing of orthodontic treatment in relation to growth.* British journal of orthodontics, 7(2): p. 69-74.
- [98] **Meikle, M.C.** (1980) *The dentomaxillary complex and over jet correction in class II, division 1 malocclusion: Objectives of skeletal and alveolar remodeling.* American journal of orthodontics, 77(2): p. 184-197.
- [99] **Mack, K.B., et al.** (2013) *Relationship between body mass index percentile and skeletal maturation and dental development in orthodontic patients.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 143(2): p. 228-234.
- [100] **Gröschl, M., et al.** (2001) *Identification of leptin in human saliva.* The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism,. 86(11): p. 5234-5239.
- [101] **Li, B.-B., et al.** (2011) *Expression of ghrelin in human salivary glands and its levels in saliva and serum in Chinese obese children and adolescents.* Archives of oral biology, 56(4): p. 389-394.
- [102] **Kishida, Y., et al.** (2005) *Leptin regulates chondrocyte differentiation and matrix maturation during endochondral ossification.* Bone, 37(5): p. 607-621.
- [103] **Yılmaz, N.** (2009) *Adjuvan kemoterapi alan meme kanserli olgularda ghrelin, obestatin, leptin düzeyi ile kilo artışı ilişkisi/The relationship between weight gain and ghrelin, obestatin and leptin levels in the breast cancer treated by adjuvant chemotherapy.*
- [104] **Björk, A., A. Krebs, and B. Solow,** (1964) *A method for epidemiological registration of malocclusion.* Acta Odontologica Scandinavica, 22(1): p. 27-41.

- [105] **Baumrind, S., et al.** (1987) *Quantitation of maxillary remodeling 2. Masking of remodeling effects when an "anatomical" method of superimposition is used in the absence of metallic implants.* American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics,. 91(6): p. 463-474.
- [106] **Harvold, E.P. and K. Vargervik,** (1971) *Morphogenetic response to activator treatment.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,. 60(5): p. 478-490.
- [107] **Altenburger, E. and B. Ingervall,** (1998) *The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination.* The European Journal of Orthodontics, 20(4): p. 389-397.
- [108] **Wieslander, L. and L. Lagerström,** (1979) *The effect of activator treatment on Class II malocclusions.* American Journal of Orthodontics, 75(1): p. 20-26.
- [109] **Baumrind, S., E.L. Korn, and E.E. West,** *Prediction of mandibular rotation: an empirical test of clinician performance.* American journal of orthodontics,. 86(5): p. 371-385.
- [110] **Illing, H.M., D.O. Morris, and R.T. Lee,** (1984) *A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I-The hard tissues.* The European Journal of Orthodontics, 1998. 20(5): p. 501-516.
- [111] **DeVincenzo, J.P. and M.W. Winn,** (1989) *Orthopedic and orthodontic effects resulting from the use of a functional appliance with different amounts of protrusive activation.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,. 96(3): p. 181-190.
- [112] **Lund, D.I. and P.J. Sandler,** (1998) *The effects of Twin Blocks: a prospective controlled study.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 113(1): p. 104-110.
- [113] **Mills, C.M. and K.J. McCulloch,** (1998) *Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 114(1): p. 15-24.
- [114] **Mills, C.M. and K.J. McCulloch,** (2000) *Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 118(1): p. 24-33.
- [115] **Sidlauskas, A.** (2005) *The effects of the Twin-block appliance treatment on the skeletal and dentolaveolar changes in Class II Division 1 malocclusion.* Medicina (Kaunas), 41(5): p. 392-400.
- [116] **Trenouth, M.** (2000) *Cephalometric evaluation of the Twin-block appliance in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with matched normative growth data.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 117(1): p. 54-59.
- [117] **Yaqoob, O., et al.** (2012) *Use of the Clark Twin Block functional appliance with and without an upper labial bow: a randomized controlled trial.* The Angle Orthodontist, 82(2): p. 363-369.
- [118] **Lee, R., C. Kyi, and G. Mack,** (2007) *A controlled clinical trial of the effects of the Twin Block and Dynamax appliances on the hard and soft tissues.* The European Journal of Orthodontics, 29(3): p. 272-282.
- [119] **Parkin, N.A., H.F. McKeown, and P.J. Sandler,** (2001) *Comparison of 2 modifications of the twin-block appliance in matched Class II samples.* American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 119(6): p. 572-577.

- [120] **Kashiwazaki, H., et al.** (2005) *Relationship between bite force and body mass index in the institutionalized elderly*. *Geriatrics & Gerontology International*, 5(2): p. 89-93.
- [121] **White, A.K., et al.** (2015) *A comparison of chewing rate between overweight and normal BMI individuals*. *Physiology & behavior*, 145: p. 8-13.
- [122] **Hill, S.W. and N.B. McCutcheon,** (1984) *Contributions of obesity, gender, hunger, food preference, and body size to bite size, bite speed, and rate of eating*. *Appetite*, 5(2): p. 73-83.
- [123] **Park, S. and W.-S. Shin,** (2015) *Differences in eating behaviors and masticatory performances by gender and obesity status*. *Physiology & behavior*, 138: p. 69-74.
- [124] **Quintão, C., et al.** (2006) *Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy*. *The European Journal of Orthodontics*, 28(1): p. 35-41.
- [125] **Sharma, A.A. and R.T. Lee,** (2005) *Prospective clinical trial comparing the effects of conventional Twin-block and mini-block appliances: Part 2. Soft tissue changes*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127(4): p. 473-482.
- [126] **Cozza, P., L. De Toffol, and S. Colagrossi,** (2004) *Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy*. *European Journal of Orthodontics*, 26(3): p. 293-302.
- [127] **Morris, D.O., H.M. Illing, and R.T. Lee,** (1998) *A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances*. *The European Journal of Orthodontics*, 20(6): p. 663-684.

EKLER

EK A : Etik Kurul Kararı

EK B : Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



EK A

Evrak Tarih ve Sayısı: 09/10/2018-15310



T.C.
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 54022451-050.05.04-
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Prof.Dr. Gökmen KURT

04.09.2018 tarihinde yapılan Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu toplantısında "Twin Blok Tedavisi Gören Normal ve Fazla Kilolu Hastaların Tükürük Leptin Düzeylerinin İskeletsel ve Dişsel Yapılara Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı başvurunuz değerlendirilmiş olup karar yazısı ektedir.
Bilgilerinize.

e-imzalıdır
Prof.Dr. İsmail MERAL
Başkan

Ek: Karar Yazısı (2 sayfa)

09/10/2018 Sek.

Elif Gamze ASLAN

Adres Bezmialem Vakıf Üniversitesi Adnan Menderes Bulvarı (Vatan Caddesi) Fatih / İstanbul
Telefon 0 (212) 523 22 88 Faksı 0 (212) 533 23 26
e-Posta info@bezmialem.edu.tr Elektronik Ağ: www.bezmialem.edu.tr

Bilgi için: Elif Gamze ASLAN
Unvanı: Sekreter

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ (BGOF)

ÇALIŞMANIN ADI: Twin blok tedavisi gören normal ve fazla kilolu hastaların tükürük leptin düzeylerinin iskeletsel ve dişsel yapılara etkilerinin karşılaştırılması

*Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz, **Çalışmaya Katılma Onayı Formu**'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir./ Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır (iki cümleden biri olabilir)*

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI :

Bu başlık altında aşağıdaki bilgiler yer almalıdır:

- *Kliniğimizde düzenli uygulanan fonksiyonel tedavinin kilo boy indeksi normalden fazla olan çocuklardaki leptin seviyesi farkına bağlı olarak tedavi etkinliğinin normal boy kilo indeksi olan çocuklara göre kıyaslanması.*
- *Çalışmaya 16 normal kiloda (WHO'da belirtildiği gibi 85 persentil ile 15 persentil arası) 16 fazla kiloda (WHO'da belirtildiği gibi 85 persentil ve üzeri) olmak üzere 32 kişinin alınacaktır. Tek merkezli bir çalışmadır.*

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Aparey takılmadan hemen önce, 1. ayda, 3. ayda, 6. ayda ve tedavi sonunda 5ml tükürük örneği alınacaktır. Tedavi başında 3. ayda ve tedavi sonunda yağ oranına da bakılacaktır. Çalışma işlemlerinin hasta açısından yan etkileri, riskleri ve rahatsızlığı bulunmamaktadır.

ÇALIŞMADA YER ALMAMIN YARARLARI NELERDİR?

Fonksiyonel tedavinin normal kilolu hasta ile fazla kilolu hasta arasındaki tedavi etkinliğinin öngörüsü sonucunda tedavi etkinliğinin artması durumunda, diğer çalışmalara ışık olması.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMALI MIYIM?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemez iseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz

tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmeniz için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışma doktorunuz kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

ADI : Ece Karaer

GÖREVİ : Diş Hekimi

TELEFON :

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Vasi (var ise) Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Görüşme Tanığı Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Telefon:		

Araştırmacı Adı Soyadı:	Ece Karaer	Tarih ve İmza:
Telefon:		

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Ece Karaer

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2015, Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

Sunumlar

- Yılmaz B., Karaer E., Ortodontistin dış görünüşünün, çocuk hastalar ve ebeveynler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, 16. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği kongresi, İzmir
- Karaer E., Yılmaz B., Correction of Class III malocclusion with Carriere Motion appliance: A Case Report, 16. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği kongresi, İzmir
- Karaer E., Yılmaz B., Correction of True Unilateral Posterior Crossbite with Unilateral SARME: Case Report, American Association of Orthodontists Annual Session, Los Angeles

Kongreler Kurslar

- Simplify Your Orthodontic Approaches With technology American Association of orthodontics annual session Los Angeles CA (3-7/05/2019)
- 16. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi İzmir (13/10/2018)
- Sınıf III Malokluzyonda tedavi Seçeneğimiz Yetişkinler ve Büyümekte olan bireylerde, Prof Dr. Nazan Küçükkeleş (29/09/2017)
- Plan My Case, Clincheck Master Vol. 1 , Dr. Arda Dingiloğlu (12/11/2020)
- Anterior Diastema Restorasyonları uygulamalı kursu, Engin Taviloğlu (01/06/2016)
- Non-surgical treatment for surgical malocclusions, Dr. Chris Chang (13-14/04/2018)
- Immersion in Bioprogressive Therapy – Diagnostic, Nelson J Oppermann(5-6/10/2018)
- Ortodontide Kemik içi Ankraj ve Klinik Uygulamalar, Prof. Dr. Nejat Erverdi (12/06/2017)
- Çift Taraflı Dudak Damak Yarıklı bebeklerde Nasoalveolar Molding, Prof. Dr. Arzu Arı Demirkaya (21/05/2018)