

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**MONOBLOK, TWİN BLOK VE MODİFİYE TWİN BLOK APAREYLERİNİN
KRANİYOFASİYAL SİSTEMLERE VE HAVA YOLU ÜZERİNE ETKİLERİNİN
RADYOGRAFİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Zeynep SAPAN

Ortodonti Programı

NİSAN,2024

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**MONOBLOK, TWİN BLOK VE MODİFİYE TWİN BLOK APAREYLERİNİN
KRANİYOFASİYAL SİSTEMLERE VE HAVA YOLU ÜZERİNE ETKİLERİNİN
RADYOGRAFİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Zeynep SAPAN

(Y1916.150015)

Ortodonti Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet KARAMAN

NİSAN,2024

ONAY SAYFASI



ONUR SÖZÜ

Doktora tezi olarak sunduğum “Monoblok, Twin Blok ve Modifiye Twin Blok Apareylerinin Kraniyofasiyal Sisteme ve Hava Yolu Üzerine Etkilerinin Radyografik Olarak Karşılaştırılması”adlı tez çalışmasının, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar tüm süreçlerde bilimsel, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin, kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (03.04.2024)

Zeynep SAPAN



ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince tüm bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Ahmet Karaman'a,

Doktora eğitim sürecinde bana destek olan değerli hocam Prof. Dr. Beyza Kırçelli'ye

Gerek lisans eğitimimde gerek doktora tez sürecimde bana destek olan kıymetli hocam Doç. Dr. Didem Öner Özdaş'a

Doktora eğitimimde bilgilerini benimle cömertçe paylaşan, üzerimde çok fazla emeği olan kıymetli hocam Doç. Dr. Delal Dara Kılınç'a

Doktora eğitim sürecimde bana yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Esra Genç'e,

Hem yeterlilik sınavımda hem de doktora tez jürimde olan kıymetli hocam Doç.Dr. Gülşilay Sayar'a

İyi ki var dediğim, her an yanımda olan Dt. Arya Besharati'ye

Hayatım boyunca her an yanımda olan, beni her zaman destekleyen canım babam Murat Sapan, canım annem Esin Sapan ve kıymetli kardeşlerim Büşra Sapan ile Yağmur Sapan'a,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Nisan, 2024

Zeynep SAPAN



**MONOBLOK, TWIN BLOK VE MODİFİYE TWIN BLOK
APAREYLERİNİN KRANİYOFASİYAL SİSTEME VE HAVA YOLU
ÜZERİNE ETKİLERİNİN RADYOGRAFİK OLARAK
KARŞILAŞTIRILMASI**

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı Twin-blok, Modifiye twin blok ve Monoblok apareylerinin iskelet üzerine ve hava yolu üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Retrognatik mandibula kaynaklı Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip ve pubertal büyüme atılımı döneminde olan 45 hasta 3 gruba ayrıldı. 15 hasta Twin-blok apareyi (7 erkek, 8 kız; ortalama yaş=11,92±0,99) ile, 15 hasta Modifiye Twin blok apareyi (6 erkek, 9 kız; ortalama yaşı: 11,41±1,06) ile ve 15 hasta ise Monoblok apareyi (10 erkek, 5 kız; ortalama yaş=11,92±0,99) ile tedavi edildi. Apareyler yemekler hariç günde 24 saat kullanıldı. Tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) sefalometrik filmleri iskeletsel, dental/dentoalveoler ve hava yolu değişimlerini değerlendirmek için kullanıldı. p<0.05 önem düzeyinde sefalometrik ölçümlerde grup içi değişiklikler eşleştirilmiş t testi ile, gruplar arası değişikliklerin karşılaştırılması Mann Whitney U testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Her üç apareyinde tedavi sonuçları değerlendirildiğinde mandibulanın sagittal yön büyümesini arttırdığı ve maksilla üzerinde büyümeyi sınırlandırıcı etkiye sahip olduğu saptandı. ModifiyeTwin-blok grubu ile karşılaştırıldığında; wits değerindeki ve üst keser eğimindeki azalmanın, Twin blok grubunda daha fazla olduğu belirlendi. Monoblok grubu ile kıyaslandığında; modifiye twin blok apareyinde; üst ve alt hava yolunda meydana gelen artış daha fazlaydı

Sonuç:

Monoblok, twin blok ve modifiye twin blok apareyleri arasında benzer iskeletsel değişimler mevcuttur. Aparey tipleri arasında farklı hava yolu etkileri görölmüştür. Modifiye twin blok apareyi Twin-blok ve Monoblok apareyleri kadar etkili bir fonksiyonel apareydir. Modifiye twin blok apareyi hava yolu problemi olan ve mandibuler yetersizliğe bağlı sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip hastalar için olası bir alternatif olabilir.

Anahtar Kelimeler: anomali, fonksiyonel tedavi, iskeletsel, ortodontik aparey, mandibular retrognati



RADIOGRAPHIC COMPARISON OF THE EFFECTS OF MONOBLOCK, TWIN BLOCK AND MODIFIED TWIN BLOCK APPLIANCES ON THE CRANIOFACIAL SYSTEM AND AIRWAY

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study is to compare the effects of Twin-block, Modify Twin-block and Monoblock appliances on skeletal and airway structures comparatively

Material and Method: 45 patients with Class II division 1 malocclusion from the retrognathic mandible and peak growth period were divided into three groups. 15 patients were treated with Twin-block (7 male, 8 female, mean age = $11,92 \pm 0,99$), 15 patients were treated with Modify Twin Block Appliances (6 male, 9 female; mean age = $11,41 \pm 1,06$) and 15 patients with Monoblock appliances (10 male, 5 female, mean age = $11,92 \pm 0,99$). Appliances were worn 24 hours/day except eating. Cephalometric films before treatment (T0) and after treatment (T1) were used to evaluate skeletal, dental/dentoalveolar and airway changes. Intragroup changes in cephalometric measurements were performed by paired t-test, Mann Whitney U test was used to compare intergroup changes at $p < 0.05$ significance level

Results: When the treatment results of three appliances were evaluated, it was found that the mandibular increases the sagittal direction growth, and had a restricting growth effect on the maxilla. Compared with the Modify Twin-block group, the decrease in the wits and upper incisors inclination were found to be greater in the Twin block group. Compared with the monoblock appliance; the increase in the upper and lower airway were found to be greater in the Modify twin block appliance.

Conclusions: Monoblock, twin block and modify twin block appliances induced similar skeletal changes. Different airway effects were observed between the appliance. Modify twin block appliance is a functional appliance as effective as the Twin-block and Monoblock appliance. Modify Twin Block appliance can be a

possible alternative for patient with airway problem and a Class II division 1 malocclusion due to mandibular deficiency.

Keywords: Anomaly, functional treatment, skeletal, orthodontic appliance, mandibular retrognathia.



İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
I.GİRİŞ.....	1
II. GENEL BİLGİLER.....	3
A.Tanım.....	3
B. Sınıf II Malokluzyonun Sınıflandırılması.....	3
1. Dişsel Sınıflama.....	4
2. İskeletsel Sınıflama.....	4
C. Sınıf II Malokluzyonun Epidemiyolojisi	7
D. Sınıf II Anomalilerde Tedavi Zamanlaması	7
E. Sınıf II Malokluzyonun Etyolojisi ve Prevalansı.....	9
F. Sınıf II Bölüm Malokluzyonların Tedavi Yöntemleri	10
1. Maksiller Gelişimin Frenlenmesi ya da Distalizasyonu	11
2. Ağız dışı apareyler ve ağız içi apareyler ile kombine tedavi.....	11
3. Diş çekimi.....	11
4. Cerrahi tedavi yöntemleri	12
5. Fonksiyonel apareyler.....	12
G. Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması	12
1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması	13
a. Forsus	14
b. Herbst apareyi	15
c. Jasper Jumper	16
c. Eureka Spring.....	16

2. Hareketli Fonksiyonel Apareyler	17
a-Frankel.....	17
b. Bionatör	17
c. Monoblok	18
d. Twin-Block.....	19
i. Aparey Dizaynı	19
ii. Isırma kayıtları	19
e. Modifiye Twin-Block apareyi	20
H. Fonksiyonel Tedavinin Etkileri	20
J. Üst Hava Yolu Anatomisi	21
K. Havayolu Problemlerinin Radyolojik Teşhisi	22
1. Lateral sefalometrik radyografi:	22
2. Bilgisayarlı Tomografi.....	24
3. Manyetik Rezonans.....	25
4. Akustik refleksiyon.....	25
5. Endoskopik Tanı	25
L. Fonksiyonel Aparey Uygulamalarının Üst Hava Yoluna Etkileri	25
M. Üst Çene Geniştirilmesinin Üst Hava Yoluna Etkisi.....	26
III. GEREÇ VE YÖNTEM	29
A. Örneklem Büyüklüğü ve Güç	30
B. Yöntem.....	30
1. Hasta Kayıtları	30
2. Radyografilerin Elde Edilmesi.....	31
3. Apareylerinin Yapımı ve Uygulanması	32
4. Aparey Teslimi.....	33
5. Çevirme Protokolü	33
6. Rutin Kontrol	33
7. Çalışmamızda Kullanılan Lateral Sefalometrik Film Değerlendirilmesi	40
8. Tez Çalışmamızda Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar	40
9. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler (Şekil 17)	42
10. Araştırmamızda Kullanılan Ölçümler (Şekil 18).....	43
a. Hava yoluna ait noktalar.....	44
b. Havayoluna Ait Ölçümler (Şekil 19)	45
c. İstatistiksel İncelemeler	46

IV.BULGULAR.....	48
V.TARTIŞMA	80
A. İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	81
B. Cinsiyetler Arası İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	83
C. Dişsel Ölçümlere İlişkin Değerlendirmeler	83
D. Cinsiyetler Arası Dişsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi	84
E. Dil Ölçümüne İlişkin Değerlendirmeler	84
F. Farengel Hava Yolu Ölçümüne İlişkin Değerlendirmeler.....	85
G. Cinsiyetler Arası Hava Yolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	88
H. Yumuşak Damak Ölçümlerine İlişkin Değerlendirmeler	88
İ. Cinsiyetler Arası Yumuşak Damak Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	89
K. Hyoid Kemik Ölçümlerine İlişkin Değerlendirmeler	89
VI.SONUÇ	90
VII. KAYNAKÇA	92
ÖZGEÇMİŞ.....	106



KISALTMALAR LİSTESİ

TB	: Twin- blok
MTB	: Modifiye Twin Blok
MB	: Monoblok
TGH	: Dil yüksekliği
PNSP	: Yumuşak damak uzunluğu (PNS-P)
RGN	: Retrognathion
ANS	: Anterior Nazal Spina
PNS	: Posterior nasal spina
MPT	: Yumuşak damak kalınlığı
SPAS	: Üst arka hava yolu
MAS	: Orta hava yolu boşluğu
IAS	: Alt hava yolu
VAL	: Dikey hava yolu uzunluğu
MPH	: Hyoid kemikten mandibular düzleme dik mesafe
HH1	: Hyoid kemikten C3 ve RGN'yi birleştiren çizgiye dik mesafe
C3H	: Hyoid ve C3 arasındaki mesafe
HRGN	: Dil kemiği ile RGN arasındaki mesafe
ÜSY	: Üst Solunum Yolu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1: Lateral Sefalometrik Radyografide Referans Noktalar ve Düzlemler.....	23
Çizelge 2: Lateral Sefalometrik Radyografide açı ve uzunluk ölçümleri (Tuna vd., 2012:987-998).....	24
Çizelge 3: Çalışmaya dahil edilen grupların yaş ve cinsiyete göre değerlendirilmesi	29
Çizelge 4: Çalışmamıza dahil edilen grupların yaş ve cinsiyet göre değerlendirilmesi	48
Çizelge 5: İskeletsel ölçümlere ilişkin değerlendirmeler	49
Çizelge 6: Dişsel ölçümlere ilişkin değerlendirmeler	53
Çizelge 7: Dil ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler	55
Çizelge 8: Farangeal Havayolu ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler.....	56
Çizelge 9: Yumuşak Damak ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler	61
Çizelge 10: Hyoid kemik ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler	62
Çizelge 11: Aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	64
Çizelge 12: Aparent gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	67
Çizelge 13: Kızlarda aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	68
Çizelge 14: Kızlarda aparey gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	70
Çizelge 15: Erkeklerde aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	71
Çizelge 16: Erkeklerde aparey gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi	73
Çizelge 17: Monoblok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi	74
Çizelge 18: Twin blok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi	76

Çizelge 19: Modifiye Twin blok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi 78



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Hareketli Apareylerin Sınıflandırılması Ve Birer Örnekleri	13
Şekil 2: Forsus Apareyi Parçaları.....	14
Şekil 3: Forsus EZ Module	14
Şekil 4: Lateral Sefalometrik Radyografide Referans Noktalar ve Düzlemler.....	23
Şekil 5: Lateral Sefalometrik Radyografide açı ve uzunluk ölçümleri (Tuna vd., 2012:987-998).....	24
Şekil 6: Fonksiyonel Apareyler.....	30
Şekil 7: Radyografin elde edildiği cihaz	31
Şekil 8: Modifiye Twin Blok hastasının tedavi başındaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları	34
Şekil 9: Modifiye Twin Blok Hastasının apareyli ağız içi kayıtları	35
Şekil 10: Modifiye Twin Blok hastasının tedavi sonundaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları	36
Şekil 11: Monoblok hastasının tedavi öncesindeki ağız içi ve dışı kayıtları	37
Şekil 12: Monoblok hastasının apareyli kayıtlar.....	38
Şekil 13: Monoblok hastasının tedavi sonrasındaki ağız içi ve dışı kayıtları	38
Şekil 14: Twin Blok hastasının tedavi öncesindeki ağız içi ve ağız dışı kayıtları....	39
Şekil 15: Twin blok hastasının apareyli fotoğrafları.....	39
Şekil 16: Twin Blok hastasının tedavi sonrasındaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları ..	40
Şekil 17: Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar	41
Şekil 18: Araştırmada kullanılan düzlemler.....	42
Şekil 19: Araştırmada kullanılan iskeletsel ölçümler	44
Şekil 20: Araştırmada kullanılan hava yolu ölçümleri.....	46



I.GİRİŞ

Ortodontide anomaliler ilk olarak Edward H. Angle tarafından 1899 yılında sınıflandırılmıştır(Angle,1899). Alt birinci molar dişin, üstten daha distalde olduğu ilişkiye Sınıf II maloklüzyon adı verilmiştir. Birçok araştırmacı Sınıf II maloklüzyonu; dişsel, iskeletsel, nöromüsküler, kombine şeklinde gruplandırmıştır (Jarabak ve Fizzell, 1972:589-590). İskeletsel sınıflandırma Steiner tarafından yapılmış olup, günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır (Steiner, 1953:729-755).

Sınıf II maloklüzyon en çok görülen ve en çok tedavi edilen anomalidir. Alt çenenin geride olmasına bağlı olarak Sınıf II anomalilerin tedavisinde alt çenenin büyümesi stimüle ederek tedavi etmek amacıyla fonksiyonel apareyler sıklıkla kullanılır. En sık kullanılan apareylerden biri olan ve Clark tarafından geliştirilen Twin-Block apareyi iki parçalıdır ve kullanımı nispeten diğer apareylere göre daha kolaydır (Clark, 1982:129-138). Tek parça halinde olan hareketli fonksiyonel aparey 1902 yılında Monoblok, Haupl ve Andresen tarafından modifiye edilmiştir. Araştırmacılar, hastaya sağlanan yeni bir alt çene kapanışıyla kas ve iskelet adaptasyonun sağlanacağını belirtmişlerdir (Ülgen, 2000). Hızlı üst çene genişletme vidası olan ve üst çenede sabit alt çenede ise hareketli apareye sahip olarak geliştirilen modifiye twin blok apareyi, hava yoluna katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı; büyüme gelişim döneminde olan bireylere uygulanan monoblok, modifiye twin blok ve twin blok apareylerinin iskeletsel etkinliklerini ve hava yolu üzerine etkinliklerinin değerlendirilmesidir.

II. GENEL BİLGİLER

A.Tanım

Malokluzyon tanımı ilk olarak 1899 yılında Angle tarafından yapılmıştır (Angle,1899). Bazı eksiklikleri olsada, günümüzde hala çok sık olarak kullanılan bu sınıflandırmada; dişsel ilişki değerlendirilmiştir. Alt birinci molar dişin sagittal pozisyonuna göre sınıflandırılmış ve üst birinci molar sabit kabul edilmiştir. Bu sınıflamaya göre, alt birinci molar dişin üst birinci molar dişin alt birinci molara göre daha mezialde yer alması Sınıf II malokluzyon olarak adlandırılmaktadır.

- Sınıf II Bölüm 1: Sınıf II molar ilişkisiyle ek olarak overjetle artış meydana gelmiştir. Angle, bu malokluzyona sahip olan bireylerde dar üst çene ve procline üst keser dişler bunlara ek olarak ağız solunumu ve kötü alışkanlıklar olabileceğini söylemiştir.
- Sınıf II Bölüm 2: Dişsel sınıf II ilişkiye ek olarak derin kapanışta görülmektedir. Bu malokluzyona sahip bireylerde üstteki keser dişlerin dik olduğunu, üst çenede ise çapraşıklık olduğunu belirtmiştir.
- Sınıf II Subdivizyon: Hastanın bir tarafında Sınıf II, diğer tarafında ise Sınıf I molar ilişkisinin mevcut olduğu anomalidir. (Angle,1899)

B. Sınıf II Malokluzyonun Sınıflandırılması

Graber, maloklüzyonları sınıflandırırken üç gruba ayırmıştır;

- Dişsel,
- İskeletsel
- Kombine (hem dişsel hem iskeletsel)

Dişsel problemlerde dişlerde kapanış bozukluğu mevcutken; maksilla ve mandibulanın birbirleriyle ve ön kafa kaidesiyle ilişkisi normaldir. İskeletsel anomaliler; üst çene ve alt çenenin birbirleriyle ya da ön kafa kaidesi ile olan ilişkilerinde bozukluk mevcuttur (Graber, 1972: 821-827.). Günümüzde sefalometrik

filmler aracılığıyla analizler rahatlıkla yapılmakta ve iskeletsel problemler teşhis edilebilmektedir (Spalding, 2001:324-374)

1. Dişsel Sınıflama

Malokluzyonlar ilk olarak 1899 yılında Angle tarafından gruplandırılmıştır.

Angle, bu sınıflamada, daimi üst birinci molar dişi sabit olarak kabul etmiş, alt birinci molar dişinin sagittal yönde konumunu incelemiştir. Alt birinci molar dişin anterobukkal oluşu, üst birinci molar dişin meziobukkal tüberkülüyle temasa geldiği kapanışı normal veya Sınıf I malokluzyon olarak isimlendirmiştir. Alt birinci molar dişin, üste göre distalde konumlandığı ilişkiye ise Sınıf II anomali adı verilmiştir (Angle,1899)

Sınıf II malokluzyon; üç grupta grupta incelenmektedir. Sınıf II Bölüm 1, Sınıf II Bölüm 2 ve Sınıf II Subdivizyon olarak sınıflandırılmıştır. Birçok araştırmacı bu sınıflandırmayı yeterli bulmamış ve çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Henry, Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonları; maksiller kaidenin protrüzyonu, maksiller alveoler protrüzyon, mandibulanın küçük olması ve mandibulanın geride olması olmak üzere dört gruba ayırmıştır (Henry,1957: 83-92).

Harvold ve Vargarik ise , Sınıf II maloklüzyonu:

1. Üst çenenin önde konumlanması
2. Üst çene alveolar yüksekliğinin artışıyla alt çenenin posterior rotasyonu
3. Mandibulanın küçük ya da mandibuladaki dişlerin geride olması
4. Temporomandibular eklemin olması gerekenden daha geride olması
5. Bu durumların kombinasyonu şeklinde sınıflandırmıştır (Vargervik vd., 1985: 242-251).

2. İskeletsel Sınıflama

İskeletsel sınıflandırma Steiner tarafından yapılmış olup, günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Araştırmacı, üst ve alt çenenin ön kafa kaidesine ve birbirleri ile konumlarını değerlendirmiştir. SNA değeri, üst çenenin ön kafa kaidesine göre olan konumunu gösteren bir değerdir. SNA açısının ideal değerini 82°dir. SNB değeri ise mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumunu gösterir. SNB açısının ideal değerini 80°dir. ANB ise maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumunu belirlemektedir. ANB ideal değeri ise 2°dir (Steiner, 1953:729-755).

McNamara, Coben ve Kessel isimli araştırmacılar ise; Sınıf II bölüm 1 anomalilerin iskeletsel ve dişsel olarak özelliklerini aşağıdaki şekilde ifade

etmişlerdir. (McNamara ve Huge, 1981:177-202; Coben, 1971:470-487; Kessel, 1963:276-293)

- Alt çenenin boyutu olması gerekenden daha küçüktür.
- Alt çenenin boyutu normal fakat üst çeneye ve ön kafa kaidesine göre daha geridedir.
- Alt çene normal boyuttadır fakat kafa kaidesinin boyutu normale göre daha büyüktür.
- Üst çenenin ön kafa kaidesine olan konumu daha öndedir.
- Üst çenenin dental arkı olması gerekenden daha önde konumlanmıştır.
- Alt çenedeki dişler linguale eğimlidir.
- Alt çene ve üst çene arasında uyum mevcuttur; fakat üst çenede dişsel ark daha önde konumlanmıştır ve alt çene dişleri daha lingualdedir.
- Yukarıdaki problemlerden biri ya da bir kaç bir arada görülebilir.

Fröhlich, daha önce ortodontik ya da ortopedik tedavi görmeyen Sınıf II anomaliye sahip bireylerde, alt ve üst çeneleri değerlendirdiği çalışmada; üst çenenin 'V' şeklinde olduğunu, keserler arasında diastema olduğunu ve üst keser dişlerin procline olduğunu belirtmiştir. Ark genişliği ve uzunluklarını normal okluzyona sahip bireyler ile kıyasladığında belirgin fark olmadığını rapor etmiştir (Fröhlich, 1962:167-179)

Pancherz, Zieber ve Hoyer, 347 hastada yaptıkları çalışmada Sınıf II Bölüm 1 ve Bölüm 2 hastaların morfolojik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Bireyler erken ve geç karma dentisyon dönemindedir. Araştırmacılar, SNB açısında azalma olduğunu ve iki grupta da SNA değerinde artış olmadığını belirtmişlerdir. Her iki malokluzyona sahip bireylerde alt yüz yüksekliğinin fazla olduğunu, Sınıf II Bölüm 1' e sahip bireylerde keser açılarında da artış olduğunu tespit etmişlerdir (Pancherz vd, 1997:111-120).

Drelich, yapmış olduğu çalışmada Sınıf 1 ilişkiye sahip bireylerle Sınıf II bölüm 1 anomaliye sahip bireyleri karşılaştırmıştır. Bu çalışmaya göre; Sınıf II malokluzyona sahip hastalarda çenenin ucu normalden daha geride konumlanmıştır. Sınıf II bölüm 1 malokluzyona sahip bireylerde alt çenenin uzunluğunun, normal okluzyona sahip bireylere göre daha kısa bulunmuştur. Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde mandibular düzlem açısının dik olduğu ve alt arka yüz yüksekliğinin daha kısa olduğu görülmüştür (Drelich, 1948:70-75).

Elsasser ve Wylie isimli araştırmacılar, normal okluzyona sahip ve Sınıf II anomaliye sahip bireylerin iskeletsel ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Sınıf II bölüm 1 malokluzyonu olan kadın hastalarda alt çenenin boyutunun daha kısa olduğunu, erkek hastalarda ise üst çene uzunluğunun daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir (Elsasser vd., 1948:461-473)

Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyonlar; dişsel ve iskeletsel özellikler olarak görülebilmektedir. Tedavinin başarıyla sonuçlanması için bu özelliklerden hangisinin ya da hangilerinin hastada bulunduğu değerlendirilmedir (Meikle, 2007: 12-24).

Fisk ve arkadaşları, Sınıf II bölüm 1 anomalileri altı grupta değerlendirmiştir (Fisk vd., 1953: 3-12.)

1. Üst çene ve üst çenedeki dişler kafa kaidesine göre önde yer alır.
2. Üst çene normal pozisyonda, üst dişler ise daha öndedir.
3. Alt çene normal pozisyonunda, alt çenedeki dişler daha geridedir.
4. Alt çene normal boyuttadır ancak daha geride bulunur.
5. Alt çenenin gelişimi yetersizdir.
6. Tüm bu durumların kombine şekilde olabilmektedir.

Gazilerli isimli araştırmacı bu değerlerin Türk toplumundaki ideal değerlerini bulmak için çalışma yapmıştır. Bu çalışmayı; ideal kapanışa sahip olan ve yaşları 13-16 arasında olan Ankaralı 330 birey üzerinde yapmıştır. Bu çalışmaya göre; SNA açısının ortalama değeri 81 derece SNB açısının ortalama değeri 78 derece, ANB açısının ortalama değeri ise 3 derece olduğunu belirlemiştir Araştırmacı, iskeletsel anomalileri ise aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır (Gazilerli,1976);

İskeletsel Sınıf I Anomaliler: Sınıf 1 anomaliye sahip bireylerin ANB açısı 1 ile 5 arasındadır.

İskeletsel Sınıf II Anomaliler: İskeletsel Sınıf II anomaliye sahip bireylerde ANB açısı 5 derece ve daha büyüktür, buna ek olarak overjet miktarında artış bulunan anomaliler Sınıf II anomali olarak adlandırılmıştır. Bu anomali alt çenenin daha geride olması ya da üst çenenin daha ileride olması ya da her ikisinin kombinasyonu şeklindedir.

İskeletsel Sınıf III Anomaliler: ANB açısı 1 dereceden daha küçük olduğu durumlar Sınıf III anomaliler olarak adlandırılmıştır. Bu durum, üst çenenin geride

olması ya da alt çenenin ileride konumlanmış olması ya da her iki durumun kombinasyonu şeklinde görülebilmektedir.

C. Sınıf II Malokluzyonun Epidemiyolojisi

Malokluzyonların epidemiyolojisini inceleyen bir çok araştırma mevcuttur. Ingervall isimli araştırmacı Sınıf II Bölüm 1 anomalinin görülme sıklığı %12 olduğunu belirtmiştir (Ingervall,1974:83-92). Kang ve Silva ise bu sıklığın % 20,3 olduğunu belirlemişlerdir (Silva ve Kang, 2001:313-315). Onyeaso isimli araştırmacı ise % 12,5 olarak bulmuştur (Onyeaso, 2004:604-607).

Sarı ve arkadaşları, 6- 19 yaş arasında olan 965 bireyi incelemişlerdir ve bu çalışmada; bireylerin %81'inde malokluzyon olduğunu, malokluzyona sahip olan bireylerde % 15,9'unun Sınıf II olduğunu tespit etmişlerdir (Sarı vd., 2003).

Sayın ve Türkkahraman ise yaptıkları çalışmada, 1356 bireyi değerlendirmiş ve Sınıf II malokluzyon görülme sıklığını % 19 olduğunu belirtmişlerdir (Sayın vd.,2004:635-639).

D. Sınıf II Anomalilerde Tedavi Zamanlaması

Tedavi zamanlamasıyla ilgili günümüzde çeşitli görüşler mevcuttur. Tedaviye başlangıç zamanının pubertal büyüme atılımı öncesindeki dönemin daha uygun olacağını savunan araştırmacılar varken (Chen vd., 2002:470-476), bazı araştırmacılar da puberte döneminin tedavi için daha uygun olacağı belirtmektedir (von Bremen vd.,2002:31-37). Bazı araştırmacılar ise pubertal büyüme öncesinde ya da sonrasında tedaviye başlamak arasında hiç bir farkın olmadığını savunmuşlardır (Gianelly, 1995:556-559).

Puberte döneminden önce uygulanan fonksiyonel tedaviler, puberte döneminde uygulanan tedavilere göre daha uzun sürmektedir ve buna bağlı olarak hasta kooperasyonu azalabilmektedir.

Tulloch ve Proffit, yaptıkları çalışmada, puberte öncesi dönemde fonksiyonel apareyler ile tedavi edilen ve sonrasında sabit ortodontik tedavi yapılan Sınıf II anomaliye sahip bireylerin tedavi sonucu meydana gelen etkileri, puberte döneminde sadece sabit mekaniklerle tek aşamalı yapılan tedavi ile kıyaslamışlardır. Bu çalışma sonucuna göre; dişsel ve iskeletsel açıdan her iki grup arasında herhangi bir farklılık tespit etmemişlerdir (Tulloch vd.,1998:62-72; Proffit, 2000)

Hayvanlar deneyleri ile yapılan bir çalışmada, apareyler ve ağız dışından kuvvet uygulanarak genç ve erişkin deneklerde iskeletsel değişiklikler olduğunu; genç deneklerde bu değişikliklerin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (McNamara, 1973:578-606).

Genç deneklerde değişiklik miktarının erişkinlere göre daha fazla olmasının sebebi şu şekilde sıralanabilir;

1. 1.Kemikleri daha az mineralize olmuştur, bu yüzden kolaylıkla deforme olur.
2. Ligamentler ve suturlar hücresel olarak erişkin deneklere göre daha zengin olduğu için daha hızlı bir şekilde biyolojik yanıt alınabilir.
3. 3.Büyüyen dokular çoğunlukla dıştan gelen kuvvetlere daha duyarlıdır.

Arat ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, Sınıf II anomaliye sahip olan 21 erkek, 20 kız üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları, aktivatör ve headgear kombinasyonu ile tedavi etmişlerdir (Arat vd., 1988:363-376).

Tedavi sonucunu değerlendirmek için hastaları büyüme dönemlerine göre değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmayla; postpeak dönemde bile ortopedik tedaviye yanıt alınabileceğini tespit etmişlerdir.

Bremen ve Pancherz, yaptıkları çalışmada hastaları; karışık ve daimi dişlenme döneminde olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Karışık dişlenmede bulunan erken dönemdeki bireylere fonksiyonel ortopedik tedaviyi takiben sabit tedavi uygulanmıştır. Geç dönemde tedavi ettikleri hastalara ise sabit fonksiyonel aparey uygulanmıştır. Erken dönem tedavisinin daha uzun olduğunu ve etkinliğinin daha az olduğunu bulmuşlardır (von Bremen vd., 2002:31-37).

Fonksiyonel apareylerin ortodonti pratiğinde sıklıkla kullanılması ile çeşitli apareyler geliştirilmiştir. (Pancherz, 2003).

Gianelly, Sınıf II malokluzyon bulunan hastalara dönem olarak, geç karışık dişlenmede başlanırsa tek fazlı tedavi sonrası tedavi hedeflerinin %90'ına ulaşılabilceğini belirtmiştir (Gianelly,1995:556-559).

Proffit ve Tulloch, Sınıf II malokluzyonu erken ya da geç dönemlerde tedavi etmek arasında tedavi sonucunu etkileyen hiçbir bir fark olmadığını belirtmişlerdir (Tulloch vd., 1998:63-72; Proffitt vd., 2002:560-562).

Wheeler ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada tek aşamada yapılan tedaviyi ve iki aşamada yapılan tedaviyi karşılaştırmışlar; tedaviye erken başlamanın bazı avantajları olduğunu fakat iskeletsel ve dişsel tedavi sonuçları arasından bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (Wheeler vd, 2006:66-70).

Tofani, yaptığı çalışmada 20 kız çocuğu üzerinde mandibular büyümenin hızını inceleyerek mandibulanın en yüksek büyüme hızının menstrüasyon dönemine girmeden gerçekleştiğini bildirmiştir (Tofani, 1972:176-195).

E. Sınıf II Malokluzyonun Etiyolojisi ve Prevalansı

Etiyolojisi multifaktöriyel olan Sınıf II malokluzyonun tedavisinde anomaliye sebep olan faktörleri netleştirmeden ve elimine etmeden tedavi sonucunda başarılı olunamayacağını belirtilmiştir (Smith,1939:15-19).

Etiyoloji başlıca iki sınıfta incelenebilir:

1. **Genetik:** Ailede anne babadan birinin veya her ikisinde mevcut olan genetik özellikler çocukta benzer ya da modifiye bir anomali oluşturabilir. Ayrıca bireyin ailesindeki diğer genlerin karışmasıyla yeni anomaliler oluşabilmektedir (Bishara, 2006:11-24).

Lundström isimli araştırmacı (1948), ikiz bireyde Sınıf II anomalinin görülme ihtimalinin çift yumurta ikizlerindeyse %24, tek yumurta ikizlerinde %68, olduğunu tespit etmiştir (Lundström, 1948).

2. **Çevresel faktörler:** Çevre, anomalilerin oluşmasında son derece önemlidir.

Üst çenedeki süt ikinci molarlar dışın erken kaybı ile üst daimi birinci molar dişler mesiale devrilir ve Sınıf II anomali meydana gelebilir.

Parmak emme sebebiyle oluşan overjete sahip hastalarda, kötü alışkanlık bırakılsa dahi alt dudakları üst keserlerin arkasında konumlanabilir. Bu problem, mental kaslarda normal fonksiyonun olmaması ile üst keser dişlerin daha fazla labiale eğimlenmesiyle sonuçlanabilir. Perioral kaslardaki dengenin bozulması anomalinin oluşma ihtimalini hızlandırır (Frankel,1987:109-116).

Frankel , zayıf orofasiyal kasların ve hatalı postürün Sınıf II malokluzyona sebep olduğunu belirtmiştir ((Frankel,1987:109-116).

Straub, anormal yutkunmanın; artmış overjete, keser dişler arasında diastemaya, alt kesici dişlerin linguale eğimlenmesine ve üst keser dişlerde görülen ileri itimine neden olabileceğini belirtmiştir (Straub,1960:404-424).

Subtelny, anormal yutkunmanın, Sınıf II Bölüm 1 anomalinin etiyolojisinde önemli bir yerde olduğunu belirtmiştir. Dil ucu ve dudak aktivitesinin normal olmamasının bu anomaliyi oluşturabileceğini belirtmiştir (Subtenly, 1970:170-199).

Graber, Sınıf II malkokluzyonun, dilin fonksiyonu ile birlikte oluşabileceğini söylemiştir (Graber vd., 1997). Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde dilin daha yukarıda ve dil sırttında normalden daha kavisli olduğunu, dil ucununsa olması gerekenden daha geride konumlandığını tespit etmişlerdir.

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyonun etyolojisinde rol alan bir diğer önemli faktör ise hava yolunda meydana gelen tıkanmalardır. Ağız solunumu yapan bireylerde sınıf II anomali, dar üst çene görülme ihtimali daha fazladır (McNamara vd., 2001).

Moyers isimli araştırmacı Sınıf II malokluzyonun etyolojisinde aşağıdaki etkenlerin rol aldığını belirtmiştir:

- Kalıtım
- Fiziksel etkenler
- Kötü beslenme
- Konjenital anomaliler
- Kötü alışkanlıklar
- Hastalıklar
- Travma (Moyers, 1963)

Sınıf II malokluzyonlarda transversal uyumsuzluğa dikkat edilmelidir. Tollara ve arkadaşları, normal transversal ilişki var gibi görülebilen hastalarda arklar arasında 3-5 mm transversal uyumsuzluk olabileceğini bildirmişlerdir. (Tollaro vd.,1996:417-422)

Model üzerinde, kanin dişler Sınıf I ilişkiye gelecek şekilde alt çene öne alındığında çapraz kapanış görülebileceği bildirilmiştir (Ülgen, 2000).

F. Sınıf II Bölüm Malokluzyonların Tedavi Yöntemleri

Sınıf II malokluzyonların tedavisi, iskeletsel ve dişsel durumun şiddetine hastanın yaşına,büyüme gelişim dönemine göre değişebilmektedir (Proffit vd.,2000). Dişsel tedavilerde uygulanan yöntemler aşağıdaki gibidir:

- Ağız dışı veya ağız içi distalizasyon apareyleri ile üst dişlerin distalizasyonu
- Çekimli tedavi
- Sınıf II elastik kullanımı

İskeletsel Sınıf II tedavi prensipleri ise aşağıdaki gibidir (Souiki vd., 2009:767-773;Ghafari vd., 1998:51-61);

1. Büyüme modifikasyonu

2. Dental kamuflej
3. Ortognatik cerrahi

1. Maksiller Gelişimin Frenlenmesi ya da Distalizasyonu

Headgearler, suturlar üzerine baskı uygulayarak ortopedik kuvvet uygulayan headgear apareyi, sutural alanda kemik apozisyonunu sağlar.

Ekstraoral kuvvetler maksillanın anterior ve inferior gelişimini inhibe etmek amacıyla tasarlanmıştır. Aynı zamanda maksiller dişlerde mezialisasyonu ve erüpsiyonunda engeller. Tedavinin etkisi maksillanın gelişimini frenlemektir. Maksillanın daha önde konumlanması sebebiyle oluşan Sınıf II anomalinin tedavisinde kullanılır.

Yapılan çalışmalar sonucunda headgearlerin, kafa kaidesi, maksillaya ve dentisyona etkisi olduğu belirtilmiştir. Literatüre göre headgearler, maksiller molar dişlerde distalizasyon, molar dişlerde ekstrüzyon, konveks yüz profilinde azalma meydana geldiği belirtilmiştir (Wieslander, 1975:432-439; Klein, 1957:61-68; Hubbard vd., 1994:359-370).

2. Ağız dışı apareyler ve ağız içi apareyler ile kombine tedavi

Pfeiffer ve Grobety isimli araştırmacılar tarafından ağız dışı kuvvetler ile fonksiyonel apareyleri kullanılmıştır (Pfeiffer ve Grobety, 1972:353-373).

Van Beek ve Lehman ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada aktivatör-headgear kombinasyonunun, maksillanın büyümesini inhibe ettiğini ve mandibulanın öne doğru gelişimini sağladığını rapor etmişlerdir (Van Beek, 1982:241-251; Lehman vd. 1988:309-318.)

Headgear-aktivatör kombinasyonu ile Sınıf II malokluzyonun düzeltilmesinde etkili bir tedavi seçeneği olduğu bildirilmiştir.

3. Diş çekimi

Bu tedavi seçeneği ile sabit ortodontik tedavi yapılmaktadır. Sınıf II ilişkiye sahip hastalarda küçük azı dişleri çekilerek overjet azaltılır. Bu tedavi yönteminde molar dişler sınıf II ilişkide kalmaktadır.

Janson ve arkadaşları, Sınıf II malokluzyonlu hastalarda üst iki premolar çekimi ile overjet ve kanin ilişkinin düzeleceğini belirtmişlerdir (Janson vd., 2006:189-195)

Kessel, maksiller keser dişlerin retraksiyonu sayesinde yüz profili ile; overbite ve overjetin düzeldiğini rapor etmiştir (Kessel, 1963).

4. Cerrahi tedavi yöntemleri

Erişkin bireylerde dişsel ve iskeletsel problemlerin çok şiddetli olduğu durumlarda cerrahi tedavi seçeneklerinden yararlanılır.

5. Fonksiyonel apareyler

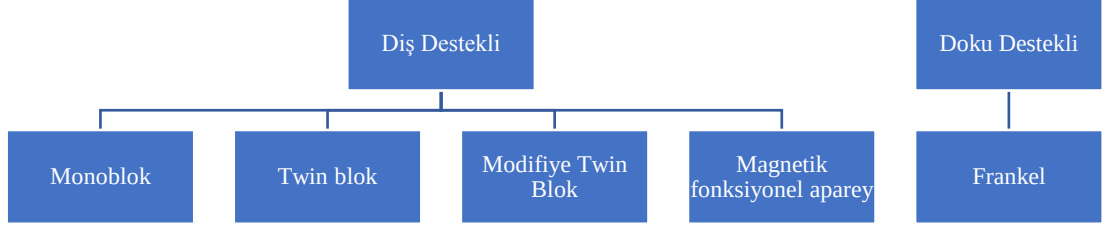
İskeletsel Sınıf II anomalilerin tedavisinde fonksiyonel apareyler sıklıkla kullanılmaktadır. Alt çene fonksiyonel apareyler ile daha önde konumlandırılır, lateral pterygoid kas haricindeki tüm çiğneme kaslarının boyunda artış meydana gelir. Boyunda artış meydana gelen kaslar, eski boyuna dönmek için alt çeneyi geriye çekmeye çalışır. Aparey sayesinde bu mümkün olmaz. Aynı zamanda üst çenede gelişim frenlenmiş olur. Alt çene aparey sayesinde önde getirildiğinde kondil ise daha önde ve aşağıda konumlanır. Kondil başında ise endokondral ossifikasyon stimülasyonu meydana gelir. Hem fovea articularis yüzeyinde hem de kondilde adaptif kemik gelişimi olur (Ülgen,2000). Kemiklerde şekil değişikliği olmakta (*transformasyon*) ve alt çenenin bir bütün şekilde öne doğru yer değiştirmektedir (*translasyon*)

Fonksiyonel apareylerle tedavi edildiğinde istenen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Alt çenenin sagittal olarak büyümesinin artması
- Üst çene büyümesinin frenlenmesi
- Üst keser dişlerin linguale ve alt keser dişlerin ise labiale hareket etmesiyle overjetin azaltılması
- Temporomandibuler eklemdede *remodelasyon* olması
- Alt yüz yüksekliğinde artış meydana gelmesi (Vargervik vd., 1985:242-251;Creekmore ve Radney, 1983:89-108)

G. Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması

Sınıf II bölüm 1 malokluzyonun tedavisinde çeşitli apareyler kullanılmaktadır. Genellikle, tedaviler alt çene pozisyonunu değiştirmeye yönelik bir mekanizmaya sahiptir. Fonksiyonel apareyler; hareketli ve sabit; diş ve doku destekli olabilir olarak sınıflandırılabilir. Hareketli apareyler aşağıdaki gibidir (Bishara,2006:11-24; Souiki vd., 2009:767-773).



Şekil 1: Hareketli Apareylerin Sınıflandırılması Ve Birer Örnekleri

1. Sabit Fonksiyonel Apareylerin Sınıflandırılması

Sabit fonksiyonel apareyler 3 bölümde incelenir (Ritto,2001;Papadopoulos,2006);

- Rijit
- Fleksible
- Hibrit

Rijid İntermaksiller Apareyler; Çok yüksek rijiditesi çok fazla olduklarından olayca kırılmazlar. Ağız açma kapama haricindeki hareketlere toleransı azdır.

Alt çeneyi önde tutmaya zorlayarak Sınıf II malokluzyona çözer. Rijit apareylerin alt çene büyümesine daha fazla stimulus oluşturacağı belirtilmiştir (Ritto,2001;Papadopoulos,2006).

Fleksibl İntermaksiller Apareyler: Sabit springlerden ya da intermaksiller yaylardan meydana gelir. Alt çenenin lateral hareketlerine, elastisitesinin yüksek olması sebebiyle daha fazla izin verir. Fleksibl olması sayesinde hasta açısından daha rahattır ama fleksibl özelliği apareyin destek alanlarından ayrılması ve apareyin kendi içinde kırılması gibi sorunlar oluşabilmektedir.

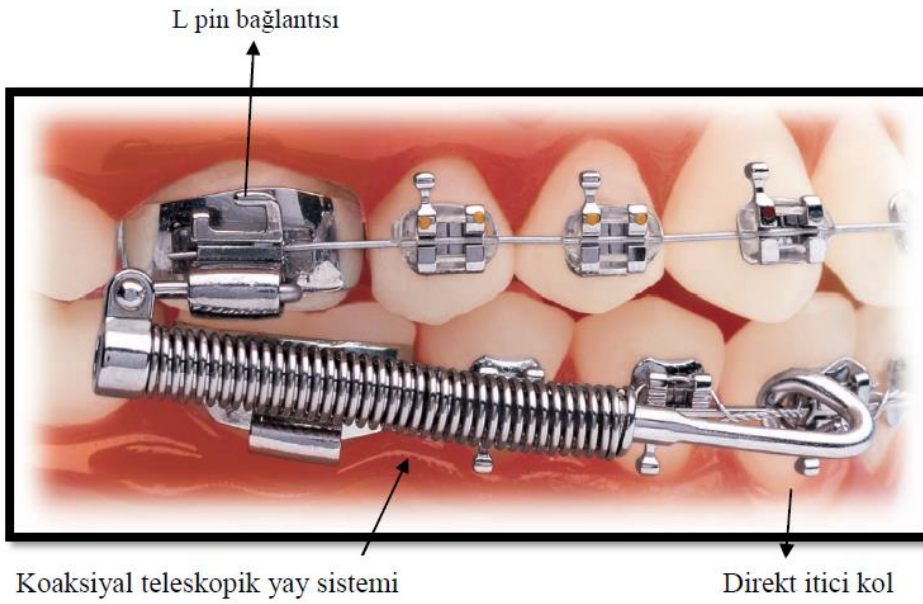
Hibrid apareyler;fleksibl ve rijit apareylerin olumlu özelliklerine sahiptir. Teleskobik yapı sayesinde hastanın zorunlu önde tutma prensibi yerine, hastaya önde konumlandırma ihtiyacı uyandıran bir kuvvet etki eder(Ritto ve Ferreira, 2001;Papadopoulos,2006).

a. Forsus

Forsus apareyi, 2001 yılında Vogt isimli araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Apareyin parçaları;

1. L pin,
2. Aktivasyon halkası
3. Direkt itici kol,
4. Üç parçalı teleskopik yay sistemi (Resim 1)



Şekil 2: Forsus Apareyi Parçaları

Apareyin daha da geliştirilmiştir ve bu hali 'Forsus Fatigue Resistant EZ Module' olarak isimlendirilmiştir. Yayın üst çenedeki distal tarafı modifiye edilmiştir, bu sayede daha düz ve yurlak yüzeyler sayesinde hasta konforu artırılarak aparey yerleştirilmesi kolaylaştırılır. (3M Unitek,2012). (Resim 2).



Şekil 3: Forsus EZ Module

Spring L pin vasıtasıyla molar dişlerdeki bant üzerinde bulunan headgear tüplerine bağlanır. İtici mil ise alt köpek dişlerinin distalinden direkt olarak ark teline geçirilir (Jones vd.,2008:332-338)

Forsus Nitinol Flat Spring (FNFS) çeşidi, aparey sıkıştırıldığında yanaklarda yara oluşmasını önlemek amacıyla şeffaf plastik ile kaplı nikel titanyum bardan oluşur. Dört çeşit boyu mevcuttur.

Karaçay ve arkadaşları 48 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, retrognatik mandibula ve normal büyüme paternine sahip bireylere sabit fonksiyonel tedavi uygulamışlardır (Karaçay vd.,2006:666-672).

Forsus apareyi ve Jasper Jumper'ın etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; iki apareyde de posterior yüz yüksekliğinin arttığını, anterior yüz yüksekliğinde artış meydana geldiğini ve mandibular büyümenin stimüle edildiğini belirtmişlerdir (Karaçay vd., 2006:666-672).

b. Herbst apareyi

İlk olarak 1905'de Herbst isimli araştırmacı tarafından bulunan ve Pancherz isimli araştırmacı tarafından 1979 yılında tekrar gündeme gelerek geliştirilmiştir. Herbst apareyi, maksilla ile mandibula arasında yapay eklem olarak işlev gören teleskobik bir mekanizması vardır. Alt premolar dişten üst molarlara teleskop mekanizması uzanmaktadır. Teleskobik mekanizma dişler üzerine direk bandlar ya da kuronlara lehimlenir. Rijit bir aparey olan herbst apareyi, bu teleskop mekanizma sayesinde alt çeneyi önde tutarak iskeletsel Sınıf II malokluzyonu tedavi eder (Pancherz, 1979:423-442).

Pancherz isimli araştırmacı 22 hastayı Herbst apareyi ile 6 ay boyunca tedavi etmiş ve sonucunda (Pancherz, 1982:104-113) :

1. Vakaların hepsinde Sınıf I dişsel ilişkiyi sağladığını,
2. Malokluzyonu tedavi ederken dişsel ve iskeletsel katkının eşit miktarda etki ettiğini
3. Sınıf II molar ilişkiyi düzeltirken, alt molarlarda mezializasyon, üst molarlarda distalizasyon, alt molar dişlerde mezializasyonu ve mandibular uzunlukta artış meydana geldiğini,
4. Mandibular uzunluktaki artış ve alt molarların mezial hareketi ile overjetten iyileşme sağlandığını,

5. Tedavi edilirken, kondilin anterior yönde yer değiştirmesi, maksilladaki kesici dişlerin distal hareketi ve maksillanın büyümesinin frenlenmesinin daha az önemli olduğunu,
6. Tedaviye başlarken ‘bite jumping’ miktarıyla alt çene büyümesinin ve oklüzyonda meydana gelen iyileşme arasında herhangi bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

c. Jasper Jumper

1995 yılında James Jasper isimli araştırmacı tarafından bulunan bu apacey, iki taraflı olarak bir yay sistemiyle oluşturulmuş olan bir apaceydir. Mekanizması ile Herbst apaceyinden farklı bir olan Jasper Jumper, maksilla ve mandibulaya sürekli ve hafif kuvvet uygulama prensibiyle çalışır. Tel tedavisiyle birlikte uygulanabilen apacey, alt çeneyi daha ileri konumlandırarak önde tutup, dişsel ve iskeletsel problemlerin tedavi edilmesini sağlar. Sağ ve sol olarak ayrılan ve 7 farklı boyda üretilen aygıt, 26-38 mm arasında değişir. Her boy arasında 2 mm fark mevcuttur. Yay sistemi paslanmaz çelikten üretilmiş ve koruyucu poliüretan kaplama mevcuttur.

Jasper Jumper apaceyinin maksilladaki büyümenin değişik miktarlarda engellendiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda mandibuladaki büyüme konusunda farklı sonuçlar olduğu belirtilmiştir. Bazı araştırmacılar mandibular büyüme miktarını arttırdığını tespit etmiştir (Stucki ve Ingervall, 1998:271-281; Kucukkeles vd., 2007:449-456)

Bazıları ise herhangi bir etki olmadığı belirtmişlerdir (Cope vd., 1994:113-122; Covell vd., 1999:311-320).

c. Eureka Spring

De Vincenzo tarafından 1997 yılında Eureka spring apaceyi geliştirilmiştir. Ana komponenti olan açık sarımlı coil spring bir silindir ile tamamen örtülmüştür (DeVincenzo, 1997:454-467).

Stromeyer ve arkadaşları, Sınıf II anomaliye sahip ortalama 16 yaşlarında olan bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada bu apaceyle tedavi edildiklerinde, Sınıf II malokluzyonun tedavi edildiğini ama buradaki etkilerin dişsel olduğunu belirtmişlerdir (Stromeyer vd., 2002:203-210).

2. Hareketli Fonksiyonel Apareyler

a-Frankel

Alman Profesör Rolf Frankel tarafından geliştirilen ve onun İsmini alan Frankel apareyi, karışık dişlenme ile daimi dişlenme döneminde kullanılmaktadır (Frankel,1969:265-275).

Frankel apareyi, vertikal, sagittal ve transversal çenesel ilişkilerde değişim sağlamaktadır.

Kraniofasyal kas fonksiyonuna rehber olarak görev gören Frankel apareyinin iskeleti çevre dengesi sağlar ve kas aktivitesinin normale dönmesine yardımcı olur. Normale dönen kas aktivitesi sayesinde, bukkal ve labial bölgede çene gelişimini engelleyen kuvvetler ortadan kaldırılır.

McNamara ve arkadaşları, Frankel ve Herbst apareyinin tedavi sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada her iki apareyin, iskeletsel ve dişsel etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir Frankel apareyinde meydana gelen değişikliklerin daha az olduğunu tespit etmişlerdir. (Mcnamara,1981:478-495).

b. Bionatör

Wilhelm Balters tarafından 1950 yılında Almanya'da Bionatör apareyi geliştirilmiştir (Bishara,2001).

Balters, bionatör apareyi ile hasta konforunun ve fonksiyonel etkinin artırılması amacıyla gün içerisinde takılmasını kolaylaştırılması amaçlanıyordu. Apareyin hacmini azaltarak bu kolaylığı sağlamıştır (Balters, 1960:241:248)

Malta ve arkadaşları, hasta üzerinde yaptıkları çalışmada Sınıf II malokluzyonu olan bireylerin tedavisini bionatör apareyi ile yapmışlardır. Kontrol grubuyla karşılaştıkları çalışmada bionatör apareyinin overjet ve molar kapanışında ve yumuşak dokuda düzelmesinde etkili olduğunu, mandibular uzunlukta artış meydana getirdiğini ancak maksilla üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir (Malta vd., 2010:10-17).

Bolmgren ve Moshiri, Bionatör apareyinin tedavi sonuçlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Üst keserlerin geriye geldiğini
2. Mandibular düzlemin açısında artış olduğunu
3. Alt çene uzunluğunda artış olduğunu
4. Ön yüz yüksekliğinin arttığını

5. Alt azı dişlerin erüpsiyonu (Bolmgren ve Moshiri,1986:255-262)

1. Bionatör çeşitleri aşağıdaki gibidir:

- Sınıf II Bionatör'ü
- Açık Kapanış Bionatör'ü
- Sınıf III Bionatör 'ü (Graber,2005)

c. Monoblok

Pierre Robin fonksiyonel çene ortopedisinde, tek parça bir aparey olan monobloğu 1902 yılında dizayn etmiştir. Monoblok apareyi, şiddetli mandibular retrognatizi ve glossopitosisi olan bireylerde mandibulanın daha önde konumlandırılmasını sağlamaktadır. Pierre Robin, alt çeneyi önde konumlandırılmasıyla çeneler arası ilişkide önemli düzeyde iyileşme olabileceğini ve dili boğaza kaçırma ihtimalinin azalacağını belirtmektedir (Wahl, 2006:829-833).

Tümer ve Gültan, yaptıkları çalışmada Twin- Blok ve Monoblok apareylerinin etkilerini kıyaslamışlardır. Monoblok apareyinin Sınıf II ilişkii düzelttiğini ve mandibular büyümeyi stimüle ettiğini belirtmiştir. Overjet ve yüz konveksitesinde de azalma meydana geldiğini rapor etmişlerdir (Tumer vd., 1999:460-468). Monoblok, Andresen ve Haupl isimli araştırmacılar tarafından modifiye edilmiştir. Hastaya sağlanan yeni alt çene kapanışıyla kas ve iskelet adaptasyonun sağlanacağını belirtmişlerdir.

Kaslarda meydana gelen değişimler aparey aracılığıyla diş ve çenedeki kemiğine iletilir.

Bu tedavi sonucunda mandibulanın öne büyümesi, dentoalveolar ilişkinin düzelmesi ve maksiller gelişimin frenlenmesi sağlanır (Ülgen,2000).

Aktivatörün dentoalveoler ve iskeletsel düzeyde etkilerini belirtmek için, Cozza ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, aktivatör ile tedavi edilen ve hiç tedavi edilmeyen kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Bu çalışma sonucunda, aktivatörün sadece dental etkili aygıt değil aynı zamanda iskeletsel etkiyede sahip olan bir aygıt olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak mandibular boyutta meydana gelen artışın, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında mandibular boyutta meydana gelen artışın belirgin olmadığı belirtilmiştir (Cozza vd., 2004:293-302).

d. Twin-Block

1978 yılında W. Clark tarafından tanıtılan twin blok apareyi iki parçadan oluşan fonksiyonel bir tedavi apareyidir (Clark 1978). Tüm gün takılması için dizayn edilen twin blok apareyi mandibulayı öne getirerek iskeletsel problemi düzeltir. Oklüzal eğimli yüzeyler sayesinde mandibulayı önde konumlandıran twin-blok apareyi malokluzyonun düzeltilmesini sağlar.

Bu oklüzal eğimli yüzeyler, maloklüzyonların hızla düzeltilmesini sağlar Alt üst çenelerde bulunan bite bloklar, 45 derece açıyla birbirlerine bağlanır. Başlangıçta 45 derece olarak belirlenen bu açı günümüzde 70 derece olarak kullanılmaktadır.

Bu apareyin diğer apareyler ile kıyaslandığında en büyük avantajı, üst ve alt çeneye takılan parçaların birbirlerinden ayrı olmasıdır. Bu sayede çene fonksiyonları rahatlıkla sağlanabilir. Oklüzal eğim sayesinde alt çene öne ve yana rahatlıkla gelir. Twin-Block takıldığında yumuşak doku profili gözle görülür şekilde düzelir, bu durumda hastaya motivasyon sağlar. Twin-Block apareyi geliştirilirken asıl amaç; apareyin kullanılması sırasında fonksiyonel olarak, alt çenenin öne büyümesini sağlamaktır. Twin- Blok apareyini kullanan hastalar, bu apareyi; konforlu, estetik bulmuşlardır.

i. Aparey Dizaynı

Diş ve doku destekli bir aparey olan twin blok apareyi kroşeler aracılığıyla dişlere bağlanmak üzerine tasarlanmıştır. Twin blok apareyinin parçaları aşağıdaki gibidir:

- 1- Oklüzal kısımda ısırma blokları
- 2- Üst molar ve premolar dişlerinde kroşeler
- 3- Alt keser ve premolar dişlerde kroşeler
- 4- Üst keser dişleri retrokline etmek amacıyla vestibül ark
- 5- Üst çenede genişletme vidası

ii. Isırma kayıtları

Kapanış kaydı alınırken asıl amaç alt çeneyi öne almaktır. Genel olarak kapanış kaydı alınırken hastanın overjet 5-7 mm azalacak şekilde alt çene öne alınır ve arka bölgede 3-5 mm interoklüzal aralık bırakılır. Overbite miktarı fazla olduğunda interoklüzal açıklık miktarını daha da arttırmak mümkündür. Bu sayede molar dişlerin erüpsiyonuna izin verilir (Clark,1982).

Twin-Block apareyinde overjet eliminasyonu tek aşamada ya da kademeli olarak elimine edilebilir (Brennan ve Littlewood, 2006:3-6).

e. Modifiye Twin-Block apareyi

Üst çenede hızlı üst çene genişletme vidası olan bu apareyde, üst aparey simantasyon ile sabit haldedir. Alt çene ise hareketlidir.

H. Fonksiyonel Tedavinin Etkileri

Fonksiyonel apareylerin etkileri çeşitli araştırmacılara göre değişmektedir. Kimi araştırmacılar fonksiyonel aparey ile dental etki sağlandığını belirtirken kimi araştırmacılar ise iskeletsel etkinin de sağlandığını belirtmişlerdir.

Woodside isimli araştırmacı yaptığı çalışmada, fonksiyonel aparey kullanan hastaları incelemiş ve bu tedavi sonucunda aşağıdaki etkilerin olduğunu belirtmiştir (Woodside,1998:11-14):

- 1- Alt çene büyümesinin stimüle edilmesi,
- 2- Dentoalveolar değişiklikler,
- 3- Orta yüzün öne büyümesinin frenlenmesi,
- 4- Kondil büyümesinin stimüle edilmesi,
- 5- Ramusun daha arkaya apozisyonu,
- 6- Mandibulanın öne ve aşağı doğru gelişiminin sagittale yönlendirilmesi,
- 7- Nöromüsküler anatomi ile çene fonksiyonunda değişiklik oluşturmasıyla kemik remodellinginin meydana gelmesi,
- 8- Glenoid fossada adaptif değişiklik meydana gelmesi ve fossanın daha öne doğru gelmesi,

Ghafari ve arkadaşları, Sınıf II malokluzyonu olan prepubertal dönemde olan 63 hastaya fonksiyonel aparey ve headgear apareyi ile tedavi etmiş ve her iki grupta da meydana gelen değişimlerin benzer etkiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar overjet miktarında meydana gelen düzelmenin Frankel grubunda daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonucunda Frankel apareyinin üst kesici dişleri daha fazla retrüze etmesi sebebiyle olabileceğini belirtmişlerdir (Ghafari vd.,1998:51-61).

Bendeus ve arkadaşları, yaşlarının ortalaması 11,3 olan 17 hastayı; headgear-aktivatör kombine şekilde tedavi etmişlerdir. Tedavi sonucunda üst çenenin öne

büyümesinin belirgin şekilde frenlendiğini ama mandibular büyümede herhangi bir etki olmadığını rapor etmişlerdir (Bendeus, 2002:376-384).

Cozza ve arkadaşları, yaptıkları sistematik derlemede Sınıf II anomalilerin tedavisi amacıyla kullanılan fonksiyonel aygıtları incelemişler ve yapılan çalışmalarda meydana gelen değişimlerin aylık miktarını hesaplamışlardır. Çalışmanın sonucuna göre fonksiyonel aparey uygulanan tedavilerde alt çene boyutunun belirgin şekilde arttığını bildirmişlerdir (Cozza vd., 2006:599-512).

Birçok araştırmacı, fonksiyonel tedavi sonrasında üst keser dişlerde retraksiyon ve alt keserlerde öne gelmesi gibi etkilerin olduğunu belirtmişlerdir (Pancherz,1984:125-134; Hagglund vd.,2008:120-127).

Altenburger ve Ingerval, isimli araştırmacılar aktivatör apareyinin alt keserlerde meydana getirdiği protrüzyon etkisini azaltmak amacıyla alt keserlerin üzerine akril ilavesiyle örtmüş ve akriliğin lingual yüzeylerinin aşındırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu işlem yapılsa bile alt keser protrüzyonu tamamen önlenememiştir (Altenburger vd.,1998:389-397).

Hägg ve arkadaşları, 12 ay boyunca herbst ve headgear apareyini birlikte uygulayarak kademeli aktivasyonla tedavi ettikleri Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda; alt çene büyümesinin kontrol grubuna kıyasla daha çok olduğunu, alt yüz yüksekliğinde meydana gelen artışın ise daha az olduğunu belirtmişlerdir (Hagg ve Rabie.,2002:477-485).

Sabit fonksiyonel apareylerin etkisinin, hareketli fonksiyonel apareyin etkilerinin, sabit fonksiyonel apareylerin etkilerine nazaran daha az olduğunu rapor etmişlerdir. Sabit ve hareketli aparey olmasından bağımsız olarak mandibula ilerletme şeklinin mandibulanın pozisyonuna ve kondilde meydana gelen büyüme şekli ve miktarına etkisi olduğunu belirtmişlerdir (Hagg vd.,2008:525-536).

J. Üst Hava Yolu Anatomisi

Üst hava yolu; farenks, larenks, burun ve trakea gibi anatomik yapılar üst hava yolunu oluşturmaktadır. Farengial havayolu ise; nazofarenks, orofarenks ve laringofarenks olarak üç bölümden oluşan bir boşluktur (Kryger,1985:555-562)

1. Nazofarenks: Nazofarenks ön tarafta burun boşluğu, yukarıda kafa kaidesi, aşağıda yumuşak damağın üst yüzeyine uzanan; önde konkalar ve nazal kavite ile devam eden bir bölümdür.

2. Orofarenks: Oral kavitenin arkasında bulunan ve yumuşak damağın hizasından epiglotusun üstüne uzanan bölümdür. Üst kısımda yumuşak damaktan altta ise hyoid kemik sınırına ulaşır. Arka tarafta ise ikinci ve üçüncü servikal vertebralarla ilişkilidir. Orofarenksin yan sınırları içinde bulunan palatin plikalar arasında tonsilla palatina bulunur ve bu yapı çocuk yaşlarda büyük boyutlarda iken, ileri yaşlarda boyutu küçülmektedir veya hiç görülmemektedir.çocukluk döneminde ulaştığı bu en büyük boyut 2 cm'den fazla olmamaktadır. Palatin arklar arasındaki mesafeyide doldurmamaktadır.İstirahat konumunda oral kavitenin en büyük kısmını dolduran dil ise ağız ve orofarenkste konumlanmıştır.
3. Hipofarenks (Larengofarenks): Farengeal havayolunun en alt bölümü olan hipofarenksin arka sınırında üçüncü ve altıncı servikal vertebralarla ilişkilidir (Köktürk,1999:240-254).

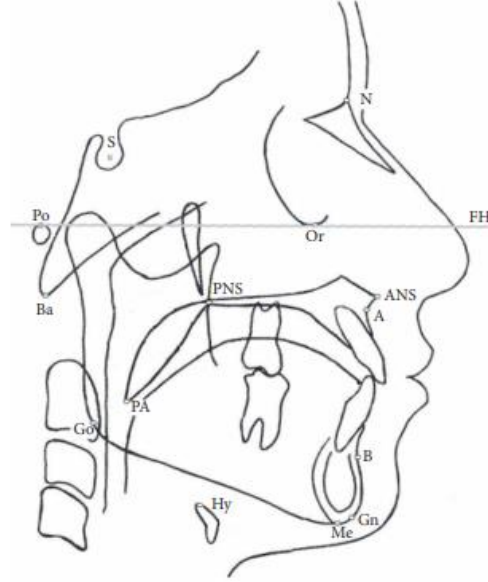
K. Havayolu Problemlerinin Radyolojik Teşhisi

Havayolu problemlerinde radyografik yöntemlerden yararlanılarak havayolu, kemik ve yumuşak doku değişiklikleri saptanabilir.

1. Lateral sefalometrik radyografi:

Sefalometrik analiz; baş ve boyun bölgesinden alınan lateral grafi ile bazı kemik ve yumuşak doku referans noktaları kullanılarak yapılan ölçümler sayesinde hava yolu problemlerinin teşhisine katkıda bulunur. Ortodontistler, yaptıkları sefalometrik analiz ile farengeal bölgedeki darlıkların tespiti ile hava yolu problemlerinin multidisipliner tedavisine katkıda bulunmaktadır. Lateral sefalometrik filmlerin, uygulama kolaylığı, kolay bulunabilirliği, maliyeti gibi avantajları bulunurken; distorsiyon, magnifikasyon ve bilateral yapılarda meydana gelen superpozisyon gibi dezavantajlarıda bulunmaktadır. Sefalogram alınırken, bireyin doğal baş pozisyonunun doğru ayarlanması, dişlerini sentrik okluzyona getirmesi,dilin dişlere dokunur şekilde durması gerekmektedir(Schwab vd.,1993:385-400). Sefalogram ile elde edilen ölçümler değerlendirilerek; maksilla, mandibulanın ön kafa kaidesine göre konumları, uzunlukları ile farengeal alan ve dil kökünde meydana gelen hava yolu daralmaları tespit edilmektedir. OUAS'lı hastaların sefalometrik analizleri kullanılarak yapılan bir çalışmada; yumuşak damak uzunluğunda, kalınlığında artma olduğu, dil boyutlarında artış görülebildiği ve hyoid kemik-mandibular düzlem arasındaki mesafede artış görülebildiği ve bu noktaların

OUAS tanısını belirlemede etkili bir faktör olabileceği belirtilmiştir (Şekil 1, Şekil 2).



Şekil 4: Lateral Sefalometrik Radyografide

S:Sella

N:Nasion

Or: Orbitale

ANS: Anterior Nazal Spina

PNS: Posterior nasal spina

A: A noktası

B: B noktası

Gn: Gnathion

Me: Menton

Go: Gonion

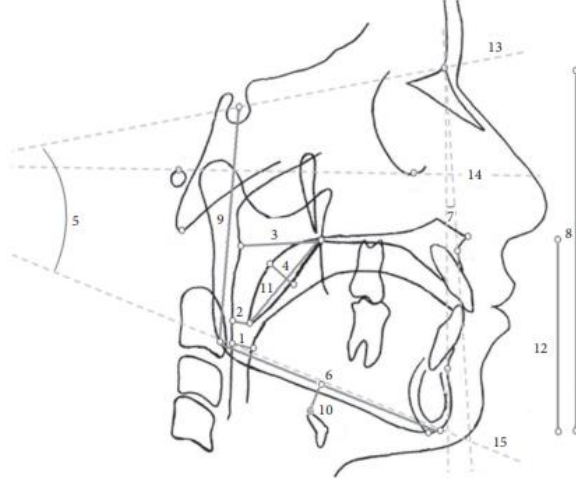
Hy: Hyoid Kemik

Po: Porion

Ba: Basion

Referans Noktalar ve Düzlemler

Çizelge 1: Lateral Sefalometrik Radyografide Referans Noktalar ve Düzlemler



Şekil 5: Lateral Sefalometrik Radyografide açı ve uzunluk ölçümleri (Tuna vd., 2012:987-998)

1:Alt Hava Yolu Boşluğu	8: Ön Yüz Yüksekliği;
2: Orta Hava Yolu Boşluğu	9: Arka Yüz Yüksekliği
3: Üst Hava Yolu Boşluğu	10:Hyoid Kemik Ve Mandibular
4:Maksimum ;Yumuşak Doku	Düzlem Mesafesi
Kalınlığı	11: Uvula Yüksekliği
5:Sn-GoGn	12: Alt Yüz Uzunluğu
6: Mandibular Uzunluk	13: Sella-Nasion
7:Anb	14: Frankfort Horizontal Düzlemi

Çizelge 2: Lateral Sefalometrik Radyografide açı ve uzunluk ölçümleri (Tuna vd., 2012:987-998)

2. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi, üst solunum yolundaki yapıların boyutlarının değerlendirilerek, yumuşak doku ve kemik yapıların alanlarını belirleyip havayolu problemlerinin tanısına katkıda bulunan üç boyutlu görüntüleme yöntemidir. BT'nin, superpozisyonların olmaması distorsiyon ve magnifikasyon gibi istenmeyen etkilerin elimine edilmesi gibi avantajları bulunurken; maliyetinin fazla olması, radyasyon dozunun yüksek olması ve yumuşak dokudaki adipoz hücrelerin çözünürlüğünün az olması sebebiyle hava yolunda kullanımını sınırlayan dezavantajları bulunmaktadır (Akpınar ve Çelikoyar, 2004:43-53).

3. Manyetik Rezonans

Hava yolundaki problemlerinin görüntülemesinde bilgisayarlı tomografiden daha üstün olan görüntüleme yöntemidir. Adenoid yağ dokusu birikiminide görüntüleme avantajı sağlamaktadır. Radyasyona maruz kalmadan görüntüleme sağlamasıda diğer bir avantajdır (Mello vd,2013:98-101; Ciscar vd., 2001:79-86).

4. Akustik refleksiyon

ÜSY yollanan ses dalgalarını yansıyarak, ÜSY alanının ölçümünü sağlayan yöntemdir.

5. Endoskopik Tanı

ÜSY'nın özellikle nazofarenksin yapısının değerlendirilebilmesi için fiberoptik rinoskopi , posterior rinoskopi ya da endoskopi tercih edilebilmektedir. Fiber optik rinoskopi; genellikle kooperasyonu daha rahat olup, diğerlerine göre daha tolere edilebilmesi sebebiyle çocuklarda tercih edilmektedir. Nasofarengolarengoskopi ile uygulanan yöntem havayolunda meydana gelen değişiklikleri ÜSY obstrüksiyon miktarını değerlendirir (Guilleminault vd.,2005:775-785).

L. Fonksiyonel Aparey Uygulamalarının Üst Hava Yoluna Etkileri

İskeletsel Sınıf II malokluzyonun alt çeneye bağlı gelişim geriliğinde kullanılan fonksiyonel apareyler ile tedavi edilmektedir.

Lin ve arkadaşları, bionator apareyi ile alt çene gelişim geriliğini tedavi ettikleri 86 hastadan 56'sının 2 yıl; 22'sinin ise dört yıl sonra olan kayıtlarını değerlendirmişlerdir. Faringeal alandaki ölçümler neticesinde, nazofarinks dışında faringeal havayolunda sagittal değişiklik olmadığını, erkeklerde hipofarinkste bir miktar değişiklik olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmadaki hyoid kemik analizlerine göre, tedavi esnasında hyoid kemiğin ileri yönde hareket ettiğini, gözlemlemişlerdir (Lin vd., 2001).

Özbek ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 26 hastaya aktivatör uygulamış ve 15 hastadan oluşan kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Sonuç olarak, ortopedik apareylerin hava yolunda anlamlı düzeyde artışa sebep olduğu belirtilmiştir (Özbek vd,1998:327-336).

M. Üst Çene Genişletmesinin Üst Hava Yoluna Etkisi

Sınıf II Bölüm 1 malokluzyon; üst çene darlığıyla karakterize olarak görülebilmektedir.

Günümüzde çok farklı hızlı üst çene genişletilmesi apareyleri geliştirilmiştir. Bonded tip üst çene genişletme apareyi apareyi posterior bölge dişlerini akrille hem bukkal hem de palatinalden kapsayan diş ve doku destekli apareydir. Damağa yerleştirilen hyrax vidası apareye ankraj sağlamakta ve üst çene genişletilmesi sağlanmaktadır.

Çeşitli araştırmacıların yaptıkları çalışmada bonded tip üst çene genişletme apareyi ile tedavi edilen hastalarda hava yolu boyutlarında artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir (Basciftci vd, 2002:118-123; Ramoğlu ve Sarı, 2009).

Mitsuda ve arkadaşları akustik rinometri ile cerrahi destekli üst çene genişletmesinin nazal boyutlara etkisini değerlendirmişlerdir. Üst çene darlığı olan 27 hastada üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. Ve tedavi sonucunda nazal kavitedeki hacmini arttırdığını bulmuşlardır (Mitsuda vd., 2010:191-196)

Barateiri ve arkadaşları, üst çene genişlemesinin hava yolu boyutlarına uzun süreli etkisiyle ilgili sistematik derleme yapmışlar ve sekiz makale incelemişlerdir. İnceledikleri makaleler sonucunda üst çene genişlemesi sonrasında minimal kesit alanında artış olduğunu, posterior nazal genişlikte azalma ile alakalı olarak nazal genişliğin arttığını, nazal hava yolu hacminin arttığını, kranioservikal angulasyonda ise azalma meydana geldiğini ve tüm bu sonuçların tedavi bitimi itibari ile en az 11 ay stabil kaldığını rapor etmişlerdir (Baratieri vd., 2011:146-156).

Gordon ve arkadaşları, hızlı maksiller genişletmenin nazal hava yolunda meydana getirdiği etkileri incelemişlerdir; üst çene genişlemesi sonrasında nazal hava yolunda hafif bir artış olduğunu belirtmiş; bu değişikliğin nazal hacim için yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. (Gordon vd., 2009).

Felippe ve arkadaşları, üst çene dental arkın ve nazal kavitenin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada; 25 hastaya hızlı üst çene genişletme apareyi uygulanmıştır. 25 birey ise kontrol grubunda incelenmiştir. Araştırma sonucunda, hızlı üst çene genişletmesi tedavisi sonrasında nazal hava yolu direncinde önemli bir azalma ve nazal kavite hacminde artış olduğu görülmüştür (Felippe vd., 2009).

Chung ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, hızlı maksiller genişletme tedavisi sonrasında nazal genişlikte artış olduğunu tespit etmişlerdir (Chung ve Font, 2004:569-575).

Schütz ve arkadaşları, alt çene gelişim yetersizliği bulunan 16 hasta üzerinde uyguladıkları üst çene genişletmesiyle Herbst apareyini beraber uygulamışlardır. Yapılan sefalometrik değerlendirme sonucuna göre mandibular uzunlukta artış gözlemlendiğini ve hava yolu mesafesinde artış meydana geldiğini, hyoid kemiğinde daha öne geldiğini rapor etmişlerdir (Dixon vd.,2005:3-10).





III. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın başında İstanbul Aydın Üniversitesi Etik Kurul’undan 01/06/2022 tarihinde karar numarası 2022/78 olan etik kurul raporu alınmıştır.

Araştırmaya, İstanbul Aydın Üniversitesi’nin Diş Hekimliği Fakültesi’nde Ortodonti Anabilim Dalı’na başvuran, Sınıf II Bölüm 1 anomaliye sahip olan büyüme döneminde bulunan 45 birey dahil edildi (Çizelge 3).

Çizelge 3: Çalışmaya dahil edilen grupların yaş ve cinsiyete göre değerlendirilmesi

	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	p
Yaş Ort±SS	11,92±0,99	11,86±1,15	11,41±1,06	¹ 0,373
Cinsiyet n (%)				
Kız	5 (%33,3)	8 (%53,3)	9 (%60)	² 0,315
Erkek	10 (%66,7)	7 (%46,7)	6 (%40)	

¹Oneway ANOVA Test

²Ki-kare test

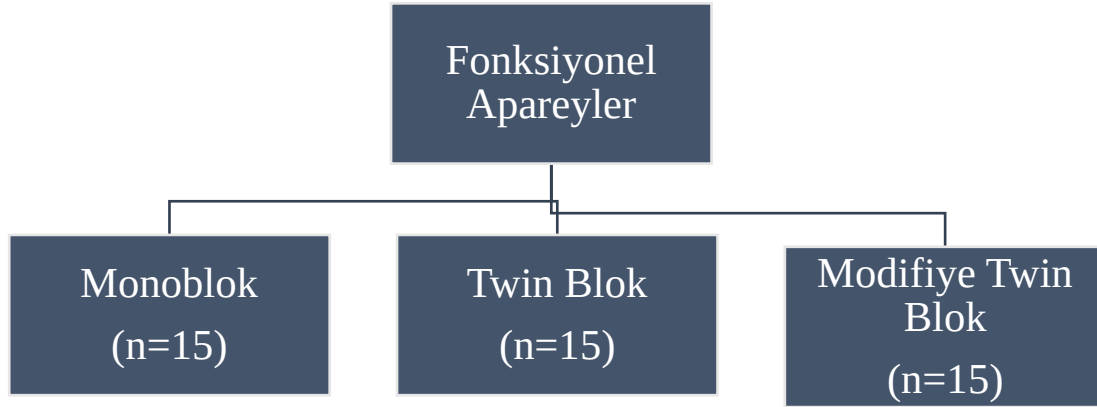
Hastaların seçiminde aşağıdaki kriterler esas alındı:

- Hastaların yaş aralığı 9-13 yaş arasında olması
- İskeletsel olarak Sınıf II maloklüzyon varlığı (ANB>4°)
- Alt çenenin geride olmasına bağlı iskeletsel Sınıf II maloklüzyona sahip olmaları,
- El-bilek filmlerine göre S, H2 ve MP3cap gelişim dönemlerinde olmaları
- Daha önce hiçbir ortodontik tedavi geçmişinin olmaması

Hastaların seçiminde çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Psikolojik ya da psikiyatrik problemlerinin olması
- Sistemik rahatsızlığı olması
- İskeletsel asimetri olması

Yukarıdaki özellikleri taşıyan 45 hasta üç gruba ayrılmıştır. Her grupta 15 hasta olacak şekilde hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.



Şekil 6: Fonksiyonel Apareyler

A. Örneklem Büyüklüğü ve Güç

G*Power programı aracılığıyla yapılan Power analizi sonucuna göre, iskeletsel ve havayolu karşılaştırılması için effect size d (etki boyutu):0.45 olduğunda Power:0.87 ve α :0.05 ve örneklem sayısı, her grupta en az 12 ($n=12$) örnek olacağı saptandı.

B. Yöntem

1. Hasta Kayıtları

Çalışmaya dahil edilen hastaların T0 (Tedavi başı) ve T1 (Tedavi sonu) dönemlerinde aşağıdaki kayıtlar alınmıştır.

1. Lateral sefalometrik film
2. Panoramik film
3. El-Bilek Filmi
4. Alçı modeller
5. Ağız iç ve dışı fotoğraflar

2. Radyografilerin Elde Edilmesi

Tez çalışmasına dahil olan hastaların tedavi başında ve tedavinin sonunda sefalometrik filmleri çekilmiştir (Rayscan, PXD-200CT, Pan/Ceph X-Ray). Film ve ışın kaynağı arasında 160 cm, film ve ortaoksal düzlem arasındaki uzaklık 160 cm olarak ayarlanmıştır. Dişler sentrik oklüzyonda ve yumuşak doku gerilmesi olmaması amacıyla dudaklar istirahat konumunda olacak şekilde filmler çekilmiştir. Baş pozisyonu, yere ve Frankfurt horizontal düzlemine paralel olarak sefalostat kulak çubuğu aracılığıyla sabitlendi. Hastaların yaşına uygun olarak saniyede ve kVp ışın verilmiş ve radyograflar elde edilmiştir. Radyograflar üzerinde doğrusal ve açısal sert doku değişiklikleri Webceph programında, hava yolu değişiklikleri ise ImageJ programında değerlendirildi.



Şekil 7: Radyografin elde edildiği cihaz

El-bilek filmleri elde edilirken, hastaların aktif olarak kullanmadıkları elin (örneğin sağlak hastalar için sol el), bilek kasetin orta kısmına ve avuç içi kasete denk gelecek şekilde pozisyonlandırıldı. Filmin uzaklığı 160 cm ayarlanarak, merkez ışının film üzerine dik şekilde ve karpal kemiğin tam ortasından verilecek şekilde yönlendirilmiştir. Işın 0.4 s süre ile 60 kVp- 4 mA verilerek filmler çekilerek, el-bilek radyografileri elde edilmiştir ve bireylerin iskeletsel gelişim dönemleri belirlenmiştir.

3. Apareylerinin Yapımı ve Uygulanması

Alt ve üst çeneden aljinat ile ölçü alınarak alçı modeller apareylerin yapılması için hazırlandı. Hastanın çene kavsine uygun şekilde mum bloklar ayarlandı. Diş kavsi şeklinde bir mum şablon hazırlandı. Mum şablonu 6-7 mm kalınlığında hazırlandı. Mum şablon hasta ağzına yerleştirilip hastaya alt çenesini overjet miktarının %70'inden fazla olmayacak şekilde sagittal olarak ortalama 7 mm önde konumlandırıldı. Vertikal olarak interokluzal aralık premolar hizasında 4-5 mm olacak şekilde ayarlanarak mum şablon ısırtıldı. Alçı modellere yerleştirilen mum şablon ve modeller sabitlenerek artikülatöre alındı. Bu aşamaya kadar tüm apareylerde aynı prosedür uygulanarak kapanış kaydı aynı şekilde alınmıştır. Apareylerin laboratuvar aşamasında farklılıklar vardı;

Monoblok apareyinde, tutuculuk sağlamak amacıyla birinci büyük azı dişler arasına adam kroşe, üst küçük azı dişler arasına damla kroşe bükülmektedir. Vestibül ark ise; üst çene kanin dişleri arasına vestibül ark 0,7 mm tam yuvarlak telden bükülmektedir. Bükülen teller modelde sabitlenip daha sonra aparey; lingual, oklüzal ve palatinal bölgeleri akrilikle tepilir ve polimerize edilir. Sonrasında tesviye cila aşamasına geçildi. Tek parça olan bu aparey, alt ve üst çeneyi bir arada tutar.

Twin Blok apareyinde; üst çenede tüm dişlerin lingual ve palatinal yüzeyi akril ile sarıldı, alt çenede ise ikinci küçük azı dişlerden kanin dişlere kadar uzanan ısırma bloğundan oluşmaktadır. Alt ve üst çenede vestibül ark 0.7 mm yuvarlak telden büküldü. Aparey tutuculuğunu sağlamak amacıyla birinci büyük azı dişler arasına adam kroşe, üst küçük azı dişler arasına damla kroşe bükülmektedir. Üst çenede genişletme ihtiyacı olan bireylere ekspansiyon vidası yerleştirilmiştir. Vida orta hatta ve ikinci küçük azılar hizasında olacak şekilde yerleştirilmektedir. Sonrasında tesviye ve cila aşamasına geçilmiştir.

Akril öncelikle damlatma metodu ile alt dişlerin lingual ve palatinal yüzeyleri akrille kaplandıktan sonra 70 derece açıyla mandibulanın öne gelmesini sağlayacak olan eğimli akril yüzey yapıldı. Daha sonra polimerizasyon aşamasına geçildi ve sonrasında üst çene içinde aynı alt çenedeki eğimli yüzeye uyacak şekilde akril tepildi ve sonrasında tesviye cila aşamasına geçildi. Hasta ağzında uyumu kontrol edildikten sonra aparey teslim edildi.

Modifiye Twin Blok Apareyinde ise; alt çene de twin blok apareyi ile aynı şekilde alt çene apareyi hazırlanmıştır sonrasında ise üst çene diğer apareylerden farklı olarak sabit olacak şekilde hazırlanmıştır. Üst çene palatinal bölgede Leone firmasının genişletme vidası (Rapid Expander,A0620, Florence, Italy) kullanılmıştır. Vidanın bükümünü takiben mum ile sabitlenerek diğer bölgelere lak uygulanmış ve posterior bölge dişlerini kapsayacak şekilde akrille kaplanmıştır. Sonrasında tesviye cila aşamasına geçildi.

4. Aparey Teslimi

Hastaya aparey teslimi ve simantasyonu için seansa gelirken, ebeveynlerinden birine simantasyondan önce ve sonra vidanın anahtar ile nasıl çevrilmesi gerektiği anlatılmıştır. Hasta yakınının çevirme işlemini tamamen anladığına kanaat getirildikten sonra simante edilmiştir.

Modifiye twin blok apareyinin üst çene apareyinin simantasyonunda, cam iyonomer siman (Meron, Germany) kullanılmıştır.

Hastalara aparey kullanımı anlatılmış ve yemekler haricinde takması gerektiğinden bahsedilmiştir (15-23 saat)

Üç grupta aparey teslimi sonrasında hastaya ve velisine aparey tedavisinde; aktivasyon esnasında ve sonrasında ağrı ve basınç oluşabileceği ağız hijyeni, koku oluşabileceği, hakkında bilgi verilmiştir.

5. Çevirme Protokolü

Aparey tesliminden sonra vida gün aşırı 1 çeyrek tur olacak şekilde çevirtilmiştir.10 gün sonra hastalar kliniğe çağırılmış ve kontrol edilmiştir.

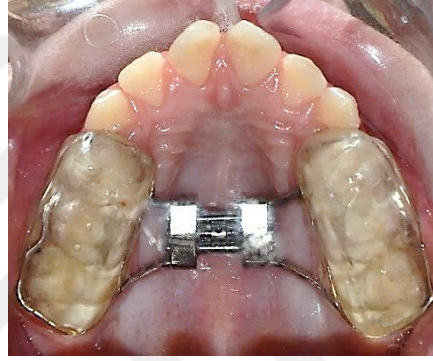
6. Rutin Kontrol

Her üç grupta aylık kontrollerde, üst çene ve alt çenenin dişlerin sagittal yöndeki ilişkileri incelendi. Öne gelen alt çenenin müdahale edildiği zaman geriye gidip gitmediği kontrol edildi. Profile yansıyan değişim incelendi. Retansiyon

amacıyla tedavi sonunda apareyler kullanılmaya devam edildi. Büyüme ve gelişim dönemini tamamlayan hastaların sabit ortodontik tedavisine geçildi. Sabit tedavisi biten hastalarda alt ve üst ön dişlerin arkasına lingual retainer yapıldı ve şeffaf pekiştirme plağı teslim edildi.



Şekil 8: Modifiye Twin Blok hastasının tedavi başındaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları



Şekil 9: Modifiye Twin Blok Hastasının apareyli ağız içi kayıtları



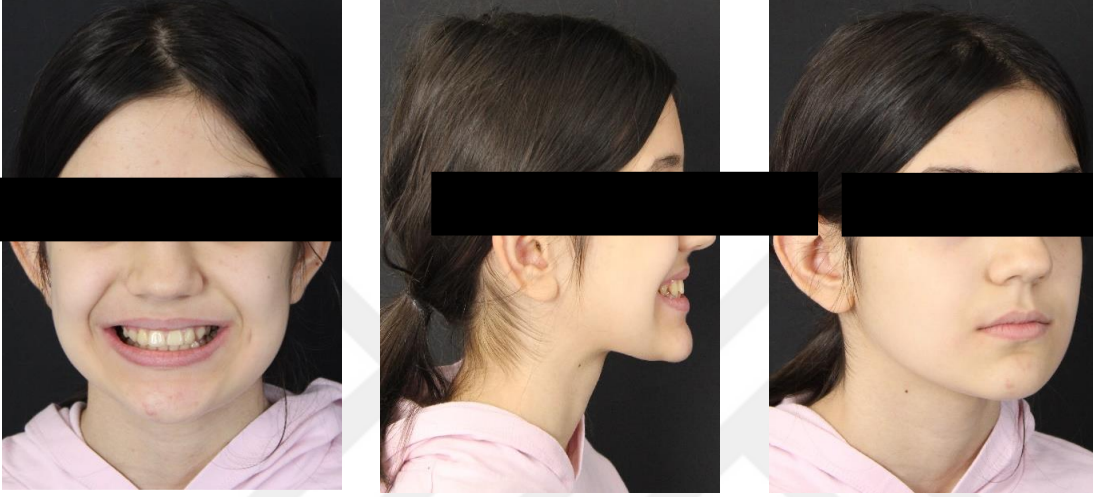
Şekil 10: Modifiye Twin Blok hastasının tedavi sonundaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları



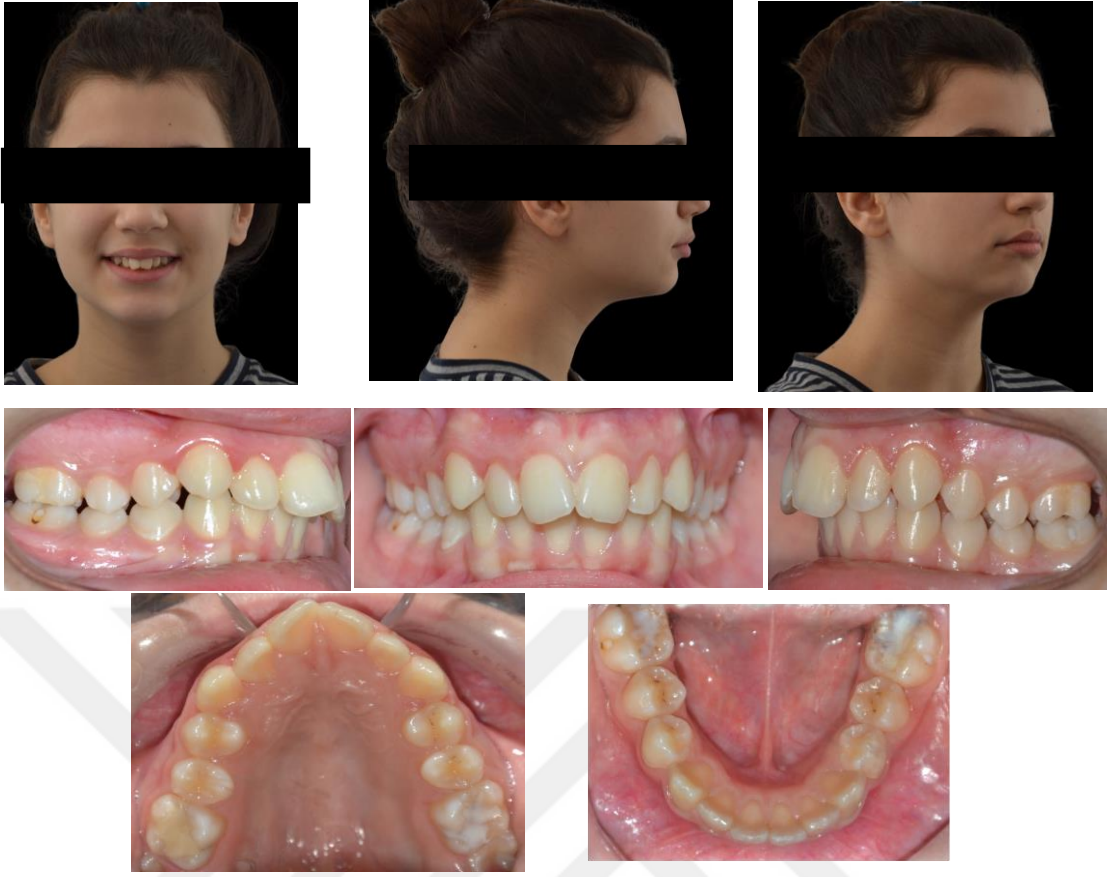
Şekil 11: Monoblok hastasının tedavi öncesindeki ağız içi ve dışı kayıtları



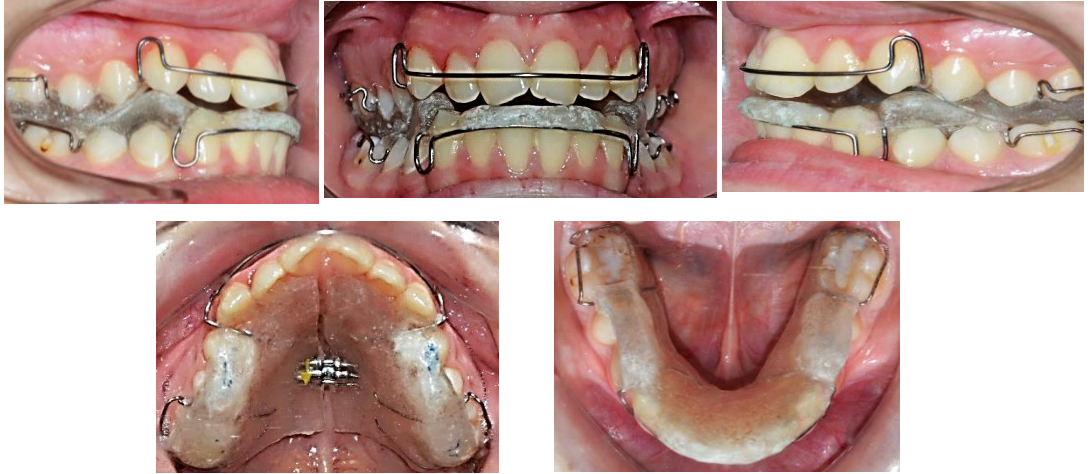
Şekil 12: Monoblok hastasının apareyli kayıtlar



Şekil 13: Monoblok hastasının tedavi sonrasındaki ağız içi ve dışı kayıtları



Şekil 14: Twin Blok hastasının tedavi öncesindeki ağız içi ve ağız dışı kayıtları



Şekil 15: Twin blok hastasının apareyli fotoğrafları



Şekil 16: Twin Blok hastasının tedavi sonrasındaki ağız içi ve ağız dışı kayıtları

7. Çalışmamızda Kullanılan Lateral Sefalometrik Film Değerlendirilmesi

Hastadan alınan sefalometrik filmlerin iskeletsel analizi bilgisayarda, WebCeph programıyla yapılmıştır. Havayolu ölçümleri ise ImageJ programında yapılmıştır.

8. Tez Çalışmamızda Kullanılan Lateral Sefalometrik Noktalar

Sella (S): Sella Turcica merkezi

Nasion (N): Nazofrontal suturen sagittal düzlem ile kesişen en ileride olan ve derin olan noktası.

Porion (Po): Dış kulak yolunun en üst kenarının ortası.

Pterygoid (Pt): Pterygopalatinal çukurluğun en üstteki kenarından 11 yönünü gösteren noktası.

Condylion (Co): Kondil üst noktası

Anterior Nasal Spina (ANS): Sert damağın önü

Posterior Nasal Spina (PNS): Sert damağın arkası

Orbitale (Or): Orbita çukurunun derin ve en altı

Subspinale (A): ANS de yer alan iç bükey alanın en derinliğinde olan noktası

Supramentale (B): Pogonion ile infradentale arasında kalan en derin nokta

Pogonion (Pog): Simfizinin ön noktası.

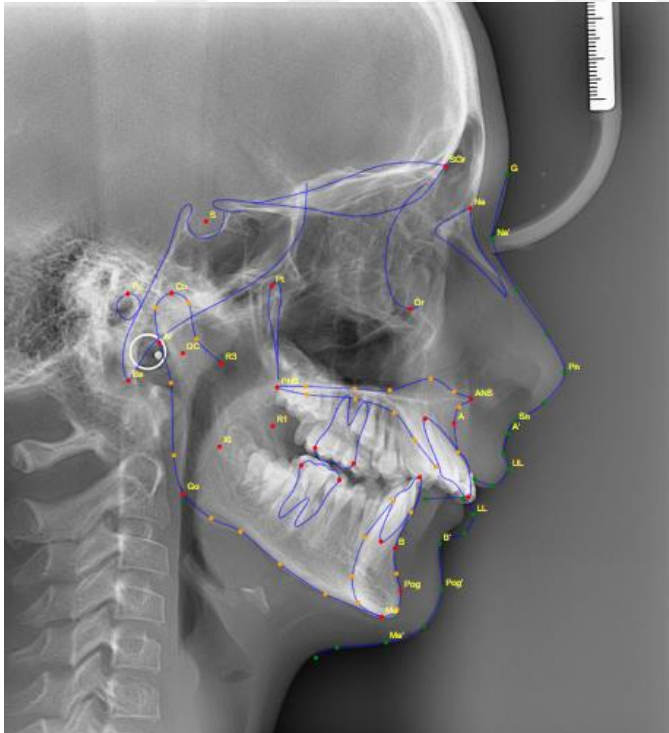
Menton (Me): Simfizinin aşağı noktası.

Gnathion (Gn): Pogonion ve Mentonun ortası

Gonion (Go): Ramusunun alt ve en arka kısmı

Alt birinci moların mesial tüberkül tepesi (Mit): Alt birinci moların mezial tüberkülünün en üst noktası.

Üst birinci moların mesial tüberkül tepesi (Mst): Üst birinci moların mezial tüberkülünün en üst noktası.

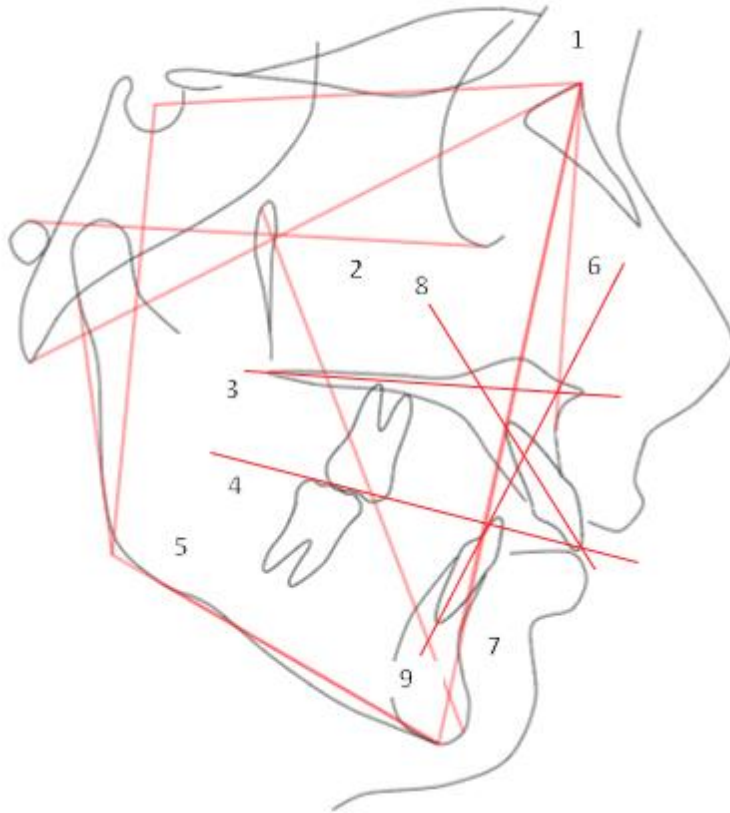


Şekil 17: Araştırmada kullanılan sefalometrik noktalar

9. Araştırmada Kullanılan Lateral Sefalometrik Düzlemler (Şekil 17)

Araştırmamızda kullanılan düzlem ve tanımları aşağıdaki gibidir.

1. Sella-Nasion: Bu düzlem; N ve S noktalarından geçer.
2. Frankfurt Horizontal düzlem : Or ve P noktalarından geçen düzlem.
3. Palatal Düzlem; ANS ile PNS noktalarından geçen düzlem.
4. Okluzal: Overbite mesafesinin orta kısmıyla alt ve üst molar dişlerin kapanışta tüberküllerinin temas ettiği düzlem
5. Mandibular Düzlem: Go ve Me noktalarından geçen düzlem.
6. N-A: N ve A noktalarından geçen düzlem.
7. N-B : N ve B noktalarından geçen düzlem.
8. Üst kesici eğimi (Mx1): Üst orta kesici diş kökü ile keserin ucundan geçen uzun aks.
9. Alt kesici eğimi (Md1): Alt orta kesici diş kökü ile keserin ucundan geçen uzun aks



Şekil 18: Araştırmada kullanılan düzlemler

10. Araştırmamızda Kullanılan Ölçümler (Şekil 18)

Araştırmamızda kullanıldığımız ölçümler ve bu ölçümlerin tanımları aşağıda verilmiştir.

SNA: S, N ve A noktaları arasındaki açı.

SNB: S, N ve B noktaları arasındaki açı.

ANB: A noktası, N noktası ve B noktaları arasında kalan açı.

Nperp-A (mm): N noktasından FH düzlemine indirilen dikmenin A noktası ile uzaklığı

Nperp-Pog (mm): N noktasından FH düzlemine indirilen dikmenin Pog noktası ile uzaklığı

Wits (mm) : A ve B noktalarının oklüzyon düzlemine olan uzaklığı.

Go-Me (mm): Korpus uzunluğu.

SN-GoMe: Ön kafa kaidesiyle mandibular düzlem arasında bulunan açı.

FMA (°): FHD ile mandibular düzlem arasında bulunan açı.

Gonial açı: Co, Go, Me noktaları arasındaki açıdır.

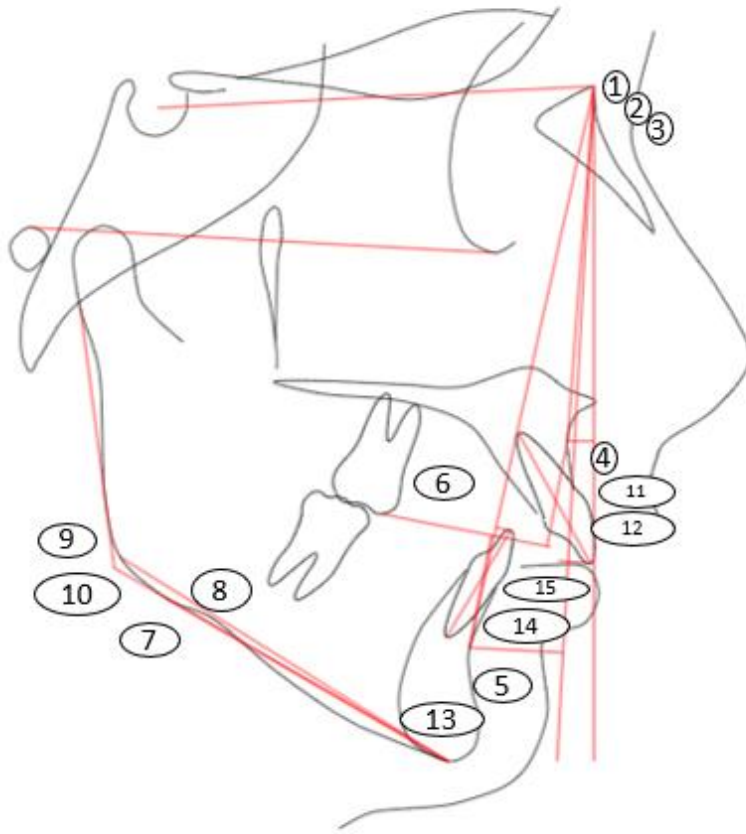
U1-NA mesafesi: N-A düzleminin üst orta keser diş uzun eksenin arasındaki mesafe

U1-NA: N-A düzlemi ile üst orta keser diş uzun ekseninin arasındaki açı

L1-NB mesafesi: N-B düzlemi ile alt orta keser dişin uzun eksenin arasındaki mesafe

L1-NB (°): N-B düzlemi ile alt keser diş uzun eksenin arasında bulunan açı

IMPA (°): Mandibular düzlem ile alt orta keser diş uzun eksenin arasında bulunan açı.



Şekil 19: Araştırmada kullanılan iskeletsel ölçümler

11. Araştırmada Kullanılan Farengeal Havayolu Ölçümleri

a. Hava yoluna ait noktalar

TT: Dil ucu

Eb: Epiglottisin temeli

P : Yumuşak damağın ucu

PNS: Sert damağın en arka noktası.

Me: Mandibular simfizinin alt kenarı

Go: Mandibula ramusun en arkası ve en alt noktası.

B noktası: İnfradentale noktasıyla pogonion noktasının arasında bulunan ve iç bükeyliğin en derin olan noktası

RGN: Retrognathion

H: Hyoid kemik

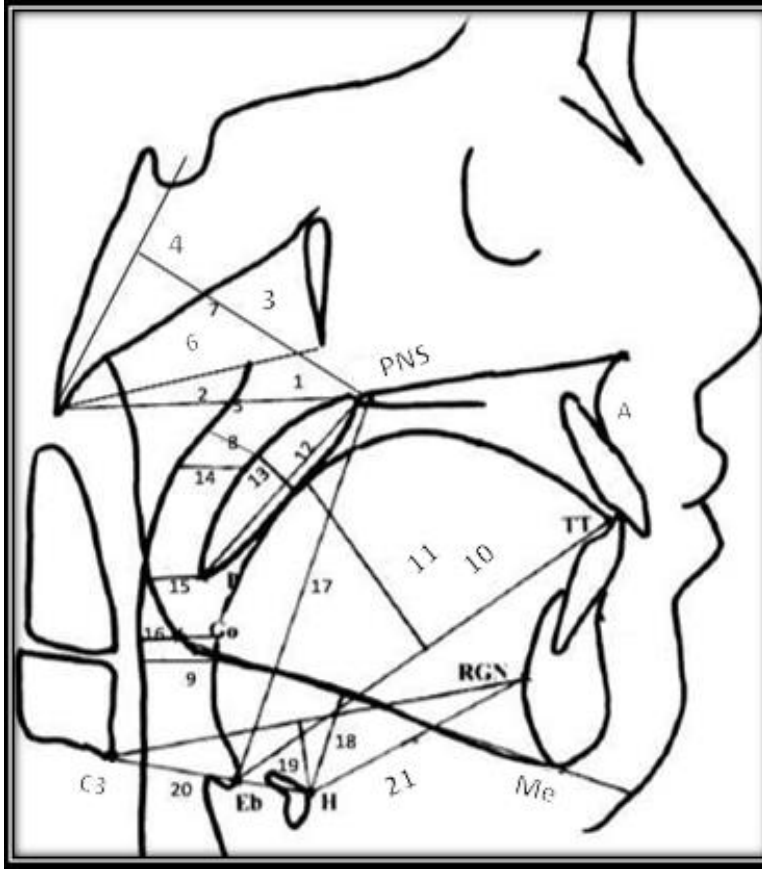
C3: Üçüncü servikal vertebra Vertebra

b. Havayoluna Ait Ölçümler (Şekil 19)

1. PNS-AD1: Alt hava yolu kalınlığı; PNS ile en yakın adenoid doku (AD1) arasındaki PNS-Ba hattı aracılığıyla ölçülen mesafe
2. AD1-Ba: Alt geniz eti kalınlığı; PNS-Ba çizgisi boyunca posterior nazofarenks duvarındaki yumuşak doku kalınlığı olarak tanımlanır
3. PNS-AD2: Üst hava yolu kalınlığı; PNS ile en yakın adenoid doku arasındaki PNS'den S-Ba'ya (AD2) dik bir çizgiyle ölçülen mesafe (AD2)
4. AD2-H: Üst geniz eti kalınlığı; PNS-H çizgisi boyunca posterior nazofarenks duvarındaki yumuşak doku kalınlığı olarak tanımlanır (H, hornion, PNS'den S-Ba'ya dik çizgi ile kraniyal taban arasındaki kesişme noktasında bulunan nokta)
5. PNS-Ba: Toplam nazofarenks sagittal alt derinliği
6. Ptm-Ba: Nazofarenksin arka sagittal derinliği
7. PNS-H: Toplam üst hava yolu kalınlığı
8. McNamara'nın üst farenks boyutu: Üst yumuşak damak ile arka farenks duvarına en yakın noktası arasındaki minimum mesafe
9. McNamara'nın alt farenks boyutu: Dilin arka kısmının mandibula ile kesiştiği nokta ile farenks arka duvarındaki en yakın nokta arasındaki minimum mesafe
10. TGL: Dil uzunluğu (Eb-TT)
11. TGH: Dil yüksekliği (Eb-TT çizgisinin dil sırtına dik çizgisi boyunca dilin maksimum yüksekliği)
12. PNSP: Yumuşak damak uzunluğu (PNS-P)
13. MPT: Yumuşak damak kalınlığı (PNS-P çizgisine dik çizgide ölçülen maksimum yumuşak damak kalınlığı)
14. SPAS: Üstün arka hava yolu (yumuşak damağın arkasında, Go-B çizgisine paralel hat boyunca hava yolunun genişliği)
15. MAS: Orta hava yolu boşluğu (P'den Go-B hattına paralel hat boyunca hava yolunun genişliği)
16. IAS: Alt hava yolu (Go-B çizgisi boyunca hava yolu boşluğunun genişliği)
17. VAL: Dikey hava yolu uzunluğu (PNS ve Eb arasındaki mesafe)
18. MPH: Hyoid kemikten mandibular düzleme dik mesafe
19. HH1: Hyoid kemikten C3 ve RGN'yi birleştiren çizgiye dik mesafe

20. C3H: Hyoid ve C3 arasındaki mesafe

21. HRGN: Dil kemiği ile RGN arasındaki mesafe



Şekil 20: Araştırmada kullanılan hava yolu ölçümleri

c. İstatistiksel İncelemeler

Çalışmanın verilerinin, istatistiksel analizleri IBM SPSS Statistics 22 programıyla yapıldı. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testleri aracılığıyla parametrelerin normal dağılımı uygunluğu değerlendirilmiştir. Oneway Anova testi; çalışmadaki verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı olan ortalama, standart sapma ve frekans gibi metodların, normal dağılıma sahip parametrelerin gruplar arasındaki karşılaştırmalarında kullanılmıştır. Bu farklılığa sebep olan grubun tespit edilmesinde Tukey HDS testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis testi ise, normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası kıyaslanmasında kullanılmıştır. Bu farklılığa sebep olan grubun tespitinde Dunn's testi kullanılmıştır. Mann Whitney U test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arasındaki karşılaştırmasında kullanılmıştır. Paired sample t testi ise normal dağılım gösteren parametrelerin grup içindeki

karşılaştırmasında kullanılmıştır. Niteliksel verileri karşılaştırırken Ki-Kare testinden yararlanılmıştır. Anlamlılık ise $p<0.05$ düzeyi ile değerlendirilmiştir.



IV.BULGULAR

Araştırmamız, yaş aralığı 9-13 yaş arasında değişen, 22'si (%48.9) kız ve 23'ü (%51.1) erkek bireylerden oluşan 45 bireyde yapıldı. Bireylerin yaş ortalaması ise 11.73 ± 1.07 yılıdır.

Çizelge 4: Çalışmamıza dahil edilen grupların yaş ve cinsiyet göre değerlendirilmesi

	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	p
Yaş Ort $\pm$ SS	11,92 $\pm$ 0,99	11,86 $\pm$ 1,15	11,41 $\pm$ 1,06	¹ 0,373
Cinsiyet n (%)				
Kız	5 (%33,3)	8 (%53,3)	9 (%60)	² 0,315
Erkek	10 (%66,7)	7 (%46,7)	6 (%40)	
¹ Oneway ANOVA Test		² Ki-kare		test

* $p < 0.05$

Yaş ortalaması ve cinsiyetin dağılımına bakıldığında gruplar arası değerlendirilmesinde istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Çizelge 5: İskeletsel ölçümlere ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	P
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
SNA	T0	79,74±2,89	82,47±2,85	83,09±3,41	0,011*
	T1	79,42±2,92	81,87±2,47	82,75±3,10	0,008*
	² p	0,061	0,023*	0,021*	
SNB	T0	73,83±2,77	75,9±2,56	76,22±2,74	0,040*
	T1	76,33±2,91	78,07±2,19	78,62±2,34	0,041*
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	
ANB	T0	5,93±1,54	6,33±2,09	6,93±1,58	0,303
	T1	3,23±1,77	3,80±1,37	4,11±1,79	0,349
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	
N-A	T0	-0,47±2,47	0,47±3,29	0,20±2,51	0,643
	T1	-0,93±2,19	0,27±3,15	-0,27±2,46	0,464
	² p	0,068	0,334	0,014*	
N-Pog	T0	-8,67±3,04	-8,20±3,51	-8,73±2,79	0,879
	T1	-5,53±2,80	-5,33±2,85	-5,93±2,89	0,842
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	
Wits	T0	4,47±1,46	5,60±2,90	4,27±1,44	0,170
	T1	1,67±1,80	1,60±2,03	2,41±1,63	0,414
	² p	0,001*	0,001*	0,002*	
Gonial Açığı	T0	118,80±4,13	120,80±7,69	122,66±7,03	0,285
	T1	120,93±4,40	123,33±8,09	124,40±6,68	0,344
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	
SN-GoMe	T0	32,53±4,61	31,80±3,08	32,13±6,53	0,921
	T1	33,47±5,10	32,87±2,61	33,73±6,28	0,885
	² p	0,058	0,001*	0,001*	
FMA	T0	23,93±4,40	24,47±4,91	25,53±6,45	0,706
	T1	25,47±4,47	26,07±4,03	27,33±5,69	0,556
	² p	0,001*	0,022*	0,029*	
Corpus uzunluğu	T0	64,67±5,77	65,40±8,85	60,20±7,64	0,135
	T1	65,72±5,66	66,69±9,16	62,87±7,59	0,367
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t testi

Ort : Ortalama,

SS

:Standart Sapma

*p<0.05

T0 zamanında gruplar arası SNA ölçüm ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark vardı ($p:0.011$; $p<0.05$). Post hoc değerlendirmeler anlamlılık tespiti amacıyla yapılmış ve neticesinde; T0 zamanında Monoblok grubundaki SNA ortalaması, Twin Blok ($p:0.049$) ve Modifiye TB ($p:0.012$) grubundan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$). Twin Blok ve Modifiye TB gruplarının arasında herhangi bir anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

T1 zamanındaki gruplar arası SNA ölçümlerinin ortalamalarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde fark vardı ($p:0.008$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunda T1 zamanında SNA ortalaması, Modifiye TB ($p:0.007$) grubundan anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p<0.05$). Diğer aparey gruplarına bakıldığında istatistiksel açıdan herhangi anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki azalma istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.023$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.021$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arasında SNB ölçümü ortalamasında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık vardı ($p:0.040$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T0 zamanındaki SNB ortalaması, Modifiye TB ($p:0.047$) grubundan anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p<0.05$). Diğer gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

T1 zamanındaki gruplar arası SNB ölçüm ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.041$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T1 zamanındaki SNB ortalaması, Modifiye TB ($p:0.041$) grubundan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası ANB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktu($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası N-A ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. ($p:0.014$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası N-Pog ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası wits değeri ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.002$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası Gonial açı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanındaki artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası SN-GoMe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası FMA ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.022$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.029$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası korpus uzunluğu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Çizelge 6: Dişsel ölçümlere ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	P
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
U1-Na	T0	4,00±2,51	5,27±2,99	4,67±2,64	0,449
	T1	2,71±1,89	3,93±2,60	4,27±2,60	0,185
	² p	0,014*	0,025*	0,028*	
U1-Na açığı	T0	24,27±8,84	26,67±8,01	25,54±7,62	0,725
	T1	21,33±8,18	22,33±7,44	24,80±7,93	0,468
	² p	0,036*	0,001*	0,027*	
IMPA	T0	95,00±5,67	97,73±6,64	97,40±6,29	0,429
	T1	98,33±5,41	100,4±6,64	100,33±6,86	0,601
	² p	0,001*	0,001*	0,011*	
L1-NB	T0	3,47±2,07	3,93±1,33	4,33±1,91	0,426
	T1	4,53±2,70	5,73±1,44	5,80±2,21	0,212
	² p	0,017*	0,001*	0,001*	
L1-NB açığı	T0	22,42±8,38	25,60±6,09	26,87±6,12	0,208
	T1	27,07±6,77	28,40±5,82	30,38±6,53	0,368
	² p	0,010*	0,001*	0,001*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t test Ort : Ortalama, SS :Standart

Sapma *p<0.05

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası U1-Na ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.014; p<0.05).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.025; p<0.05).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.028; p<0.05).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası U1-Na açığı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında oluşan azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.036; p<0.05).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında oluşan azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.001; p<0.05).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.027$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası IMPA ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.011$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası L1-NB ölçümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.017$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası L1-NB açı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.010$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Çizelge 7: Dil ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹ p
TGL	T0	66,14±11,82	68,37±7,15	63,47±10,88	0,424
	T1	69,58±12,69	72,28±7,11	70,8±10,61	0,776
	² p	0,017*	0,001*	0,002*	
TGH	T0	34,20±7,19	33,26±3,89	32,26±5,33	0,643
	T1	35,74±6,50	35,91±3,91	35,75±6,29	0,996
	² p	0,107	0,001*	0,001*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t test Ort : Ortalama, SS :Standart

Sapma * $p < 0.05$

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası TGL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p > 0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.017$; $p < 0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p < 0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p < 0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası TGH ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p > 0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p < 0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p < 0.05$).

Çizelge 8: Farangeal Havayolu ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PNS-AD1	T0	20,14±5,84	17,79±3,21	16,80±3,72	0,116
	T1	22,50±7,54	20,26±2,12	20,08±3,92	0,354
	² p	0,056	0,001*	0,001*	
AD1-Ba	T0	19,06±4,1	16,75±4,31	14,65±3,03	0,012*
	T1	19,57±4,88	17,25±2,94	17,64±3,19	0,210
	² p	0,538	0,430	0,001*	
PNS-AD2	T0	28,52±3,28	31,00±3,47	27,94±4,44	0,072
	T1	28,51±4,43	32,99±3,90	31,10±5,19	0,034*
	² p	0,995	0,001*	0,005*	
AD2-H	T0	6,93±1,62	5,92±1,35	5,57±1,64	0,053
	T1	8,01±2,09	6,56±1,09	6,98±1,99	0,083
	² p	0,010*	0,053	0,001*	
PNS-Ba	T0	39,77±4,43	35,18±4,28	32,79±7,11	0,004*
	T1	42,26±4,38	37,92±3,48	37,35±7,29	0,029
	² p	0,013*	0,001*	0,001*	
Ptm-Ba	T0	40,74±5,82	41,87±3,64	37,24±6,01	0,053
	T1	42,17±6,47	44,02±3,98	40,43±7,22	0,279
	² p	0,048*	0,001*	0,008*	
PNS-H	T0	35,78±2,63	36,57±3,69	33,5±5,5	0,119
	T1	36,99±3,36	39,17±3,98	38,08±6,43	0,463
	² p	0,061	0,001*	0,001*	
Üst Havayolu	T0	13,11±3,81	12,63±2,01	10,79±2,46	0,076
	T1	14,11±5,03	14,57±2,29	14,3±3,25	0,943
	² p	0,058	0,001*	0,001*	
Alt Havayolu	T0	9,47±3,04	9,99±2,80	6,93±2,33	0,008*
	T1	10,98±3,06	12,32±3,53	10,55±2,67	0,275
	² p	0,001*	0,001*	0,001*	
SPAS	T0	11,45±3,36	11,71±2,66	8,94±1,84	0,013*
	T1	13,02±3,61	13,90±2,50	12,37±2,35	0,354
	² p	0,005*	0,001*	0,001*	
MAS	T0	9,91±4,38	9,03±2,28	8,87±2,99	0,657
	T1	10,80±4,01	10,94±2,22	11,71±2,54	0,674
	² p	0,001*	0,002*	0,001*	
IAS	T0	11,33±9,26	10,3±2,45	6,86±2,24	0,090
	T1	13,05±11,1	12,69±2,79	9,62±2,17	0,317
	² p	0,014*	0,001*	0,001*	
VAL	T0	52,28±18,13	53,77±5,46	48,23±9,33	0,443
	T1	54,99±18,31	56,12±6,31	52,93±8,56	0,770
	² p	0,004*	0,103	0,005*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t test Ort : Ortalama, SS :Standart

Sapma * $p < 0.05$

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası PNS-AD1 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir artış vardı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı artış vardı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Gruplar arasında T0 zamanındaki AD1-Ba ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.012$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T0 zamanındaki AD1-Ba ortalaması, Modifiye TB ($p:0.009$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Gruplar arasında T1 zamanındaki AD1-Ba ölçümleri açısından istatistiksel olarak farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arası PNS-AD2 ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

T1 zamanında gruplar arası PNS-AD2 ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.034$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T1 zamanındaki PNS-AD2 ortalaması, Twin Blok ($p:0.026$) grubundan anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.005$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası AD2-H ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.010$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arası PNS-Ba ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.004$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T0 zamanındaki PNS-Ba ortalaması, Modifiye TB ($p:0.003$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Gruplar arasında T1 zamanındaki PNS-Ba ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.013$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarında gruplar arası Ptm-Ba ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.048$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.008$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası PNS-H ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası üst hava yolu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arası alt hava yolu ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p:0.008$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun T0 zamanındaki alt hava yolu ortalaması, Monoblok ($p:0.039$) ve Twin Blok ($p:0.011$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

T1 zamanında gruplar arası alt hava yolu ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arası SPAS ölçüm ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.013$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun T0 zamanındaki SPAS ortalaması, Monoblok ($p:0.037$) ve Twin Blok ($p:0.020$) grubuna göre anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

T1 zamanında gruplar arası SPAS ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.005$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).
T0 ve T1 zamanlarında gruplar arası MAS ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.002$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası IAS ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.014$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası VAL ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.004$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.005$; $p<0.05$).

Çizelge 9: Yumuşak Damak ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	¹ p
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
PNSP	T0	34,75±12,52	30,60±3,73	28,22±3,78	0,082
	T1	33,88±12,15	29,94±3,51	24,81±3,80	0,009*
	² p	0,003*	0,081	0,001*	
MPT	T0	6,96±2,45	7,16±1,37	6,56±1,36	0,651
	T1	7,75±2,80	7,74±1,78	7,86±1,75	0,986
	² p	0,001*	0,056	0,001*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t test Ort : Ortalama, SS :Standart

Sapma *p<0.05

T0 zamanında gruplar arası PNSP ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p>0.05).

T1 zamanında gruplar arası PNSP ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p:0.009; p<0.05). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun T1 zamanındaki PNSP ortalaması, Modifiye Twin Blok (p:0.006) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu (p<0.05). Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (p>0.05).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.003; p<0.05).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0.05).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen azalma istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.001; p<0.05).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası MPT ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.001; p<0.05).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0.05).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.001; p<0.05).

Çizelge 10: Hyoid kemik ölçümlerine ilişkin değerlendirmeler

		Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	¹ p
MPH	T0	11,84±5,88	13,02±4,27	8,44±2,52	0,020*
	T1	12,62±5,36	12,18±4,65	10,2±2,65	0,281
	² p	0,184	0,210	0,005*	
HH1	T0	4,79±2,74	4,94±2,37	3,39±1,92	0,154
	T1	5,76±3,09	4,86±2,78	5,05±2,45	0,653
	² p	0,024*	0,850	0,011*	
C3H	T0	31,86±6,13	28,94±3,87	23,18±5,99	0,001*
	T1	33,43±8,27	30,03±4,5	27,06±5,79	0,032*
	² p	0,106	0,140	0,026*	
HRGN	T0	34,16±5,57	34,68±5,42	29,50±7,91	0,062
	T1	35,72±8,34	36,50±5,40	34,24±7,21	0,677
	² p	0,215	0,007*	0,001*	

¹Oneway ANOVA Test

²Paired samples t test Ort : Ortalama, SS :Standart

Sapma *p<0.05

T0 zamanında gruplar arası MPH ölçüm ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (p:0.020; p<0.05). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Twin Blok grubunun T0 zamanındaki MPH ortalaması, Modifiye Twin Blok (p:0.019) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu (p<0.05). Diğer gruplara bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05).

T1 zamanındaki gruplar arası MPH ölçümleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0.05).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0.05).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı (p:0.005; p<0.05).

T0 ve T1 zamanlarında gruplar arası HH1 ölçümleri değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Monoblok grubunda T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.024$; $p<0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.011$; $p<0.05$).

T0 zamanında gruplar arası C3H ölçüm ortalamasına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı ($p:0.001$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun T0 zamanında C3H ortalaması, Monoblok ($p:0.001$) ve Twin Blok ($p:0.015$) gruplarına göre anlamlı olarak daha az bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

T1 zamanındaki gruplar arası C3H ölçüm ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p:0.032$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun T1 zamanına göre C3H ortalamasına bakıldığında, Monoblok ($p:0.0241$) grubundan anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0.05$). Diğer gruplara bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.026$; $p<0.05$).

T0 ve T1 zamanlarındaki gruplar arası HRGN ölçümlerine bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Monoblok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik gözlenmedi ($p>0.05$).

Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.007$; $p<0.05$).

Modifiye Twin blok grubunda; T0 zamanı ile kıyaslandığında T1 zamanında meydana gelen artış istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$).

Çizelge 11: Aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

Havayolu	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	p
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
PNS-AD1	2,36±4,4 (1,4)	2,47±2,34 (2,3)	3,28±2,69 (3,8)	0,506
AD1-Ba	0,5±3,09 (0,6)	0,5±2,39 (0,9)	2,99±1,94 (2,3)	0,007*
PNS-AD2	0±2,24 (0,3)	1,99±1,15 (1,6)	3,17±3,64 (3,1)	0,006*
AD2-H	1,08±1,41 (0,6)	0,64±1,17 (0,8)	1,41±0,86 (1,4)	0,190
PNS-Ba	2,49±3,41 (2)	2,74±2,56 (2,3)	4,57±2,32 (4,1)	0,047*
Ptm-Ba	1,43±2,55 (0,8)	2,14±1,95 (2)	3,19±3,98 (2,1)	0,452
PNS-H	1,21±2,29 (0,9)	2,61±1,67 (2,4)	4,57±3,92 (5,5)	0,016*
Üst Havayolu	1,01±1,88 (0,9)	1,94±1,6 (1,7)	3,52±2,42 (3,9)	0,007*
Alt Havayolu	1,51±1,35 (1,3)	2,33±2 (1,2)	3,62±2,47 (3,9)	0,047*
TGL	3,44±4,93 (0,8)	3,92±2,99 (3,6)	7,34±7,68 (6,8)	0,093
TGH	1,54±3,46 (1,3)	2,65±1,54 (2,6)	3,49±2,88 (3)	0,321
PNSP	-0,87±0,93 (-0,7)	-0,66±1,36 (-0,6)	-3,42±1,17 (-3,4)	0,001*
MPT	0,79±0,65 (0,7)	0,57±1,06 (0,2)	1,3±0,86 (1,5)	0,077
SPAS	1,59±1,84 (1,4)	2,2±1,51 (2)	3,44±2,45 (3)	0,031*
MAS	0,89±0,84 (0,9)	1,9±1,92 (1,4)	2,85±2,49 (2,6)	0,041*
IAS	1,72±2,38 (0,5)	2,39±1,7 (2,1)	2,76±1,78 (2,6)	0,146
VAL	2,71±3,02 (1,1)	2,36±5,24 (1,1)	4,7±5,42 (5,1)	0,626
MPH	0,78±2,17 (1,1)	-0,84±2,48 (-0,9)	1,76±2,06 (1,3)	0,025*
HH1	0,96±1,47 (0,5)	-0,08±1,66 (0,1)	1,65±2,17 (1,6)	0,024*
C3H	1,57±3,52 (1,3)	1,09±2,7 (2,1)	3,88±6,04 (3,2)	0,277
HRGN	1,55±4,63 (1,5)	1,82±2,21 (2,2)	4,73±4,49 (4,1)	0,095

Kruskal Wallis Test

Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

* $p<0.05$

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki AD1-Ba ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.007$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubundaki artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.016$) ve Twin Blok ($p:0.021$) gruplarından anlamlı olarak daha yüksek bulundu

($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok gruplarına bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

T0 zamanına göre T1 zamanında gruplar arası PNS-AD2 ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.006$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Monoblok grubunun artış miktarı ortalaması, Twin Blok ($p:0.048$) ve Modifiye TB ($p:0.008$) gruplarından anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.05$). Modifiye TB ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNS-Ba ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.047$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.023$) ve Twin Blok ($p:0.048$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNS-H ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.016$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.012$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki üst hava yolu ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.007$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.005$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki alt hava yolu ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.047$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.041$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNSP ölçümlerinde görülen düşüş miktarı açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı ($p:0.001$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun düşüş miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.001$) ve Twin Blok ($p:0.001$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki SPAS ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.031$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.026$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki MAS ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.041$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.035$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki MPH ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.025$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Twin blok ($p:0.022$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki HH1 ölçümlerinde görülen artış miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p:0.024$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Twin blok ($p:0.019$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında diğer havayolu parametrelerinde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 12:Aporey gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	
İskeletsel	(medyan)	(medyan)	(medyan)	P
SNA	-0,32±0,61 (0)	-0,6±0,91 (0)	-0,35±0,52 (0)	0,927
SNB	2,49±0,96 (3)	2,17±0,92 (2)	2,4±0,84 (2,5)	0,387
ANB	-2,7±1,26 (-3,1)	-2,53±1,13 (-2)	-2,83±0,83 (-3,1)	0,252
N-A	-0,47±0,92 (0)	-0,2±0,77 (0)	-0,47±0,64 (0)	0,517
N-Pog	3,13±1,77 (3)	2,87±2,2 (3)	2,8±1,74 (3)	0,841
				0,006
Wits	-2,8±1,21 (-3)	-4±1,73 (-4)	-1,86±1,85 (-2)	*
Gonial	2,13±0,99 (2)	2,53±1,88 (2)	1,8±1,21 (2)	0,649
SN-GoMe	0,93±1,75 (1)	1,07±1,03 (1)	1,6±1,06 (2)	0,186
FMA	1,53±1,13 (1)	1,6±2,41 (1)	1,8±2,86 (1)	0,970
Korpus				0,006
uzunluğu	1,05±0,86 (1)	1,29±0,65 (1,2)	2,67±1,5 (3)	*
U1-Na	-1,29±1,78 (-1)	-1,33±2,06 (-1)	-0,4±0,63 (0)	0,067
				0,006
U1-Na aç	-2,93±4,89 (-1)	-4,33±3,18 (-3)	-0,74±1,16 (0)	*
IMPA	3,33±3,15 (2)	2,67±1,76 (2)	2,93±3,9 (3)	0,732
L1-NB	1,07±1,53 (2)	1,8±1,01 (2)	1,47±1,13 (1)	0,386
L1-NB aç	4,65±6,09 (3)	2,8±2,46 (3)	3,51±3,2 (2)	0,875

Kruskal Wallis Test Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

* $p<0.05$

Aporey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki Wits ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.006$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Twin blok grubunun düşüş miktarı ortalaması, Modifiye TB ($p:0.004$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aporey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki korpus uzunluğu ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.006$; $p<0.05$).

Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok (p:0.007) ve Twin Blok (p:0.043) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu (p<0.05). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki U1-Na açısı ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı (p:0.006; p<0.05). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Twin blok grubunun düşüş miktarı ortalaması, Modifiye TB (p:0.005) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu (p<0.05). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Aparey grupları arasında diğer iskeletsel parametrelerde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Çizelge 13: Kızlarda aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

Kız	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	P
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
PNS-AD1	5,42±4,92 (4,2)	3,38±2,85 (2,5)	3,33±2,72 (3,8)	0,757
AD1-Ba	-0,01±2,68 (-0,8)	-0,2±2,9 (0,5)	3,41±1,99 (2,3)	0,005*
PNS-AD2	0,56±1,69 (0,6)	2,57±1,02 (2,7)	2,99±3,74 (2,9)	0,184
AD2-H	0,6±0,96 (0,6)	0,35±1,44 (0,8)	1,5±0,78 (1,4)	0,185
PNS-Ba	2,99±3,35 (1)	3,1±3,11 (2,1)	5,02±2,4 (4,2)	0,179
Ptm-Ba	2,15±3,1 (1,2)	2,08±2,18 (1,7)	4,02±4,27 (2,7)	0,741
PNS-H	1,47±1,84 (1,1)	2,76±1,8 (2,9)	4,49±3,93 (3,7)	0,212
Üst Havayolu	1,55±1,39 (1,1)	2,17±2,15 (1,6)	3,56±2,37 (3,9)	0,226
Alt Havayolu	1,9±1,51 (1,5)	2,27±2,06 (1,6)	4,26±2,22 (3,9)	0,066
TGL	2,11±2,62 (0,8)	4,78±3,52 (4,6)	9,04±8,26 (9,6)	0,114
TGH	1,26±2,95 (3)	2,78±2,07 (2,5)	4,45±2,4 (5,4)	0,124
PNSP	-0,91±0,57 (-1)	-0,05±0,7 (-0,1)	-3,91±1,09 (-4,4)	0,001*
MPT	0,93±0,91 (0,8)	0,3±1,24 (-0,2)	1,15±1,01 (1)	0,104
SPAS	3,03±2,44 (2,7)	2±1,39 (1,8)	4,3±2,7 (3,2)	0,151
MAS	0,89±1,08 (0,6)	1,15±0,7 (1,1)	2,85±2,84 (2,6)	0,179
IAS	2,79±3,41 (2,7)	2,29±1,44 (2,1)	2,83±2,31 (2,6)	0,945
VAL	1,49±2,84 (0,5)	3,59±3,71 (2,9)	5,29±6,09 (6)	0,494
MPH	0,79±2,99 (0,8)	0,3±2,28 (0,4)	1,79±2,27 (1,7)	0,506
HH1	1,28±1,76 (0,2)	-0,34±1,51 (0)	0,91±2,17 (1,4)	0,261
C3H	3,68±3,37 (2,5)	0,67±1,9 (1,1)	2,12±3,84 (3,2)	0,246
HRGN	0,17±4,37 (0,2)	2,35±1,63 (2,7)	5,77±4,6 (4,1)	0,111

Kruskal Wallis Test Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

*p<0.05

Kızlarda;

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki AD1-Ba ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.005$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.036$) ve Twin Blok ($p:0.011$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNSP ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.001$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun düşüş miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.024$) ve Twin Blok ($p:0.001$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında diğer havayolu parametrelerinde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 14: Kızlarda aparey gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

Kız	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	p
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
SNA	-0,6±0,55 (-1)	-0,75±1,04 (-0,5)	-0,5±0,61 (0)	0,943
SNB	2,1±1,24 (3)	2,25±1,16 (2)	2,34±0,89 (2)	0,997
ANB	-2,7±1,79 (-4)	-2,75±1,49 (-3)	-2,9±0,85 (-3,1)	0,853
N-A	-0,6±0,89 (0)	0,13±0,64 (0)	-0,56±0,73 (0)	0,133
N-Pog	2,6±2,7 (2)	2,13±2,23 (1)	3±1,73 (3)	0,466
Wits	-2,4±1,34 (-3)	-4,13±1,89 (-4)	-2,1±1,76 (-2)	0,074
Gonial açı	2,4±1,14 (2)	3±2,07 (3)	1,78±1,2 (2)	0,426
SN-GoMe	0,8±0,45 (1)	0,88±1,25 (1)	1,11±1,05 (1)	0,643
FMA	2±1,41 (1)	1,25±2,19 (1)	0,67±1,32 (1)	0,435
Korpus Uzunluğu	0,52±0,36 (0,5)	1,18±0,79 (1,3)	2,22±1,56 (2)	0,054
U1-Na	-1,46±2,57 (-1)	-0,38±1,51 (-1)	-0,56±0,73 (0)	0,587
U1-Na açı	-1,2±1,1 (-1)	-4,38±3,74 (-4)	-0,89±1,45 (0)	0,060
IMPA	2,8±3,11 (2)	3,13±2,1 (2,5)	3,33±2,65 (3)	0,892
L1-NB	0,4±1,82 (1)	2±0,93 (2)	1,44±0,88 (1)	0,190
L1-NB açı	6,14±9,07 (3)	3,13±2,59 (3)	4,22±3,93 (2)	0,931
<i>Kruskal Wallis Test</i>				
	Ort	:	Ortalama,	SS
				:Standart
				Sapma

* $p < 0.05$

Kızlarda; Aparey grupları arasında iskeletsel parametrelerde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Çizelge 15: Erkeklerde aparey gruplarının havayolu ölçümlerinde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	
Erkek	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	P
PNS-AD1	0,84±3,4 (0,7)	1,44±1,01 (1,2)	3,21±2,9 (2,7)	0,391
AD1-Ba	0,76±3,38 (0,9)	1,31±1,46 (1,2)	2,36±1,86 (2,1)	0,483
PNS-AD2	-0,28±2,5 (0)	1,33±0,95 (1,1)	3,44±3,8 (4,4)	0,027*
AD2-H	1,32±1,59 (0,6)	0,97±0,75 (0,8)	1,26±1,02 (1,1)	0,933
PNS-Ba	2,24±3,58 (2)	2,32±1,9 (2,3)	3,88±2,21 (3,2)	0,461
Ptm-Ba	1,07±2,33 (0,7)	2,22±1,81 (2,5)	1,95±3,48 (1,2)	0,577
PNS-H	1,08±2,57 (0,8)	2,44±1,64 (2,1)	4,7±4,28 (6,2)	0,126
Üst Havayolu	0,73±2,1 (0,8)	1,68±0,66 (1,7)	3,46±2,71 (3,3)	0,056
Alt Havayolu	1,31±1,3 (1,2)	2,41±2,09 (1,2)	2,66±2,73 (3)	0,497
TGL	4,1±5,77 (1,2)	2,93±2,07 (2,7)	4,78±6,55 (5,5)	0,651
TGH	1,68±3,84 (1,2)	2,5±0,67 (2,6)	2,06±3,14 (1,7)	0,602
PNSP	-0,85±1,09 (-0,7)	-1,36±1,64 (-0,8)	-2,68±0,93 (-2,9)	0,020*
MPT	0,72±0,52 (0,7)	0,88±0,8 (1)	1,52±0,58 (1,6)	0,068
SPAS	0,88±0,95 (0,8)	2,42±1,73 (2)	2,14±1,34 (1,6)	0,106
MAS	0,89±0,76 (1)	2,77±2,53 (2,4)	2,84±2,12 (2,4)	0,099
IAS	1,19±1,63 (0,5)	2,5±2,07 (2)	2,66±0,51 (2,7)	0,081
VAL	3,31±3,07 (3,7)	0,95±6,6 (1,1)	3,81±4,62 (3,7)	0,636
MPH	0,78±1,84 (1,1)	-2,14±2,13 (-2,4)	1,72±1,9 (1,2)	0,009*
HH1	0,8±1,38 (0,6)	0,21±1,89 (0,3)	2,77±1,79 (2,4)	0,047*
C3H	0,52±3,24 (1)	1,57±3,5 (2,5)	6,53±8,03 (4)	0,071
HRGN	2,25±4,82 (1,6)	1,21±2,74 (1,2)	3,18±4,23 (3,5)	0,557

Kruskal Wallis Test

Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

* $p<0.05$

Erkeklerde;

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNS-AD2 ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.027$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.027$)

grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNSP ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.020$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun düşüş miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.006$) ve Twin Blok ($p:0.045$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki MPH ölçümlerinde görülen değişim istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.009$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Twin Blok grubunun değişim miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.042$) ve Modifiye TB ($p:0.014$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Modifiye Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki HH1 ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.047$; $p<0.05$). Anlamlılığını tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.034$) ve Twin Blok ($p:0.023$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında diğer havayolu parametrelerinde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 16: Erkeklerde aparey gruplarının iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarları açısından değerlendirilmesi

	Monoblok	Twin Blok	Modifiye TB	
Erkek	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	P
SNA	-0,18±0,61 (0)	-0,43±0,79 (0)	-0,12±0,2 (0)	0,977
SNB	2,69±0,79 (3)	2,07±0,61 (2)	2,48±0,83 (3)	0,160
ANB	-2,7±1,02 (-3,1)	-2,29±0,49 (-2)	-2,72±0,85 (-3,1)	0,164
N-A	-0,4±0,97 (0)	-0,57±0,79 (0)	-0,33±0,52 (0)	0,668
N-Pog	3,4±1,17 (3)	3,71±1,98 (3)	2,5±1,87 (2,5)	0,508
Wits	-3±1,15 (-3)	-3,86±1,68 (-4)	-1,5±2,07 (-1,5)	0,097
Gonial	2±0,94 (2)	2±1,63 (2)	1,83±1,33 (2)	0,946
SN-GoMe	1±2,16 (1)	1,29±0,76 (1)	2,33±0,52 (2)	0,090
FMA	1,3±0,95 (1)	2±2,77 (1)	3,5±3,78 (2,5)	0,235
Korpus Uzunluğu	1,32±0,92 (2)	1,43±0,46 (1,2)	3,33±1,21 (3,5)	0,007*
U1-Na	-1,2±1,4 (-0,5)	-2,43±2,15 (-2)	-0,17±0,41 (0)	0,022*
U1-Na açısı	-3,8±5,85 (-1)	-4,29±2,69 (-3)	-0,52±0,57 (-0,5)	0,096
IMPA	3,6±3,31 (2,5)	2,14±1,21 (2)	2,33±5,54 (3,5)	0,515
L1-NB	1,4±1,35 (2)	1,57±1,13 (2)	1,5±1,52 (1,5)	0,926
L1-NB açısı	3,9±4,38 (3,5)	2,43±2,44 (2)	2,45±1,32 (2,5)	0,845

Kruskal Wallis Test

Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

* $p<0.05$

Erkeklerde;

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki korpus açısı ölçümlerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.007$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Modifiye TB grubunun artış miktarı ortalaması, Monoblok ($p:0.016$) ve Twin Blok ($p:0.015$) gruplarından anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Monoblok ve Twin Blok grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında T0 zamanına göre T1 zamanındaki U1-Na açısı ölçümlerinde görülen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p:0.022$; $p<0.05$). Anlamlılığı tespit edebilmek amacıyla post hoc değerlendirmeler yapılmış ve neticesinde; Twin blok grubunun düşüş miktarı ortalaması, Modifiye TB ($p:0.017$) grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu ($p<0.05$). Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Aparey grupları arasında diğer iskeletsel parametrelerde T0 zamanına göre T1 zamanında görülen değişim miktarları açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 17: Monoblok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi

Monoblok	Kız	Erkek	p
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
PNS-AD1	5,42±4,92 (4,2)	0,84±3,4 (0,7)	0,027*
AD1-Ba	-0,01±2,68 (-0,8)	0,76±3,38 (0,9)	0,462
PNS-AD2	0,56±1,69 (0,6)	-0,28±2,5 (0)	0,327
AD2-H	0,6±0,96 (0,6)	1,32±1,59 (0,6)	0,462
PNS-Ba	2,99±3,35 (1)	2,24±3,58 (2)	0,713
Ptm-Ba	2,15±3,1 (1,2)	1,07±2,33 (0,7)	0,713
PNS-H	1,47±1,84 (1,1)	1,08±2,57 (0,8)	0,903
Üst Havayolu	1,55±1,39 (1,1)	0,73±2,1 (0,8)	0,327
Alt Havayolu	1,9±1,51 (1,5)	1,31±1,3 (1,2)	0,462
TGL	2,11±2,62 (0,8)	4,1±5,77 (1,2)	0,806
TGH	1,26±2,95 (3)	1,68±3,84 (1,2)	0,713
PNSP	-0,91±0,57 (-1)	-0,85±1,09 (-0,7)	0,806
MPT	0,93±0,91 (0,8)	0,72±0,52 (0,7)	0,624
SPAS	3,03±2,44 (2,7)	0,88±0,95 (0,8)	0,027*
MAS	0,89±1,08 (0,6)	0,89±0,76 (1)	0,327
IAS	2,79±3,41 (2,7)	1,19±1,63 (0,5)	0,624
VAL	1,49±2,84 (0,5)	3,31±3,07 (3,7)	0,327
MPH	0,79±2,99 (0,8)	0,78±1,84 (1,1)	0,713
HH1	1,28±1,76 (0,2)	0,8±1,38 (0,6)	0,854
C3H	3,68±3,37 (2,5)	0,52±3,24 (1)	0,111
HRGN	0,17±4,37 (0,2)	2,25±4,82 (1,6)	0,327
SNA	-0,6±0,55 (-1)	-0,18±0,61 (0)	0,328
SNB	2,1±1,24 (3)	2,69±0,79 (3)	0,506
ANB	-2,7±1,79 (-4)	-2,7±1,02 (-3,1)	0,575
N-A	-0,6±0,89 (0)	-0,4±0,97 (0)	0,479
N-Pog	2,6±2,7 (2)	3,4±1,17 (3)	0,209
Wits	-2,4±1,34 (-3)	-3±1,15 (-3)	0,444
Gonial açı	2,4±1,14 (2)	2±0,94 (2)	0,472
SN-GoMe	0,8±0,45 (1)	1±2,16 (1)	0,517
FMA	2±1,41 (1)	1,3±0,95 (1)	0,399
Korpus uzunluğu	0,52±0,36 (0,5)	1,32±0,92 (2)	0,143
U1-Na	-1,46±2,57 (-1)	-1,2±1,4 (-0,5)	0,490
U1-Na açı	-1,2±1,1 (-1)	-3,8±5,85 (-1)	1,000
IMPA	2,8±3,11 (2)	3,6±3,31 (2,5)	0,495
L1-NB	0,4±1,82 (1)	1,4±1,35 (2)	0,296
L1-NB açı	6,14±9,07 (3)	3,9±4,38 (3,5)	0,951

Mann Whitney U Test

* $p<0.05$

Monoblok grubunda;

Kızlarda T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNS-AD1 ölçümlerinde görülen artış miktarı, erkeklerden istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.027$; $p<0.05$).

Kızlarda T0 zamanına göre T1 zamanındaki SPAS ölçümlerinde görülen artış miktarı, erkeklerden istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.027$; $p<0.05$).

Cinsiyetler arasında geriye kalan tüm parametrelerde T0 zamanı ile T1 zamanı kıyaslandığında meydana gelen değişiklikler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).



Çizelge 18: Twin blok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi

Twin blok	Kız	Erkek	p
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
PNS-AD1	3,38±2,85 (2,5)	1,44±1,01 (1,2)	0,148
AD1-Ba	-0,2±2,9 (0,5)	1,31±1,46 (1,2)	0,132
PNS-AD2	2,57±1,02 (2,7)	1,33±0,95 (1,1)	0,028*
AD2-H	0,35±1,44 (0,8)	0,97±0,75 (0,8)	0,728
PNS-Ba	3,1±3,11 (2,1)	2,32±1,9 (2,3)	1,000
Ptm-Ba	2,08±2,18 (1,7)	2,22±1,81 (2,5)	0,728
PNS-H	2,76±1,8 (2,9)	2,44±1,64 (2,1)	0,271
Üst Havayolu	2,17±2,15 (1,6)	1,68±0,66 (1,7)	0,862
Alt Havayolu	2,27±2,06 (1,6)	2,41±2,09 (1,2)	0,908
TGL	4,78±3,52 (4,6)	2,93±2,07 (2,7)	0,203
TGH	2,78±2,07 (2,5)	2,5±0,67 (2,6)	0,817
PNSP	-0,05±0,7 (-0,1)	-1,36±1,64 (-0,8)	0,013*
MPT	0,3±1,24 (-0,2)	0,88±0,8 (1)	0,132
SPAS	2±1,39 (1,8)	2,42±1,73 (2)	0,643
MAS	1,15±0,7 (1,1)	2,77±2,53 (2,4)	0,083
IAS	2,29±1,44 (2,1)	2,5±2,07 (2)	0,954
VAL	3,59±3,71 (2,9)	0,95±6,6 (1,1)	0,643
MPH	0,3±2,28 (0,4)	-2,14±2,13 (-2,4)	0,083
HH1	-0,34±1,51 (0)	0,21±1,89 (0,3)	0,487
C3H	0,67±1,9 (1,1)	1,57±3,5 (2,5)	0,132
HRGN	2,35±1,63 (2,7)	1,21±2,74 (1,2)	0,355
SNA	-0,75±1,04 (-0,5)	-0,43±0,79 (0)	0,468
SNB	2,25±1,16 (2)	2,07±0,61 (2)	0,614
ANB	-2,75±1,49 (-3)	-2,29±0,49 (-2)	0,263
N-A	0,13±0,64 (0)	-0,57±0,79 (0)	0,088
N-Pog	2,13±2,23 (1)	3,71±1,98 (3)	0,122
Wits	-4,13±1,89 (-4)	-3,86±1,68 (-4)	0,766
Gonial açı	3±2,07 (3)	2±1,63 (2)	0,347
SN-GoMe	0,88±1,25 (1)	1,29±0,76 (1)	0,396
FMA	1,25±2,19 (1)	2±2,77 (1)	1,000
Korpus Uzunluğu	1,18±0,79 (1,3)	1,43±0,46 (1,2)	0,482
U1-Na	-0,38±1,51 (-1)	-2,43±2,15 (-2)	0,027*
U1-Na açı	-4,38±3,74 (-4)	-4,29±2,69 (-3)	0,953
IMPA	3,13±2,1 (2,5)	2,14±1,21 (2)	0,373
L1-NB	2±0,93 (2)	1,57±1,13 (2)	0,505
L1-NB açı	3,13±2,59 (3)	2,43±2,44 (2)	0,558

Mann Whitney U Test

*p<0.05

Twin blok grubunda;

Kızlarda T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNS-AD2 ölçümlerinde görülen artış miktarı, erkeklerden istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.028$; $p<0.05$).

Erkeklerde T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNSP ölçümlerinde görülen düşüş miktarı, kızlardan istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.013$; $p<0.05$).

Erkeklerde T0 zamanına göre T1 zamanındaki U1-Na ölçümlerinde görülen düşüş miktarı, kızlardan istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.027$; $p<0.05$).

Cinsiyetler arasında geriye kalan tüm parametrelerde T0 zamanı ile T1 zamanı kıyaslandığında meydana gelen değişiklikler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çizelge 19: Modifiye Twin blok grubunda cinsiyete göre havayolu ve iskeletsel ölçümlerde T0 zamanına göre T1 değişim miktarlarının değerlendirilmesi

Modifiye Twin blok	Kız	Erkek	P
	Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
PNS-AD1	3,33±2,72 (3,8)	3,21±2,9 (2,7)	0,814
AD1-Ba	3,41±1,99 (2,3)	2,36±1,86 (2,1)	0,346
PNS-AD2	2,99±3,74 (2,9)	3,44±3,8 (4,4)	0,724
AD2-H	1,5±0,78 (1,4)	1,26±1,02 (1,1)	0,409
PNS-Ba	5,02±2,4 (4,2)	3,88±2,21 (3,2)	0,376
Ptm-Ba	4,02±4,27 (2,7)	1,95±3,48 (1,2)	0,346
PNS-H	4,49±3,93 (3,7)	4,7±4,28 (6,2)	1,000
Üst Havayolu	3,56±2,37 (3,9)	3,46±2,71 (3,3)	0,814
Alt Havayolu	4,26±2,22 (3,9)	2,66±2,73 (3)	0,346
TGL	9,04±8,26 (9,6)	4,78±6,55 (5,5)	0,346
TGH	4,45±2,4 (5,4)	2,06±3,14 (1,7)	0,140
PNSP	-3,91±1,09 (-4,4)	-2,68±0,93 (-2,9)	0,039*
MPT	1,15±1,01 (1)	1,52±0,58 (1,6)	0,346
SPAS	4,3±2,7 (3,2)	2,14±1,34 (1,6)	0,195
MAS	2,85±2,84 (2,6)	2,84±2,12 (2,4)	0,814
IAS	2,83±2,31 (2,6)	2,66±0,51 (2,7)	0,814
VAL	5,29±6,09 (6)	3,81±4,62 (3,7)	0,556
MPH	1,79±2,27 (1,7)	1,72±1,9 (1,2)	0,814
HH1	0,91±2,17 (1,4)	2,77±1,79 (2,4)	0,195
C3H	2,12±3,84 (3,2)	6,53±8,03 (4)	0,480
HRGN	5,77±4,6 (4,1)	3,18±4,23 (3,5)	0,289
SNA	-0,5±0,61 (0)	-0,12±0,2 (0)	0,350
SNB	2,34±0,89 (2)	2,48±0,83 (3)	0,628
ANB	-2,9±0,85 (-3,1)	-2,72±0,85 (-3,1)	0,765
N-A	-0,56±0,73 (0)	-0,33±0,52 (0)	0,586
N-Pog	3±1,73 (3)	2,5±1,87 (2,5)	0,591
Wits	-2,1±1,76 (-2)	-1,5±2,07 (-1,5)	0,764
Gonial açı	1,78±1,2 (2)	1,83±1,33 (2)	0,902
SN-GoMe	1,11±1,05 (1)	2,33±0,52 (2)	0,015*
FMA	0,67±1,32 (1)	3,5±3,78 (2,5)	0,034*
Korpus Uzunluğu	2,22±1,56 (2)	3,33±1,21 (3,5)	0,164
U1-Na	-0,56±0,73 (0)	-0,17±0,41 (0)	0,256
U1-Na açı	-0,89±1,45 (0)	-0,52±0,57 (-0,5)	0,901
IMPA	3,33±2,65 (3)	2,33±5,54 (3,5)	0,811
L1-NB	1,44±0,88 (1)	1,5±1,52 (1,5)	0,949
L1-NB açı	4,22±3,93 (2)	2,45±1,32 (2,5)	0,587

Mann Whitney U Test

Ort : Ortalama, SS :Standart Sapma

* $p<0.05$

Modifiye Twin blok grubunda;

Kızlarda T0 zamanına göre T1 zamanındaki PNSP ölçümlerinde görülen düşüş miktarı, erkeklerden istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.039$; $p<0.05$).

Erkeklerde T0 zamanına göre T1 zamanındaki SN-GoMe ölçümlerinde görülen artış miktarı, kızlardan istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.015$; $p<0.05$).

Erkeklerde T0 zamanına göre T1 zamanındaki FMA ölçümlerinde görülen artış miktarı, kızlardan istatistiksel açıdan anlamlı olarak daha yüksektir ($p:0.034$; $p<0.05$).

Cinsiyetler arasında geriye kalan tüm parametrelerde T0 zamanı ile T1 zamanı kıyaslandığında meydana gelen değişiklikler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

V.TARTIŞMA

Sınıf II bölüm 1 anomaliler en sık karşılaşılan ortodontik problemlerden biridir. Toplumda sık görülmesi sebebiyle ortodontistler tarafından da en sık tedavi edilen malokluzyonlardan biri olmaktadır (Sarı vd., 2003:119-126; Sayın vd., 2004:635-639)

Orta Doğu, Asya ve Latin Amerika'da %10-15 oranında görülürken, Avrupa, Kuzey Afrika toplumunda ise görülme %10-15 oranında olduğu belirtilmiştir (Bishara, 2001).

Sınıf II malokluzyonlar dişsel ve iskeletsel olabilmektedir. Bu malokluzyonlar çeşitli iskeletsel ve dental kombinasyonlar sonucu karşımıza çıkabilmektedir (Vargervik vd., 1985:242-252)

Sınıf II malokluzyonların iskeletsel özellikleri incelendiğinde en sık mandibular retrüzyon ile karşılaşıldığı, maksiller protrüzyunun daha az olduğu belirtilmiştir (McNamara, 1981:177-202; Pancherz vd, 1997:111-120.; Drelich, 1948:70-75)

Mandibuler retrüzyondan kaynaklanan büyüme ve gelişim döneminde bulunan Sınıf II Bölüm 1 anomaliye sahip bireylerini tedavisinde fonksiyonel apareyler sıklıkla kullanılmaktadır.

Alt çene, fonksiyonel apareylerle önde konumlanmaya zorlandığında, lateral pterygoid kas dışındaki tüm çiğneme kaslarının boyunda artış meydana gelir. Boyunda artış meydana gelen kaslar, eski boyuna dönmek için alt çeneyi geriye çekmeye çalışır. Aparey sayesinde bu mümkün olmaz. Aynı zamanda üst çenede gelişim frenlenmiş olur. Alt çene aparey sayesinde önde getirildiğinde kondil ise daha önde ve aşağıda konumlanır. Kondil başında ise endokondral ossifikasyon stimülasyonu meydana gelir. Hem fovea articularis yüzeyinde hem de kondilde adaptif kemik gelişimi olur (Ülgen, 2000).

Fonksiyonel apareylerin ortodonti pratiğinde sıklıkla kullanılması ile çeşitli apareyler geliştirilmiştir. (Pancherz,2003). Bu şekilde farklı aparey geliştirilmesinin sebebi, aparey kullanımı ile ortaya çıkan yan etkileri ortadan kaldırmaktır. En önemli yan etkisi alt keserlerde meydana gelen protrüzyondur.

Bu dezavantajı elimine etmek amacıyla alt keserlerin labial yüzeyi akrille kaplanması, mini vidalardan destek alınması gibi birçok modifikasyon yapılmıştır (Altenburger vd;1998:389-397).

Bu çalışma, büyüme gelişim döneminde olan ve mandibular gelişim geriliği olan Sınıf II bölüm 1 anomaliye sahip, hastaların tedavisinde kullanılan Monoblok, Twin-blok apareyi ile Modifiye Twin Blok apareylerinin iskeletsel ve hava yolu üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

A. İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Yaptığımız çalışmada gruplar arasında SNA değerinde T0 ve T1 zamanında monoblok grubunda anlamlı bir değişim gözlenmezken, twin blok ve modifiye twin blok grubunda anlamlı olarak bir düşüş meydana geldiği görülmüştür.

Pancherz isimli araştırmacı; aktivatör apareyi ile tedavi ettiği bireylerde yapmış olduğu çalışmada bizim çalışmamıza benzer olarak SNA açısında azalma meydana geldiğini belirtmiştir (Pancherz, 1984:125-134). Cozza ve arkadaşları ise; aktivatör tedavisi gören bireylerde SNA açısındaki azalmayı istatistiksel olarak anlamsız bulmuştur (Cozza vd., 2004:293-302). Küçükkeleş isimli araştırmacı ise; Sınıf II bireyler üzerinde yaptığı çalışmada; aktivatör apareyinin A noktasına herhangi bir etkisi olmadığını tespit etmiştir(Küçükkeleş, 1989).

Gruplar arasında SNB değerinde üç grupta da anlamlı olarak artış meydana gelmiştir. Gruplar arasındaki karşılaştırmaya bakıldığında herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir. Cozza ve arkadaşları tedavi sonrasında görülen bu artışı anlamlı bulurken(Cozza vd., 2004:293-302); Doruk ve arkadaşları ise bu artışı anlamsız bulmuştur (Doruk ve Göyenc, 1999:64-70).

ANB değerinde meydana gelen azalma üç grupta da anlamlıydı. Gruplar arasında da anlamlı olarak bir farklılık bulunmamıştır.

Lima ve arkadaşları, aktivatör ve sabit fonksiyonel aparey ile tedavi ettikleri bireyler üzerinde yaptıkları çalışmada; her iki tedavi grubunda da Wits ve ANB değerlerinde azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir (Lima vd.,2013:684-94).

Yapılan çeşitli çalışmalara bakıldığında, bizim tedavi sonucu değerlerimizle benzer olarak ANB değerinde azalma meydana geldiği bildirilmiştir(Bilgiç vd., 2015_445-51; Sayar ve Kılınç, 2018:8-12).

Schütz ve arkadaşları Herbst apareyi ile yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızla benzer olarak, SNB açısında anlamlı bir artış görüldüğünü ve ANB değerinin anlamlı olarak azaldığını belirtmişlerdir (Schütz vd., 2011:222-28).

N-A değerinde; sadece modifiye twin blok grubunda anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Fonksiyonel tedavilerde meydana gelen etkilerden biride 'headgear etkisi'dir. Toth ve arkadaşları, Mills ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalarda bizim çalışmamızla uyumlu olarak bu etki ile maksillanın sagittal yön büyümesinin sınırlandırıldığı bildirmişlerdir (Toth ve McNamara, 1999:597-609; Mills ve Mcculloch.,1998:15-24).

N-Pog değerinde üç grupta da anlamlı olarak artış meydana gelmiştir. Gruplar arası herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Cozza ve arkadaşları da bizim çalışmamızla uyumlu olarak; Pogonion noktasının öne geldiğini ve buna bağlı olarak artış olduğunu tespit etmişlerdir (Cozza vd., 2004:293-302).

Karaçay ve arkadaşları, yapmış oldukları çalışmada sabit fonksiyonel apareylerin etkilerini değerlendirmişlerdir. Fonksiyonel tedavi sonucunda, pogonion ile referans düzlem arasında uzaklıkta artış meydana geldiğini (Karaçay vd., 2006:666-672).

Wits değerinde üç grupta da anlamlı olarak azalma meydana gelmiştir. Aparey grupları değerlendirildiğinde, T0 zamanına kıyasla T1 zamanında wits ölçümlerinde meydana gelen düşüş miktarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardı Twin blok grubunda modifiye twin blok grubuna göre daha fazla düşüş olduğu görülmüştür. Siara-Olds ve arkadaşları, Schweitzer ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmalarda; wits değerinde anlamlı bir azalma olduğu belirtilmiştir (Siara-Olds vd., 2010:18-29).

Mc Namara isimli araştırmacı; twin blok apareyinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmada; tedavi sonrasında wits ve ANB değerinde bir azalma geldiğini tespit etmişlerdir (Toth vd., 1999-597-609).

Gonial açıda meydana gelen değişime bakıldığında gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunmazken, üç grupta da kendi arasında anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlarla benzer olarak Mills ve arkadaşı yapmış oldukları çalışmada; twin blok apareyi kullanımı sonrasında gonial açıda artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Mills vd.,1998:15-24).

SN-GoMe değerinde, monoblok grubunda anlamlı bir artış gözlenmezken, twin blok ve modifiye twin blok gruplarında anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir.

FMA değerinde üç grupta anlamlı olarak bir artış olduğu gözlenmiştir. Gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. Tumer ve arkadaşları, Mills ve arkadaşları ve Bilgiç ve arkadaşlarının fonksiyonel apareyler ile alt çeneyi öne aldıkları çalışmaların sonucuna göre; Sınıf II tedavisinde kullanılan fonksiyonel apareylerin vertikal yüz yüksekliklerini önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir (Mills vd., 1998:15-24; Bilgiç vd., 2015:445-451; Tumer vd., 1999:460-468)

Mandibular uzunluk değerlerine bakıldığında; korpus uzunluğunda üç grupta anlamlı bir artış gözlenmiştir. Aparey grupları arası değerlendirmede, T0 zamanına göre T1 zamanındaki mandibular uzunluk ölçümlerinde görülen artış miktarına bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı Modifiye twin blok grubunun artış miktarı ortalaması, diğer gruplardan daha fazlaydı. Demner ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; aktivatör tedavisinin mandibulanın büyümesini stimüle ettiğini belirtmiştir (Demner vd., 1961:57-61). Forsberg ve Watson isimli araştırmacılar ise yaptıkları çalışmalarda bizim çalışmamızdan farklı olarak fonksiyonel apareylerin mandibular büyümeye etki etmediğini belirtmişlerdir (Forsbeg ve Odenrick,1981:247-53; Watson, 1982:519-21)

B. Cinsiyetler Arası İskeletsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Erkek hastalarda yapılan ölçümlere göre mandibular uzunlukta meydana gelen artış Monoblok ve Twin blok grubuna göre, modifiye twin blok grubunda anlamlı olarak daha fazlaydı.

Erkek hastalarda FMA ve SN-GoMe açısında meydana gelen artışın kız çocuklarından daha fazla olduğu görülmüştür.

Genç ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, erkek bireylerde FMA değerinin twin blok grubunda monoblok grubuna göre daha fazla artış olduğunu belirtmiştir (Genç vd., 2022:211-222).

C. Dişsel Ölçümlere İlişkin Değerlendirmeler

Üst keser açısında üç grupta anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Aparey grupları arası T0 zamanı ile T1 zamanı kıyaslandığında, T1 zamanındaki U1-Na açısı ölçümlerinde görülen düşüş miktarı açısından istatistiksel açıdan anlamlı bir fark

vardı Twin blok grubunun düşüş miktarı ortalaması, Modifiye TB grubundan anlamlı şekilde yüksek bulundu.

Başçiftçi ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada; üst keser değerlerinde bizim çalışmamızda olduğu gibi anlamlı artış olduğunu belirtmişlerdir (Başçiftçi vd., 2002:118-23).

IMPA değerinde üç grupta iskeletsel olarak bir artış gözlenmiştir. Gruplar arası herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Altenburger ve Ingerval, isimli araştırmacılar aktivatör apareyinin alt keserlerde meydana getirdiği protrüzyon etkisini azaltmak amacıyla alt keserlerin üzerin akril ilavesiyle örtmüş ve akriliğin lingual yüzeylerinin aşındırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu işlem yapılırsa bile alt keser protrüzyonu tamamen önlenememiştir (Altenburger vd., 1998:389-397).

L1-NB değerine bakıldığında üç grupta anlamlı olarak bir artış gözlenmiştir. Gruplar arası herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Teuscher ve Pancherz ve ark. yapmış oldukları çalışmalarda bizim çalışmamız ile benzer olarak üst keser açısında azalma, alt keserler açısında ise artış meydana geldiği görülmüştür (Teucher, 1978:258-75; Pancherz, 1997:232-43; Pancherz vd., 1989:17-30)

D. Cinsiyetler Arası Dişsel Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Erkek hastalarda üst keser açısında meydana gelen azalma twin blok grubunda daha fazlaydı.

Erkek hastalarda meydana gelen bu değişim kız çocuklarından daha fazla olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda erkek hastaların dişsel ölçümlerinde üst keserlerde değişim görülürken; Genç ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada alt keserlerde twin blok grubunda daha fazla artış olduğu belirtilmiştir (Genç vd., 2022:211-222)

E. Dil Ölçümüne İlişkin Değerlendirmeler

TGH ölçümünde monoblok grubunda anlamlı bir değişim görülmezken, twin blok ve modifiye twin blok grubunda anlamlı bir artış görülmüştür. Schütz ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, alt çenenin öne gelmesiyle birlikte dilinde daha önde yerleştiğini ve bu sayede hava yolunda meydana gelen direncin azaldığını belirtmişlerdir (Schütz vd., 2011;222-28).

Alt çenenin öne büyümesi üst keserlerin eğiminin azalması ile overjet miktarında azalma meydana gelmektedir. Bu sayede ağız boşluğu genişler ve dil için daha geniş bir alan oluşmaktadır. Toth ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, fonksiyonel apareyler ile alt çenenn büyümesinin stimüle edilmesi ile dil hacminin arttığı belirtilmiştir (Toth vd., 1999-597-609). Bizim çalışmamızda da benzer olarak TGL değerlerinde artış meydana gelmiştir; bu değerlerde ki artış dil hacminin genişlediğini gösterir.

F. Farengeal Hava Yolu Ölçümüne İlişkin Değerlendirmeler

Monoblok grubunda PNS-AD1 ölçümünde anlamlı bir değişim görülmezken, modifiye twin blok ve twin blok apareylerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Gültepe isimli araştırmacı yapmış olduğu çalışmada, monoblok apareyiyle tedavi ettikleri bireylerde nazofarenks mesafesinde artış meydana geldiğini ama bu artışın anlamlı olmadığını belirtmiştir (Gültepe, 2011).

PNS-AD2 ölçümüne bakıldığında ise, modifiye twin blok ve twin blok gruplarında anlamlı bir artış gözlenirken, monoblok grubunda anlamlı bir artış gözlenmemiştir.

Frankel 2, X-bow, Trainer apareylerinin, hava yolunda meydana getirdiği değişikliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada tüm apareylerde hava yolunda artış meydana geldiğini; Frankel 2 apareyinde ise PNS-AD2 değerinde anlamlı artış olduğunu belirtmişlerdir (Atik vd., 2017:3-13).

Pavoni ve arkadaşları Sınıf II malokluziyona sahip bireylerde yaptıkları çalışmada; PNS-AD1 ve PNS-AD2 değerlerinde anlamlı artış bulmuşlardır. AD2-H değerinde ise anlamlı bir artış gözlenmediğini belirtmişlerdir (Pavoni vd., 2017:47-50).

AD2-H ölçümünde ise twin blok grubunda anlamlı bir değişim gözlenmezken, diğer gruplarda artış meydana gelmiştir. AD1-Ba ölçüm değişimlerine bakıldığında, monoblok ve twin blok grubunda anlamlı bir değişim görülmezken; modifiye twin blok grubunda anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Restrepo ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada aktivatör ve bionatör kullanan bireylerde değişiklikleri havayolunda meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Tedavi sonucunda adenoid ile ilişkili olan AD1 ve AD2

ölçümlerinde önemli değişiklikler meydana geldiğini belirtmişlerdir (Retrepo vd., 2011:588-594).

Genç ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ise twin blok ve monoblok apareylerinin etkinliklerini değerlendirmiş; tedavi sonunda PNS-AD1 ve AD1-Ba değerinde artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Genç vd., 2022:211-222).

Üst faringeal hava yolunda monoblok grubunda anlamlı bir artış gözlenmezken, twin blok ve modifiye twin blok gruplarında anlamlı bir artış gözlenmiştir

Alt faringeal hava yolunda ise üç grupta anlamlı olarak artış meydana geldiği görülmüştür.

SPAS, MAS ve IAS değerlerinde üç grupta anlamlı bir artış gözlenmiştir. Frankel 2, X-bow, Trainer apareylerinin, hava yolunda meydana getirdiği değişikliklerinin değerlendirildiği bir çalışmada tüm apareylerde hava yolunda artış meydana geldiğini; Frankel 2 apareyinde ise MAS değerlerinde anlamlı artış olduğunu belirtmişlerdir (Atik vd., 2017:3-13).

Gruplar arası değerlendirmeye bakıldığında T0 zamanına göre T1 değişim miktarı AD1-Ba, PNS-B değerindeki artış, modifiye twin blok apareyinde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Gruplar arası değerlendirmeye bakıldığında T0 zamanına göre T1 değişim miktarı PNS-AD3 değerinde Monoblok grubundaki artış anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur.

PNS-H, üst ve alt faringeal hava yolunda, SPAS, MAS meydana gelen artış, Modifiye twin blok apareyinde monoblok apareyine göre daha yüksekti.

Özbek ve arkadaşları yaptıkları aktivatör ve headgear ile yaptıkları çalışmada tedavi edilen bireylerde hava yolunda artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Özbek vd., 1998:327-336)

Häggi ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada aktivatör kullanımı ile faringeal duvar ve dil kökü mesafesinde artış geldiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda hava yolu hacminde arttığını rapor etmişlerdir (Hanggi vd., 2008:598-605)

Gültepe ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, bizim tez çalışmamızla benzer olarak monoblok apareyinin hava yolu hacmini arttırdığı tespit edilmiştir (Gültepe,2011).

Schütz ve arkadaşları 2011 yılında yaş ortalamaları 12,6 olan 16 hastaya Herbst apareyi uygulamıştır. Tedavi sonrasında posterior hava yolu boyutunda artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Schütz vd., 2011:222-28).

Lin ve arkadaşları ise yayınladıkları çalışmada, yapılan birçok çalışmanın aksine, bionatör ile tedavi ettikleri büyüme gelişim döneminde olan bireylerde orofarengeal bölgede herhangi bir değişiklik görülmediğini tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmadaki yöntem de sadece 5 kesit kullanılmış ve bizim çalışmamız ile farklılık göstermiştir (Lin vd., 2011:93-98).

Cortese ve arkadaşları yaptıkları Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde yaptıkları; aktivatör tedavisi sonucunda kontrol ve tedavi grubu arasında; üst, orta ve alt havayolunda herhangi bir değişiklik tespit etmemişlerdir (Cortese vd., 2020:666-72).

Gu ve arkadaşları, büyüme döneminde olan bireylere Sınıf II malokluzyonu düzeltmek amacıyla Herbst apareyi uygulanmıştır. Tedavi sonunda erkek ve kadın hastalar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ama kadın hastaların daha çok orofarengeal bölgede artış olduğunu; erkek hastalarda ise hipofarengeal hava yolunda artış olduğu bildirilmiştir. Hyoid kemik pozisyonunun ise erkek hastalarda anlamlı olarak daha fazla aşağı doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir (Gu vd., 2020: 153-63).

Shigeta ve arkadaşları da yine benzer olarak erkek bireylere hava yolu hacminin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (Shigeta vd., 2008: 563-70).

Li ve arkadaşları Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde twin blok apareyini uygulamışlardır. Tedavi sonucunda; hipofarenks ve orofarenkste artış meydana geldiğini bildirmişlerdir (Li vd.; 2014).

Fonksiyonel apareylerin tedavi etkilerini inceleyen bir çalışmada; mandibular gerilik tedavi edildiğinde hava yolu boyutlarında ciddi artışlar meydana geldiğini belirtmişlerdir (Xiang vd., 2017:170-80).

Thapa ve arkadaşları; iskeletsel Sınıf II malokluzyon tedavi edildiğinde, farengeal hava yolunda artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Thapa vd., 2018).

Yöntem olarak bizim tez çalışmamızdan farklı olarak yetişkin bireyler üzerinde alt çeneyi öne alarak konumlandıran birçok çalışma bulunmaktadır; Şengün ve arkadaşları, Ryan ve arkadaşları, Rose ve arkadaşları ve Tsuki ve arkadaşlarının yaptıkları bu çalışmalara göre; alt çenenin önde konumlandırılması sonucunda farengeal hava yolu hacminde artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Şengün, 2008; Ryan vd., 1999:972-7; Rose ve Schessl, 2006:58-67; Tsuki vd., 2004:548-55;).

G. Cinsiyetler Arası Hava Yolu Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Kız çocuklarında monoblok apareyinde PNS-AD1 ve SPAS ölçümlerinde meydana gelen artış erkek çocuklarına göre daha yüksektir.

Erkek çocuklarda Modifiye twin blok grubunda PNS-AD3 değerinde meydana gelen artış monoblok apareyine göre daha yüksektir.

Twin blok apareyinde, PNS-AD3 değerlerinde kız çocuklarında meydana gelen artış erkek çocuklarına göre daha fazladır.

Mislik ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada; orofaringeal havayolunda cinsiyetler arasında herhangi bir anlamlı değişiklik olmadığını belirtmişlerdir (Mislik vd., 2014:331-9). Bizim çalışmamızda da bazı hava yolu değerlerin kızlarda, bazı değerlerin ise erkeklerde daha fazla arttığını göstermiştir.

H. Yumuşak Damak Ölçümlerine İlişkin Değerlendirmeler

PNSP değerinde twin blok grubunda bir değişim görülmezken, modifiye twin blok ve monoblok gruplarında anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Gruplar arası değerlendirmeye bakıldığında T0 zamanına göre T1 değişim miktarı PNSP değerindeki azalma, modifiye twin blok apareyinde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Liu ve arkadaşları ve Gültepe ve arkadaşları; yaptıkları çalışmada, yumuşak damak uzunluğu ve kalınlığında tedavi sonunda anlamlı bir değişiklik tespit etmemişlerdir (Gültepe vd., 2001; Liu vd., 2001:639-47).

Jena ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada; twin blok ile tedavi edilen bireylerde, tedavi sonrası yumuşak damak uzunluğunda azalma meydana geldiğini, yumuşak damak kalınlığında ise artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Alt hava yolunda ise artış meydana geldiğini belirtmişlerdir (Jena vd., 2013:728-734).

Thapa ve arkadaşları; iskeletsel Sınıf II malokluzyon tedavi edildiğinde; yumuşak damak uzunluğunun azaldığını, yumuşak damak kalınlığının arttığını belirtmişlerdir (Thapa vd., 2018).

İ. Cinsiyetler Arası Yumuşak Damak Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Twin blok grubunda; erkek çocuklarda PNSP değerinde meydana gelen düşüş, kızlardan daha fazladır. Modifiye twin blok apareyinde ise PNSP değerinde kız çocuklarında meydana gelen azalma, erkek çocuklarına göre daha fazladır.

Genç ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada; kadın hastalarda twin blok apareyi kullanımı sonrası yumuşak damakta pozitif etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. (Genç vd., 2022:211-222)

K. Hyoid Kemik Ölçümlerine İlişkin Değerlendirmeler

MPH ve C3H değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; sadece modifiye twin blok apareyinde anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Yapılan bir tez çalışmasında aparey kullanımı sonrasında MP-H değerinde artış olduğu belirtilmiştir (Çapan vd., 2014)

HH1 değerinde ise, modifiye twin blok ve monoblok grubunda anlamlı artış gözlenirken; twin blok grubunda anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir.

HRGN değeri ise sadece Twin blok ve modifiye twin blok grubunda anlamlı olarak artmıştır.

HH1 değerinde meydana gelen artış, modifiye twin blok grubunda twin blok grubuna göre daha yüksek bulunmuştur.

Battagel ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada mandibulanın öne gelmesiyle meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre hyoid kemiğin öne ve yukarı hareket ettiğini rapor etmişlerdir (Battagel vd., 1999:363-76).

Li ve arkadaşları Sınıf II malokluzyona sahip bireylerde twin blok apareyini uygulamışlardır. Tedavi sonucunda hyoid kemiğin daha anteriora taşındığını bildirmişlerdir (Li vd., 2014).

VI.SONUÇ

- İskeletsel sınıf II malokluzyonun tedavisinde fonksiyonel apareyler son derece etkilidir.
- Sınıf II malokluzyon tedavisinde Twin blok, modifiye twin blok ve monoblok apareyleri son derece başarılıdır
- Üç aparey tedavisiyle de elde edilen iskeletsel etkiler ile ANB ve Wits değerlerinde anlamlı düzeyde azalma elde edilmiştir.
- Üç apareyde de dik yön değerlerinde aparey tedavisi sonrası artış meydana gelir.
- Üç grupta hava yolunda artış meydana gelmiştir.
- Modifiye Twin blok apareyi tedavi edilen hastalarda faringeal hava yolunda daha fazla artış meydana gelir.
- Modifiye Twin blok apareyi tedavi edilen hastalarda faringeal hava yolunda, monoblok apareyine göre daha fazla artış meydana gelmiştir
- Üst ve Alt hava yolunda meydana gelen artışın monobloğa daha fazla olması sebebiyle; üst çenesinde ve hava yolunda darlık bulunan alt çene gelişim geriliği kaynaklı Sınıf II bireylerde; Modifiye Twin Blok apareyi etkili bir tedavi seçeneğidir.



VII. KAYNAKÇA

KİTAPLAR

- AKPINAR, M.E., ÇELİKOYAR, M.M.(2004). **Sefalometri. İçinde: Ömür M, Elez F,Özturan D, Derman S, editörler.** Obstrüktif uyku apnesi sendromu ve horlama,.İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 43-53
- ALTENBURGER, E., & INGERVALL, B. (1998). **The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination.** *The European Journal of Orthodontics*, 20(4), 389-397.
- ANGLE E. **Classification of malocclusion.** Dental Cosmos 1899; 41: 248-264.
- ARAT, M., ISERE, H., OZDİLER, E., & GÜRBÜS, F. (1988). **Time factors in functional treatment of skeletal Class II.** *Informationen Aus Orthodontie Und Kieferorthopädie: Mit Beiträgen Aus Der Internationalen Literatur*, 20(3), 363-376.
- ATİK, E., GÖRÜCÜ-COŞKUNER, H., & KOCADERELİ, I. (2017). **Dentoskeletal and airway effects of the X-Bow appliance versus removable functional appliances (Frankel-2 and Trainer) in prepubertal Class II division 1 malocclusion patients.** *Australasian Orthodontic Journal*, 33(1), 3-13.
- Balters W. **Ergebnis der gesteuerten Selbstheilung von kieferorthopädischen anomalien.** Dtsch Zahnärztl. 1960;15:241-8.
- BARATIERİ, C., ALVES JR, M., DE SOUZA, M. M. G., DE SOUZA ARAUJO, M. T., & MAİA, L. C. (2011). **Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing?.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(2), 146-156
- BASÇİFTÇİ, F. A., MUTLU, N., KARAMAN, A. I., MALKOC, S., & KÜÇÜKKOLBASİ, H. (2002). **Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions?.** *The Angle Orthodontist*, 72(2), 118-123.

- BATTAGEL, J. M., JOHAL*, A., L'ESTRANGE**, P. R., CROFT, C. B., & KOTECHA, B. (1999). **Changes in airway and hyoid position in response to mandibular protrusion in subjects with obstructive sleep apnoea (OSA).** *The European Journal of Orthodontics*, 21(4), 363-376.
- BENDEUS, M., HÄGG, U., & RABIE, B. (2002). **Growth and treatment changes in patients treated with a headgear-activator appliance.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(4), 376-384.
- BİLGİÇ, F., BAŞARAN, G., & HAMAMCI, O. (2015). **Comparison of Forsus FRD EZ and Andresen activator in the treatment of class II, division 1 malocclusions.** *Clinical oral investigations*, 19, 445-451.
- BISHARA, S. E. (2006, March). **Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment.** In *Seminars in orthodontics* (Vol. 12, No. 1, pp. 11-24). WB Saunders.
- BISHARA, S. E. (2001). **Textbook of orthodontics.** Philadelphia; WB Saunders Co, 2001:324-374.
- BISHARA, S. E. (2001). **Textbook of orthodontics.**
- BOLMGREN, G. A., & MOSHIRI, F. (1986). **Bionator Eeatment in Class II, Division 1.** *The Angle Orthodontist*, 56(3), 255-262.
- BRENNAN, J. A., & LITTLEWOOD, S. J. (2006). **Twin-block re-activation.** *Journal of Orthodontics*, 33(1), 3-6.
- ÇAPAN E. **Monoblok Apareyinin Etkinliğinin İncelenmesi: Polisomnografik Ve Sefalometrik Analiz.** Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D., 2014.
- CHEN, J. Y., WILL, L. A., & NIEDERMAN, R. (2002). **Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(5), 470-476.
- CHUNG, C. H., & FONT, B. (2004). **Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 126(5), 569-575.
- CİSCAR, M. A., JUAN, G., MARTÍNEZ, V., RAMON, M., LLORET, T., MINGUEZ, J., ... & BASTERRA, J. (2001). **Magnetic resonance imaging of the pharynx in OSA patients and healthy subjects.** *European Respiratory Journal*, 17(1), 79-86.

- CLARK, W. J. (1982). **The twin block traction technique.** *The European Journal of Orthodontics*, 4(2), 129-138.
- CLAUDINO, L. V., MATTOS, C. T., DE OLIVEIRA RUELLAS, A. C., & SANT'ANNA, E. F. (2013). **Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(6), 799-809.
- COBEN, S. E. (1971). **The biology of Class II treatment.** *American journal of orthodontics*, 59(5), 470-487.
- COPE, J. B., BUSCHANG, P. H., COPE, D. D., PARKER, J., & BLACKWOOD III, H. O. (1994). **Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy.** *The Angle Orthodontist*, 64(2), 113-122.
- CORTESE, M., PIGATO, G., CASIRAGHI, G., FERRARI, M., BIANCO, E., & MADDALONE, M. (2020). **Evaluation of the oropharyngeal airway space in class II malocclusion treated with mandibular activator: a retrospective study.** *Journal Of Contemporary Dental Practice*, 21(6), 666-672.
- COVELL JR, D. A., TRAMMELL, D. W., BOERO, R. P., & WEST, R. (1999). **A cephalometric study of class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance.** *The Angle Orthodontist*, 69(4), 311-320.
- COZZA, P., BACCETTI, T., FRANCHI, L., DE TOFFOL, L., & MCNAMARA JR, J. A. (2006). **Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129(5), 599-e1.
- CREEKMORE, T. D., & RADNEY, L. J. (1983). **FraEnkel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic?.** *American Journal of Orthodontics*, 83(2), 89-108.
- COZZA, P., DE TOFFOL, L., & COLAGROSSI, S. (2004). **Dentoskeletal effects and facial profile changes during activator therapy.** *European journal of orthodontics*, 26(3), 293-302.
- DE FELIPPE, N. L., BHUSHAN, N., DA SILVEIRA, A. C., VIANA, G., & SMITH, B. (2009). **Long-term effects of orthodontic therapy on the maxillary dental arch and nasal cavity.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(4), 490-e1.

- DEMNER, L. M., KOLOTOKOV, A. P., & BASHAROVA, O. N. (1961). **Cephalometric analysis of changes arising during treatment of prognathism.** *Stomatologica (Moskva)*, 48, 57-61.
- DEVINCENZO, J. (1997). **The Eureka Spring: a new interarch force delivery system.** *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 31(7), 454-467.
- DIXON, M., JONES, Y., MACKİE, I. E., & DERWENT, S. K. (2005). **Mandibular incisal edge demineralization and caries associated with Twin Block appliance design.** *Journal of Orthodontics*, 32(1), 3-10.
- DORUK, C., & GÖYENÇ, Y. (1999). **Geç Dönem Angle Sınıf II. Bölüm, 1**, 64-70.
- ELSASSER, W. A., & WYLİE, W. L. (1948). **The craniofacial morphology of mandibular retrusion.** *American journal of physical anthropology*, 6(4), 461-474.
- DRELİCH, R. C. (1948). **A cephalometric study of untreated class II, division 1 malocclusion1.** *The Angle Orthodontist*, 18(3), 70-75.
- FİSK, G. V., CULBERT, M. R., GRAİNGER, R. M., HEMREND, B., & MOYERS, R. (1953). **The morphology and physiology of distocclusion: A summary of our present knowledge.** *American Journal of Orthodontics*, 39(1), 3-12.
- FORSBERG, C. M., & ODENRİCK, L. (1981). **Skeletal and soft tissue response to activator treatment.** *The European Journal of Orthodontics*, 3(4), 247-253.
- FRÄNKEL, R., MÜLLER, M., & FALCK, F. (1987). **The uprighting effect of the Fränkel appliance on the mandibular canines and premolars during eruption.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(2), 109-116.
- FRÄNKEL, R. (1969). **The treatment of Class II, Division 1 malocclusion with functional correctors.** *American journal of orthodontics*, 55(3), 265-275.
- FRÖHLİCH, F. J. (1962). **Changes in untreated Class II type malocclusions.** *The Angle Orthodontist*, 32(3), 167-179.
- GAZİLERLİ Ü. **Normal kapanışlı 13-16 yaşlar arasındaki Ankara çocuklarında Steiner normları.** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Doçentlik tezi Ankara, 1976.
- GENC, E., KARAMAN, A., & PÜSKÜL, G. **Evaluation of Dentoskeletal and Pharyngeal Airway Changes after Treatment with Twin Block and Monoblock Appliance in Growing Patients.** *J Dent Indones.* 2022;29(3): 211-222

- GHAFARİA, J., SHOFERB, F. S., JACOBSSON-HUNTA, U., MARKOWITZC, D. L., & LASTERB, L. L. (1998). **Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: a randomized clinical trial.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113(1), 51-61.
- GIANELLY, A. A. (1995). **One-phase versus two-phase treatment.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(5), 556-559.
- GORDON, J. M., ROSENBLATT, M., WITMANS, M., CAREY, J. P., HEO, G., P. W., & FLORES-MİR, C. (2009). **Rapid palatal expansion effects on nasal airway dimensions as measured by acoustic rhinometry: a systematic review.** *The Angle Orthodontist*, 79(5), 1000-1007.
- GRABER T.(1972) **Orthodontics principles and practice**, W.B. Saunders Philadelphia, D500 -GRA:216-223, 821-827.
- GRABER, T. M., RAKOSI, T., & PETROVIĆ, A. G. (1997). **Dentofacial orthopedics with functional appliances**
- GRABER T. **Orthodontics, Current Principles and Techniques 2005:Third Edition.** Ed: GÜLLEMİNAULT, C., LEE, J. H., & CHAN, A. (2005). **Pediatric obstructive sleep apnea syndrome.** *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 159(8), 775-785.
- GU, M., LİN, Y., MCGRATH, C. P. J., HAGG, U., WONG, R. W. K., & YANG, Y. (2020). **Evaluation of the upper airway dimensions following Herbst appliance treatment in adolescents: A retrospective study.** *APOS Trends in Orthodontics*
- GÜLTEPE EZ. **Mandibuler retrognati ile karakterize sınıf II maloklüzyona sahip bireylerde fonksiyonel ortopedik tedavinin farengeal havayolu ve uyku solunumu üzerine etkilerinin incelenmesi.** Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD. 2011.
- HÄGGLUND, P., SEGERDAL, S., & FORSBERG, C. M. (2008). **The integrated Herbst appliance—treatment effects in a group of adolescent males with Class II malocclusions compared with growth changes in an untreated control group.** *The European Journal of Orthodontics*, 30(2), 120-127.
- HÄGG, U., DU, X., & RABİE, A. B. M. (2002). **Initial and late treatment effects of headgear-Herbst appliance with mandibular step-by-step**

- advancement.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 122(5), 477-485.
- HÄGG, U., RABIE, A. B. M., BENDEUS, M., WONG, R. W., WEY, M. C., DU, X., & PENG, J. (2008). **Condylar growth and mandibular positioning with stepwise vs maximum advancement.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(4), 525-536.
- HÄNGGİ, M. P., TEUSCHER, U. M., ROOS, M., & PELTOMÄKI, T. A. (2008). **Long-term changes in pharyngeal airway dimensions following activator-headgear and fixed appliance treatment.** *The European Journal of Orthodontics*, 30(6), 598-605.
- Henry RG. (1957) **A classification of Class II division 1 malocclusion.** *Angle Orthod*, 25: 83-92.
- HUBBARD, G. W., NANDA, R. S., & CURRIER, G. F. (1994). **A cephalometric evaluation of nonextraction cervical headgear treatment in Class II malocclusions.** *The Angle Orthodontist*, 64(5), 359-370.
- INGERVALL, B. (1974). **Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts.** *Acta odontologica Scandinavica*, 32(2), 83-92.
- JANSON, G., BUSATO, M. C. A., HENRIQUES, J. F. C., DE FREITAS, M. R., & DE FREITAS, L. M. A. (2006). **Alignment stability in Class II malocclusion treated with 2-and 4-premolar extraction protocols.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 130(2), 189-195.
- JARABAK, J. R., & FIZZELL, J. A. (1972). **Technique and treatment with light-wire edgewise appliances.** (No Title).
- JENA, A. K., SINGH, S. P., & UTREJA, A. K. (2013). **Effectiveness of twin-block and Mandibular Protraction Appliance-IV in the improvement of pharyngeal airway passage dimensions in Class II malocclusion subjects with a retrognathic mandible.** *The Angle Orthodontist*, 83(4), 728-734.
- JONES, G., BUSCHANG, P. H., KİM, K. B., & OLIVER, D. R. (2008). **Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics.** *The Angle Orthodontist*, 78(2), 332-338.
- KARACAY, S., AKIN, E., OLMEZ, H., GURTON, A. U., & SAGDİC, D. (2006). **Forsus nitinol flat spring and Jasper jumper corrections of Class II division 1 malocclusions.** *The Angle Orthodontist*, 76(4), 666-672.

- KESSEL, S. P. (1963). **The rationale of maxillary premolar extraction only in Class II therapy.** *American Journal of Orthodontics*, 49(4), 276-293.
- KLEIN, P. L. (1957). **An evaluation of cervical traction on the maxilla and the upper first permanent molar.** *The Angle Orthodontist*, 27(1), 61-68.
- KÖKTÜRK, O. (1999). **Obstrüktif uyku apne sendromu üst solunum yolunun görüntülenmesi.** *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 47(2), 242-254.
- KRYGER, M. H. (1985). Fat, sleep, and Charles Dickens: literary and medical contributions to the understanding of sleep apnea. *Clinics in chest medicine*, 6(4), 555-562.
- KÜÇÜKKELEŞ, N. (1989). *Sınıf II bölüm I olguların Tedavisinde Herbst Apareyi ile aktivatörün Etkilerinin Sefalometrik Olarak karşılaştırılması* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- KÜÇÜKKELEŞ, N., İLHAN, I., & ORGUN, İ. A. (2007). Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper jumper: a cephalometric evaluation. *The Angle Orthodontist*, 77(3), 449-456.
- LEHMAN, R., ROMULI, A., & BAKKER, V. (1988). Five-year treatment results with a headgear-activator combination. *The European Journal of Orthodontics*, 10(1), 309-318.
- Lİ, L., LİU, H., CHENG, H., HAN, Y., WANG, C., CHEN, Y., ... & LİU, D. (2014). CBCT evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients of class II division 1 malocclusion with mandibular retrusion using twin block appliance: a comparative research. *PloS one*, 9(4), e94378.
- Lin, Y. C., Lin, H. C., & Tsai, H. H. (2011). Changes in the pharyngeal airway and position of the hyoid bone after treatment with a modified bionator in growing patients with retrognathia. *Journal of Experimental & Clinical Medicine*, 3(2), 93-98.
- DE LİMA, K. J. R. S., HENRİQUES, J. F. C., JANSON, G., DA COSTA PEREİRA, S. C., NEVES, L. S., & CANÇADO, R. H. (2013). Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(5), 684-694.
- LİU, Y., LOWE, A. A., ORTHODONT, D., FLEETHAM, J. A., & PARK, Y. C. (2001). Cephalometric and physiologic predictors of the efficacy of an

- adjustable oral appliance for treating obstructive sleep apnea. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(6), 639-647.
- LUNDSTROM, A. (1948). Tooth size and occlusion in twins. (*No Title*).
- Malta, L. A., Baccetti, T., Franchi, L., Faltin Jr, K., & McNamara Jr, J. A. (2010). Long-term dentoskeletal effects and facial profile changes induced by bionator therapy. *The Angle Orthodontist*, 80(1), 10-17.
- MCNAMARA JR, J. A. (1973). Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *American Journal of Orthodontics*, 64(6), 578-606
- MCNAMARA JR, J. A., & Huge, S. A. (1981). The Fränkel appliance (FR-2): model preparation and appliance construction. *American Journal of Orthodontics*, 80(5), 478-495.
- MCNAMARA JR, J. A. (1981). Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle Orthodontist*, 51(3), 177-202.
- MCNAMARA, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G. (2001). *Orthodontics and dentofacial orthopedics* (Vol. 3). Ann Arbor: Needham Press.
- MEIKLE, M. C. (2007). Remodeling the dentofacial skeleton: the biological basis of orthodontics and dentofacial orthopedics. *Journal of dental research*, 86(1), 12-24.
- MELLO JUNIOR, C. F. D., GUIMARÃES FILHO, H. A., GOMES, C. A. D. B., & PAIVA, C. C. D. A. (2013). Radiological findings in patients with obstructive sleep apnea. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 39, 98-101.
- MILLS, C. M., & MCCULLOCH, K. J. (1998). Treatment effects of the twin block appliance: a cephalometric study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114(1), 15-24.
- MISLIK, B., HÄNGGİ, M. P., SIGNORELLI, L., PELTOMÄKI, T. A., & PATCAS, R. (2014). Pharyngeal airway dimensions: a cephalometric, growth-study-based analysis of physiological variations in children aged 6–17. *European journal of orthodontics*, 36(3), 331-339.
- MITSUDA, S. T., PEREIRA, M. D., PASSOS, A. P., HINO, C. T., & FERREIRA, L. M. (2010). **Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on nasal dimensions using acoustic rhinometry.** *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 109(2), 191-196.
- MOYERS, R.E. (1963). **Handbook of Orthodontics (2 bs.)**. Chicago

- ONYEASO, C. O. (2004). **Prevalence of malocclusion among adolescents in Ibadan, Nigeria.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(5), 604-607.
- OZBEK, M. M., MEMİKOGLU, T. U., GÖGEN, H., LOWE, A. A., & BASPINAR, E. (1998). **Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases.** *The Angle Orthodontist*, 68(4), 327-336.
- PACK, A. I. (1993). **Dynamic upper airway imaging during awake respiration in normal subjects and patients with sleep disordered breathing.** *Am. Rev. Respir. Dis*, 148, 1385-1400
- PANCHERZ, H., ZIEBER, K., & HOYER, B. (1997). **Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children.** *The Angle Orthodontist*, 67(2), 111-120.
- PANCHERZ, H. (2003, March). **History, background, and development of the Herbst appliance.** In *Seminars in orthodontics* (Vol. 9, No. 1, pp. 3-11). WB Saunders
- 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), 125-134.
- 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), 423-442.
- PANCHERZ, H. (1997, December). **The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the herbst appliance.** In *Seminars in orthodontics* (Vol. 3, No. 4, pp. 232-243). WB Saunders.
- PANCHERZ, H., MALMGREN, O., HÄGG, U., ÖMBLUS, J., & HANSEN, K. (1989). **Class II correction in Herbst and Bass therapy.** *The European Journal of Orthodontics*, 11(1), 17-30.
- PANCHERZ, H. (1982). **The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation.** *American journal of orthodontics*, 82(2), 104-113.

- PAPADOPOULOS, M. A. (ED.). (2006). ***Orthodontic treatment of the Class II noncompliant patient: current principles and techniques***. Elsevier Health Sciences.
- PAVONÌ, C., LOMBARDO, E. C., FRANCHÌ, L., LÌONE, R., & COZZA, P. (2017). **Treatment and post-treatment effects of functional therapy on the sagittal pharyngeal dimensions in Class II subjects**. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 101, 47-50.
- PFEIFFER, J. P., & GROBÉTY, D. (1972). **Simultaneous use of cervical appliance and activator: an orthopedic approach to fixed appliance therapy**. *American journal of orthodontics*, 61(4), 353-373.
- PROFFIT, W. R., & TULLOCH, J. C. (2002). **Preadolescent Class II problems: treat now or wait?**. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(6), 560-562.
- PROFFIT, W.R., FIELDS H.E., SARVER D.M. (2000). **Contemporary Orthodontics** (3 bs.): St. Louis: Mosby.
- RAMOGLU, S. I., & SARI, Z. (2010). **Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid?**. *The European Journal of Orthodontics*, 32(1), 11-18.
- RESTREPO, C., SANTAMARÍA, A., PELÁEZ, S., & TAPIÁS, A. (2011). **Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children**. *Journal of oral rehabilitation*, 38(8), 588-594.
- RITTO, A. K., & FERREIRA, A. P. (2000). **Fixed functional appliances--a classification**. *The Functional Orthodontist*, 17(2), 12-30.
- ROSE, E., & SCHESSL, J. (2006). **Orthodontic procedures in the treatment of obstructive sleep apnea in children**. *Journal of orofacial orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopadie: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopadie*, 67(1), 58-67.
- RYAN, C. F., LOVE, L. L., PEAT, D., FLEETHAM, J. A., & LOWE, A. A. (1999). **Mandibular advancement oral appliance therapy for obstructive sleep apnoea: effect on awake calibre of the velopharynx**. *Thorax*, 54(11), 972-977.
- SARI, Z., UYSAL, T., KARAMAN, A., BAŞÇİFTÇİ, F. A., ÜŞÜMEZ, S., & DEMİR, A. (2003). **Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin**

- değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma.** *Türk Ortodonti Dergisi*, 16(2), 119-26.
- SAYAR, G., & KILINÇ, D. D. (2018). **Sınıf II aktivatör ile tedavi edilmiş bireylerde havayolu değişikliklerinin incelenmesi.** *Selcuk Dental Journal*, 5(1), 8-12.
- SAYIN, M., & TÜRKKAHRAMAN, H. (2004). **Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population.** *The Angle Orthodontist*, 74(5), 635-639.
- SCHÜTZ, T. C. B., DOMÍNGUEZ, G. C., HALLINAN, M. P., CUNHA, T. C. A., & TUFİK, S. (2011). **Class II correction improves nocturnal breathing in adolescents.** *The Angle Orthodontist*, 81(2), 222-228.
- SCHWAB RJ., GEFTER WB., HOFFMAN EA., GUPTA KB AND PACK AI. (1993). **Dynamic upper airway imaging during respiration in normal subjects and patients with sleep disordered breathing.** *Am. Rev. Respir. Dis.*74:1385 -400.
- SCHWEITZER, M., & PANCHERZ, H. (2001). **The incisor–lip relationship in Herbst/multibracket appliance treatment of class II, division 2 malocclusions.** *The Angle Orthodontist*, 71(5), 358-363.
- SHIGETA, Y., OGAWA, T., VENTURIN, J., NGUYEN, M., CLARK, G. T., & ENCISO, R. (2008). **Gender-and age-based differences in computerized tomographic measurements of the oropharynx.** *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(4), 563-570.
- SIARA-OLDS, N. J., PANGRAZIO-KULBERSH, V., BERGER, J., & BAYIRLI, B. (2010). **Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances.** *The Angle Orthodontist*, 80(1), 18-29.
- SILVA, R. G., & KANG, D. S. (2001). **Prevalence of malocclusion among Latino adolescents.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(3), 313-315.
- SMITH, R. A. (1939). **The etiology of Angle class II division I malocclusion.** *The Angle Orthodontist*, 9(1), 15-19.
- SOUKI, B. Q., PIMENTA, G. B., SOUKI, M. Q., FRANCO, L. P., BECKER, H. M., & PINTO, J. A. (2009). **Prevalence of malocclusion among mouth**

- breathing children: do expectations meet reality?**. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 73(5), 767-773.
- SPALDING P.(2001) **Treatment of Class II malocclusion**. . in Bishara SE, ed Textbook of Orthodontics.
- STEINER, C. C. (1953). **Cephalometrics for you and me**. *American journal of orthodontics*, 39(10), 729-755.
- STRAUB WJ (1960). **Malfunction of the tongue, part I**. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*; 46: 404-424.
- STROMEYER, E. L., CARUSO, J. M., & DEVINCENZO, J. P. (2002). **A cephalometric study of the Class II correction effects of the Eureka Spring**. *The Angle Orthodontist*, 72(3), 203-210.
- STUCKI, N., & INGERVALL, B. (1998). **The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition**. *The European Journal of Orthodontics*, 20(3), 271-281.
- SUBTELNY, J. D. (1970). **Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation**. *The Angle Orthodontist*, 40(3), 170-199.
- ŞENGÜN GO. **Obstrüktif uyku apneli hastalarda iki farklı ağız içi apareyin etkinliğinin karşılaştırılması: Sefalometrik ve Polisomnografik Analiz**. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D., 2008.
- TEUSCHER, U. (1978). **A growth-related concept for skeletal Class II treatment**. *American journal of orthodontics*, 74(3), 258-275.
- THAPA, V.B., SHRESTHA, A., SHERCHAN, P., POUDEL, P., & JOSHI, L., (2018). **Twin block appliance: Effect on pharyngeal airway**. *Journal of Kathmandu Medical College*, 7(4), 147-152
- TOFANI, M. I. (1972). **Mandibular growth at puberty**. *American Journal of Orthodontics*, 62(2), 176-195.
- TOLLARO, I., BACCETTI, T., FRANCHI, L., & TANASESCU, C. D. (1996). **Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, Division 1 malocclusion during the mixed dentition phase**. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(4), 417-422.
- TOTH, L. R., & MCNAMARA JR, J. A. (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), 597-609
- TSUIKİ, S., LOWE, A. A., ALMEIDA, F. R., & FLEETHAM, J. A. (2004). **Effects of an anteriorly titrated mandibular position on awake airway and obstructive sleep apnea severity.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125(5), 548-555.
- TULLOCH, J. C., PHILLIPS, C., & PROFFIT, W. R. (1998). **Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113(1), 62-74.
- TUNA, S. H., ÖZTÜRK, Ö., TÜRKKAHRAMAN, M. H., ALKIŞ, H., BALCIOĞLU, H. A., & AKKAYA, A. (2012). **Evaluation of the relationship between obstructive sleep apnea syndrome severity and cephalometric and clinical variables.** *Turkish Journal of Medical Sciences*, 42(6), 987-998.
- TÜMER, N., & GÜLTAN, A. S. (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), 460-468.
- ÜLGEN, M. (2000). *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Yeditepe Üniversitesi.
- VAN BEEK, H. (1982). **Overjet correction by a combined headgear and activator.** *The European Journal of Orthodontics*, 4(4), 279-290.
- VARGERVIK, K., & HARVOLD, E. P. (1985). **Response to activator treatment in Class II malocclusions.** *American journal of orthodontics*, 88(3), 242-251.
- VON BREMEN, J., & PANCHERZ, H. (2002). **Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment.** *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(1), 31-37.
- WAHL, N. (2006). **Orthodontics in 3 millennia. Chapter 9: functional appliances to midcentury.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129(6), 829-833.
- WATSON, W. G. (1982). **Functional appliances questioned.** *American Journal of Orthodontics*, 82(6), 519-521.

- WHEELER, T. T., MCGORRAY, S. P., DOLCE, C., & KING, G. J. (2006). **The timing of Class II treatment.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129(4), S66-S70.
- WIESLANDER, L. (1975). **Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition.** *American Journal of Orthodontics*, 67(4), 432-439.
- WOODSIDE, D. G. (1998). **Do functional appliances have an orthopedic effect?.** *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 113(1), 11-14.
- XIANG, M., HU, B., LIU, Y., SUN, J., & SONG, J. (2017). **Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis.** *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 97, 170-180
- Yen-Chun Lin YC, Hsiang-Chien Lin HC, Tsai HH. **Changes in the Pharyngeal Airway and Position of the Hyoid Bone after Treatment With a Modified Bionator in Growing Patients With Retrognathia.** *J Exp Clin Med* 2011;3:93e98.
- 3M Unitek Orthodontic Solutions. 12/09/12, Ağ Sitesi:
<http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?6666660Zjcf6lVs6E Vs 66SwXsCOrrrrQ>
- 3M Unitek. 12/09/12, Ağ Sitesi:
<http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?6666660Zjcf6lVs6E Vs 666a3XCOrrrrQ>
- 3M Unitek Orthodontic Solutions. 12/09/12, Ağ Sitesi:
http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_WW/unitek-ww/home/products/intraoral/forsus/

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	ZEYNEP	Soyadı	SAPAN
-----	--------	--------	-------

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora	İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi- Ortodonti Ana Bilim Dalı	2024
Lisans	İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2019
Lise	Özel Florya Fen Lisesi	2012

YAYINLAR

Karaman, A., & Sapan, Z. (2023). Evaluation of temporomandibular disorders, quality of life, and oral habits among dentistry students. *CRANIO®*, 41(4), 316-322.

Sadry, S., & Sapan, Z. (2021). Evaluation of knowledge, attitude, and awareness of dentists in the coronavirus disease 2019 pandemic period. *Journal of Oral Health and Oral Epidemiology*, 50-59.

SÖZLÜ SUNUMLAR

Sözlü Sunum - Karaman A., & Sapan Z. (2019). Fonksiyonel Aparey Kullanan Hastaların Kaygı Durumlarının Değerlendirilmesi. 26. Uluslararası İzmir Diş Hekimleri Odası Kongresi. İzmir- Türkiye

Sözlü Sunum - Sadry S. & Sapan Z. (2020). Evaluation of the Effects of Patients Treated with Fixed Orthodontics on Pain Perception and Quality of Life. 5. Uluslararası Sağlık Bilimleri ve Aile Hekimliği Kongresi. İzmir-Türkiye

Sözlü Sunum - Karaman A. & Sapan Z. (2021). Ortodontik Tedavinin Yaşam Kalitesi ve Temporomandibular Bozukluklar Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi. 17. Türk Ortodonti Derneği Uluslararası Kongresi. Türkiye.

POSTER

Karaman A. & Sapan Z. (2023). Mandibular Retrognatisi olan Hastanın Herbst Apareyi ile Tedavisi. İstanbul Aydın Üniversitesi 1. Uluslararası Kongresi. İstanbul- Türkiye

