



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**İSKELETSEL SINIF II MALOKLÜZYONA SAHİP HASTALARDA SABİT
FONKSİYONEL TEDAVİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Elif KAYMAKCIOĞLU

Ortodonti Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Elif Dilara ŞEKER

ŞUBAT 2023



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
BEZMİÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İSKELETSEL SINIF II MALOKLÜZYONA SAHİP HASTALARDA SABİT
FONKSİYONEL TEDAVİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dt. Elif KAYMAKCIOĞLU

Ortodonti Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Elif Dilara ŞEKER

ŞUBAT 2023

ÖNSÖZ

Her zaman yanımda olan ve desteğini asla benden eksik etmeyen aileme;

Eğitimim süresince iyi kötü her anımızı paylaştığımız, aynı yolda birlikte yürüdüğümüz asistan arkadaşlarıma;

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Nazan KÜÇÜKKELEŞ, Prof. Dr. Gökmen KURT, Doç. Dr. Berza YILMAZ, Dr. Öğretim Üyesi Ezgi SUNAL AKTÜRK, Dr. Öğretim Üyesi Banu KILIÇ'a ve danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Dilara ŞEKER'e teşekkür ederim.

Şubat 2023

Elif KAYMAKÇIOĞLU

BEYAN

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

Elif KAYMAKCIOĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	v
BEYAN	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
SEMBOLLER	x
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
ÖZET	xv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Hipotez	2
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Temporomandibular Eklem Anatomisi	3
2.1.1 Destek ligamentler	5
2.1.1.1 Kapsüler ligament	5
2.1.1.2 Kollateral ligament	6
2.1.1.3 Temporomandibular ligament	6
2.1.1.4 Aksesuar ligamentler	7
2.1.2 Çiğneme kasları	8
2.1.2.1 M. Massetericus	8
2.1.2.2 M. Temporalis	8
2.1.2.3 M. Pterygoideus medialis (internal)	9
2.1.2.4 M. Pterygoideus lateralis (external):	9
2.1.2.5 M. Digastricus:	10
2.2 Temporomandibular Diske Tutunan Yapılar	11
2.3 Temporomandibular Eklem Biyomekanikliği	12
2.4 Temporomandibular Eklem Hastalıkları	13
2.4.1 Temporomandibular eklem hastalıklarının epidemiyolojisi	13
2.4.2 Temporomandibular eklem hastalıklarının sınıflandırılması	13
2.4.3 Kondil Disk Kompleksinin Düzensizlikleri	17
2.4.3.1 Redüksiyonlu disk deplasmanı	17
2.4.3.2 Redüksiyonsuz disk deplasmanı	18
2.5 Temporomandibular Eklem Hastalıklarında Ayırıcı Tanı	19
2.6 Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarında Teşhis	21
2.6.1 Anamnez	21
2.6.2 Fizik muayene	22

2.6.3 Radyografik değerlendirme.....	22
2.6.3.1 Direkt radyografiler.....	23
2.6.3.2 Bilgisayarlı tomografi	23
2.6.3.3 Manyetik rezonans görüntüleme	24
2.6.3.4 Diğer tetkikler	26
2.7 Ortodontide Maloklüzyonlar	26
2.7.1 Maloklüzyon tanımı ve sınıflandırma	26
2.7.2 Maloklüzyonların etiyojisi	29
2.7.3 Maloklüzyonların epidemiyolojisi	30
2.7.4 Sınıf II maloklüzyonlar	30
2.7.5 Sınıf II maloklüzyonun iskeletsel ve dental özellikleri.....	31
2.7.6 Sınıf II maloklüzyonların tedavisi.....	33
2.7.7 Fonksiyonel tedavilerin tarihsel gelişimi ve ‘Bite Jump’ felsefesi	35
2.7.8 Herbst apareyinin dentoiskeletsel etkileri	36
2.7.9 Herbst apareyinin temporomandibular büyüme üzerine etkileri.....	39
2.7.10 Herbst apareyinin TME fonksiyonu üzerine etkileri.....	39
3. BİREYLER VE YÖNTEM	40
3.1 Bireylerin Seçimi ve Çalışma Grupların Oluşturulması	40
3.2 Yöntem.....	42
3.2.1 Hasta kayıtlarının toplanması.....	42
3.2.2 Tedavi protokolü ve anketlerin uygulanması.....	45
3.2.3 Uygulanan analizler ve ölçümler	48
3.2.3.1 Lateral sefalometrik film analizi ve yapılan ölçümler	48
3.2.3.2 MR görüntü analizi ve yapılan ölçümler.....	56
3.3 İstatistiksel Analiz.....	62
3.4 Metod Hatası	62
4. BULGULAR	63
4.1 Sefalometrik Ölçümlerin Karşılaştırılması	64
4.2 Yaşam Kalite Anket Skorlarının ve Ağrının Karşılaştırılması	69
4.3 MR Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	73
5. TARTIŞMA	84
5.1 Amaç	84
5.2 Gereç ve Yöntem.....	84
5.2.1 Hasta seçimi ve uygulanan tedavi yönteminin değerlendirilmesi.....	84
5.2.2 Sefalometrik ölçümlerin değerlendirilmesi.....	87
5.2.3 MR ölçümlerinin değerlendirilmesi	88
5.2.4 Yaşam kalitesi ve ağrı ölçümünün değerlendirilmesi	91
5.3 Bulgular.....	92
6. SONUÇ 101	
KAYNAKLAR	103
EKLER 117	
ÖZGEÇMİŞ.....	126

KISALTMALAR

TME	: Temporomandibular Eklem
MR	: Manyetik Rezonans
mm	: Milimetre
M.	: Musculus
TMB/ATK	: Temporomandibular Bozukluklar/Teşhis Kriterleri
VAS	: Vizüel Analog Skala
OHIP	: Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile)



SEMBOLLER

° : Derece
% : Yüzde



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1 : Grupların demografik özelliklerinin bağımsız <i>t</i> -testi testi ile karşılaştırılması.	63
Tablo 4.2 : Ölçüm güvenilirliğini gösteren sınıf içi korelasyon katsayıları.....	63
Tablo 4.3 : Tedavi öncesi iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımsız <i>t</i> -testi ile Grup 1 ve Grup 2 arasında karşılaştırılması... ..	64
Tablo 4.4 : Grup 1 için T0-TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımlı <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	65
Tablo 4.5 : Grup 2 için T0-TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımlı <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	67
Tablo 4.6 : T0 ile TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin gruplar arasında bağımsız <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	68
Tablo 4.7 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Mann Whitney U testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.	69
Tablo 4.8 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.	70
Tablo 4.9 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.	70
Tablo 4.10 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için bağımsız <i>t</i> -testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.	70
Tablo 4.11 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.	71
Tablo 4.12 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.	71
Tablo 4.13 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Mann Whitney U testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.....	72
Tablo 4.14 : Yaşam kalite OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.	72
Tablo 4.15 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.	73
Tablo 4.16 : T0-TS arasındaki kemik ödemi varlığının <i>ki</i> -kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.17 : T0-TS arasındaki efüzyon varlığının <i>ki</i> -kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.18 : T0-TS arasındaki skleroz varlığının <i>ki</i> -kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.19 : T0-TS arasındaki sağ ve sol kondil şeklinin <i>ki</i> -kare testi ile grup içi karşılaştırılması.	75
Tablo 4.20 : T0-TS arasındaki sagittal disk pozisyonunun <i>ki</i> -kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.21 : T0-TS arasındaki koronal disk pozisyonunun <i>ki</i> -kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.....	77

Tablo 4.22 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde kemik ödemi varlığının <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.	77
Tablo 4.23 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde efüzyon varlığının <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.....	78
Tablo 4.24 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde skleroz varlığının <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.....	78
Tablo 4.25 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde kondil şeklinin <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.....	79
Tablo 4.26 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde sagittal disk pozisyonunun <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.	79
Tablo 4.27 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde koronal disk pozisyonunun <i>ki-kare</i> testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.	80
Tablo 4.28 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde MR görüntülerinde ölçülen parametrelerin bağımsız <i>t</i> -testi ile T0'da karşılaştırması.....	80
Tablo 4.29 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde MR görüntülerinde ölçülen parametrelerin bağımsız <i>t</i> -testi ile TS'da karşılaştırması.....	80
Tablo 4.30 : Grup 1 için T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen parametrelerin bağımlı <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	81
Tablo 4.31 : Grup 2 için T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen parametrelerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması.	82
Tablo 4.32 : T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen Grup1 sağ kondil ile Grup 2 sağ kondil parametrelerin gruplar arasında bağımsız <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	82
Tablo 4.33 : T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen Grup1 sağ kondil ile Grup 2 sol kondil parametrelerin gruplar arasında bağımsız <i>t</i> -testi ile karşılaştırılması.	83

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : a) Mandibulanın anterolateral görüntüsü, A ile koronoid çıkıntı, B ile kondil gösterilmektedir. b) Kondilin anterior görüntüsü, LP ile lateral kutup, MP ile medial kutup gösterilmektedir. [22]	3
Şekil 2.2 : MF; mandibular fossa, AE; artiküler eminens, STF squamotimpanik fisür. [22]	4
Şekil 2.3 : a) Kapsüler ligament. b) Kapsüler ligament ve kolateral ligament ilişkisi, AD; artiküler disk, CL; kapsüler ligament, LDL; kolateral ligament, SC; superior eklem kavitesi, IC; inferior eklem kavitesi. [22]	5
Şekil 2.4 : Temporomandibular ligament. IHP; iç horizontal kısım, OOP; dış oblik kısım. [22]	6
Şekil 2.5 : Aksesuar ligamentler. [22]	7
Şekil 2.6 : Masseter kası. SP; yüzeysel lifler, DP; derin lifler. [22]	8
Şekil 2.7 : Temporal kas. AP; anterior kısım, MP; medial kısım, PP; posterior kısım. [22]	9
Şekil 2.8 : Medial pterygoid kas. [22]	9
Şekil 2.9 : Lateral pterygoid kas. [22]	10
Şekil 2.10 : Digastrik kas. [22]	11
Şekil 2.11 : Temporomandibular Bozukluklar / Teşhis kriterleri. [46]	16
Şekil 2.12 : Helkimo indeksi. [47]	17
Şekil 2.13 : Redüksiyonlu disk deplasmanı. [22]	18
Şekil 2.14 : Redüksiyonsuz disk deplasmanı. [22]	18
Şekil 2.15 : Temporomandibular eklemin tomografik görüntüsü. [22]	24
Şekil 2.16 : Temporomandibular eklemin manyetik rezonans görüntüsü.	25
Şekil 2.17 : Maloklüzyon çeşitleri. [54]	27
Şekil 2.18 : İdeal ark formu. [54]	27
Şekil 2.19 : Sefalometrik röntgen çekimi. [54]	28
Şekil 2.20 : Steiner'e göre iskeletsel maloklüzyonlar. [57]	29
Şekil 2.21 : Wits analizine göre çenelerin konumlarının değerlendirilmesi[57]	29
Şekil 2.22 : A) Sınıf II Bölüm I maloklüzyon B) Sınıf II Bölüm II maloklüzyon[58]	32
Şekil 2.23 : Vertikal yüz oranları. A) Frontal B) Sagittal [54]	32
Şekil 2.24 : "Uyumsuzluk penceresi" maloklüzyon düzeltiminde diş hareketlerinin teorik sınırlarını gösterir[80].	33
Şekil 2.25 : A) Servikal headgear B) Oksipital Headgear[6]	34
Şekil 2.26 : Çeşitli sabit fonksiyonel apareyler[92]	35
Şekil 2.27 : 1910 yılında Herbst tarafından dizayn edilen Herbst apareyi [96]	36
Şekil 3.1 : Herbst aygıtının dizaynı. A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Ağız içi cephe fotoğrafı C) Sol ağız içi fotoğraf D) Üst klüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf	42
Şekil 3.2 : Tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları A) İstirahat cephe fotoğrafı B) Cephe gülme fotoğrafı C) İstirahat profil fotoğrafı D) Profil gülme fotoğrafı E) İstirahat ¾ profil fotoğrafı F) ¾ profil gülme fotoğrafı	43

Şekil 3.3 : Tedavi öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Sol ağız içi fotoğraf C) Ağız içi cephe görüntüsü D) Üst oklüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf	44
Şekil 3.4 : Tedavi öncesi alınan röntgen kayıtları A) Panaromik röntgen B) El&bilek röntgeni C) Sefalometrik röntgen	44
Şekil 3.5 : Tedavi sonrası ağız dışı fotoğraf kayıtları A) İstirahat cephe fotoğrafı B) Cephe gülme fotoğrafı C) İstirahat profil fotoğrafı D) Profil gülme fotoğrafı E) İstirahat $\frac{3}{4}$ profil fotoğrafı F) $\frac{3}{4}$ profil gülme fotoğrafı	47
Şekil 3.6 : Tedavi sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Sol ağız içi fotoğraf C) Ağız içi cephe görüntüsü D) Üst oklüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf	46
Şekil 3.7 : Tedavi sonrası röntgen kayıtları örneği. A) Panaromik röntgen B) El&bilek röntgeni C) Sefalometrik röntgen	48
Şekil 3.8 : Çalışmada değerlendirilen sagittal iskeletsel sefalometrik ölçümler. (1) SNA, (2) SNB, (3) ANB, (4) Wits analizi.	49
Şekil 3.9 : Çalışmada değerlendirilen vertikal iskeletsel sefalometrik ölçümler. (4) SN-GoMe, (5) SN-PP, (6)/(7) S-Go/N-Me, (8) ANS-Me değerleri.	50
Şekil 3.10 : Çalışmada değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (9) U1-SN, (10) U1-PP, (11) U1-NA, (12) U1/NA değerleri.....	51
Şekil 3.11 : Çalışmada değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (13) L1-APog, (14) IMPA, (15) L1-NB, (16) L1/NA değerleri.....	52
Şekil 3.12 : Çalışmada değerlendirilen yumuşak doku sefalometrik ölçümleri. (17) Nazolabial açı, (18) E-Üst dudak, (19) E-Alt dudak değerleri.	53
Şekil 3.13 : Çalışmada oklüzal düzleme göre değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (20) U1-ÜOD, (21) L1-AOD, (22) ÜOD, (23) AOD değerleri.	54
Şekil 3.14 : Çalışmada GDD'e göre değerlendirilen sagittal sefalometrik ölçümler. (24) Yumuşak Doku A Noktası, (25) Yumuşak Doku B Noktası, (26) YDK açısı, (27) Üst dudak kalınlığı, (28) Alt dudak kalınlığı, (29) SDK değerleri. ...	55
Şekil 3.15 : A) Kondil boynunun uzun aksı, posterior kondiler çizgi ve Frankfurt horizontal düzlemi B) Frankfurt horizontal düzleminin sefalometrik görüntülerden MR görüntülere aktarılması	57
Şekil 3.16 : A)Ödem B)Efüzyon C)Skleroz	58
Şekil 3.17 : Kondil şekli a) Üçgen b) Oval c) Düzleşmiş d) Yuvarlak	58
Şekil 3.18 : Sagittal disk pozisyonu.....	59
Şekil 3.19 : Koronal disk pozisyonu.....	59
Şekil 3.20 : Sagittal konsantriklik, A= anterior en kısa mesafeyi, P=posterior en kısa mesafeyi göstermektedir.	60
Şekil 3.21 : Eminens açısı.....	60
Şekil 3.22 : Glenoid fossa açısı.	61
Şekil 3.23 : Kondil pozisyonu geri.	61
Şekil 3.24 : Kondil pozisyonu yukarı.	62

İSKELETSEL SINIF II MALOKLÜZYONA SAHİP HASTALARDA SABİT FONKSİYONEL TEDAVİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu uzmanlık tezinin amacı sabit fonksiyonel apareylerden Herbst apareyi ile tedavi edilen Sınıf II maloklüzyona sahip intraartiküler temporomandibular bozukluğu olan ve olmayan hastalarda, tedavinin mandibular kondil ve glenoid fossa ilişkisi üzerindeki etkilerini ve kondildeki morfolojik değişiklikleri karşılaştırmaktır.

Bu çalışmaya 36 birey (ortalama yaş: 15.8 ± 0.4 yıl) dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar intraartiküler eklem bozukluğu olmayanlar (Grup 1) ve intraartiküler eklem bozukluğu olanlar (Grup 2) olarak 2 gruba ayrılmıştır. Grup 1, 13'ü kadın 5'i erkek olmak üzere 18 bireyden (yaş ortalaması: 15.6 ± 0.4 yıl), Grup 2 ise, 14'ü kadın 4'ü erkek olmak üzere 18 bireyden (yaş ortalaması: 16.01 ± 4.4 yıl) oluşmaktadır. Çalışmaya dahil edilen hastaların tedavi öncesi ve tedavi bitiminde lateral sefalometrik radyografları ve manyetik rezonans görüntüleri elde edilmiştir. Ayrıca tedavi süresi boyunca yaşam kalite anketi (OHİP-14 indeksi) uygulanmış ve ağrı durumlarının tepiti için VAS ile ağrı takibi yapılmıştır. Veriler *t*-testi, One Way Anova, Kruskal Wallis ve *ki*-kare testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Sefalometrik değerlerde tedavi ile meydana gelen değişim iki grupta da benzerdir ($p > 0.005$). Sadece SN-GoMe açısında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ($p < 0.005$).

Herbst tedavisi süresince, belirlenen 8 zaman noktasında gruplar arasında ağrı skorları bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p > 0.005$).

Hastaların OHIP-14 SC yaşam kalitesi anket skoru 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. Ay (T5) ve Herbst apareyinin söküldüğü seansta (TS) Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur ($p < 0.005$).

Hastaların OHIP-14 ADD yaşam kalite anket skoru 1. ay (T4) ve 2. ayda (T5) Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur ($p < 0.005$).

Grup 1' in sağ kondili ile Grup 2' nin sağ ve sol kondilinde MR görüntülerde tedavi ile meydana gelen değişimler için yapılan karşılaştırmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bir bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Bu tez çalışmasının sonuçlarına göre Sınıf II maloklüzyona sahip temporomandibular eklem bozukluğu olan ve olmayan hastalarda Herbst aygıtı ile sabit fonksiyonel tedavi temporomandibular eklem üzerinde olumsuz bir etki oluşturmamakla birlikte her iki grup için de disk pozisyonunda iyileşme oluşturduğu gözlenmiştir. TME bozukluğu olan ve olmayan hastalarda dentoiskeletsel değişiklikler, tedavi konforu, ağrı deneyimi bakımından tedaviye verilen cevap benzerdir.

Anahtar Kelimeler: TME, sefalometri, manyetik rezonans, Herbst, Sınıf II maloklüzyon

COMPARISON THE EFFECTS OF SKELETALLY CLASS II PATIENTS TREATMENT WITH FIXED FUNCTIONAL APPLIANCE ON THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT

SUMMARY

The aim of this thesis is to compare the changes in the temporomandibular joint of functional treatment with Herbst Appliance between Class II patients with and without intra-articular temporomandibular disorder.

36 patients with Class II malocclusion were included (mean age: 15.41 ± 1.6 years). Group 1 consisted of 18 patients who did not have non-acute intra-articular joint disorder (mean age: 15.6 ± 0.4 years) and Group 2 consisted of 18 patients who have non-acute intra-articular joint disorder (mean age: 16.01 ± 4.4 years). Lateral cephalometric radiographs and magnetic resonance images were obtained before and at the end of the treatment. The quality of life questionnaire (OHIP-14 index) was applied during the treatment and pain experienced was recorded using VAS. The data were compared using the *t*-test, One Way Anova, Kruskal Wallis and *chi*-Square tests.

While SN-GoMe angle showed statistically significant difference, the other cephalometric parameters showed no statistically significant difference between the groups ($p > 0.05$).

There was no statistically significant difference between the groups for all time points in pain experience ($p > 0.05$).

OHIP-14 SC scores was statistically higher in Group 1 than Group 2 at 1st week (T3), 1st month (T4), 2nd month (T5) and the end of the Herbst treatment ($p < 0.05$).

OHIP-14 ADD scores was statistically higher in Group 1 than Group 2 at 1st month (T4), 2nd month (T5) ($p < 0.05$).

There was no statistically significant difference between the groups for MRI parameters ($p > 0.05$).

The results of this study showed that fixed functional treatment with the Herbst appliance did not have a negative effect on the temporomandibular joint in patients with and without TMJ problems, and even improved disc position for both groups. The response to the treatment for dentoskeletal changes, treatment comfort and pain experience was similar in patients with and without TMJ problems.

Keywords: TMJ, cephalometry, magnetic resonance, Herbst, Class II malocclusion

1. GİRİŞ

Dentofasiyal bozukluklar transversal, sagittal veya vertikal olmak üzere uzayın her üç boyutunda maksilla ve mandibulayı etkileyebilir. Bunlardan sagittal yönde oluşan Sınıf II maloklüzyonlar sıklıkla gözlenen ortodontik problemlerdir [1]. Sınıf II maloklüzyonlarla ilgili yapılan çalışmalarda farklı toplumlarda görülme sıklığının %10 ile %27 arasında değiştiği rapor edilmiştir [2-4]. Türkiye’de ise bu maloklüzyonun %40 kadar yükselen bir oranda görülebildiği ortaya konulmuştur [5]. Toplumda oldukça sık görülen bu maloklüzyona sahip hastaların tedavisinde doğru bir şekilde planlanmış tedavi stratejisi oldukça önemlidir. Sınıf II maloklüzyonlar üst çenenin önde konumlanması, alt çenenin geride konumlanması veya bu iki durumun kombinasyonu şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Alt çenenin geride olmasıyla karakterize olan Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde büyüme dönemindeki hastalarda alt çenenin büyümesinin stimüle edilmesi amaçlanmaktadır [1]. Bu amaçla kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler “bite jump” felsefesine dayanmaktadır. Alt çenenin önde konumlandırılmasıyla kondilde büyümenin ve böylece Sınıf II maloklüzyonun tedavi edilmesi amacıyla kullanılabilen apareylerden biri de Herbst apareyidir.

Herbst apareyinin orijinal banded tasarımı 1905 yılında Berlin’de bir uluslararası kongrede tanıtılmıştır. 1979 yılında Hans Pancherz tarafından yeniden gündeme getirilene kadar ise bu tekniğe ilgi azalmıştır [6]. Herbst apareyinin tedavi etkinliğinin temeli Pancherz ve ark. yaptığı çalışmaya dayanmaktadır. Bu çalışmada apareyin Sınıf II maloklüzyonu düzeltim mekanizmasının neredeyse eşit oranda iskeletsel ve dental adaptasyonlar olduğu belirtilmiştir [7].

Herbst aygıtının “bite jump” felsefesiyle mandibulanın önde konumlandırılarak maloklüzyon düzeltim mekanizmasının temporomandibular eklem (TME), kondil ve disk ilişkisinde ne tür değişikliklere neden olabileceği tartışmalara neden olmuş bir konudur [8, 9]. Bu sebeple bu apareyle tedavi edilen hastaların TME sağlıklarının araştırılması amacıyla klinik muayene ve anketler, tomografi veya manyetik rezonans (MR) görüntüleme yöntemleri kullanılarak pek çok çalışma yapılmıştır [10-15]. Bu

çalışmalarda Herbst aygıtının TME sağlığını kötü etkilemediği hatta bazı durumlarda iyileştirdiği yönünde raporlar sunulmuştur [7, 10-15]. Pancherz ve ark. yaptıkları Herbst tedavisinin ardından TME sağlığını klinik ve radyografik olarak inceledikleri 32 yıllık takip çalışmasında hastalarda ilerleyen zamanda meydana gelen TME rahatsızlıklarının normal popülasyondaki kadar olduğunu ortaya koymuşlardır [16].

TME, disk ve kondil ilişkisinin değerlendirildiği yöntemler arasında altın standart MR görüntülemelerdir. Yapılan çalışmalara göre MR görüntüleme disk morfolojisi ve şeklini %95'e ulaşan doğrulukla göstermektedir [17-19]. Uygun protokolle alınan MR görüntülerde temporomandibular diskin yeri ve şekli, eklem aralığı, kondil ve glenoid fossanın şekli, efüzyon ve kemik iliği miktarının artması gibi inflamasyonu gösteren belirteçler, disk deplasmanları, disk prolapsusu görüntülenebilir [20]. Ayrıca MR görüntüleme iyonize radyasyon içermez dolayısıyla noninvazif bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle büyüme gelişim çağındaki çocuklar gibi alınacak X-ışını maruziyetinin kritik olduğu hastalarda son derece güvenlidir [21].

1.1 Tezin Amacı

Bu uzmanlık tezinin amacı sabit fonksiyonel apareylerden Herbst apareyi ile tedavi edilen Sınıf II maloklüzyona sahip intraartiküler TME bozukluğu olan ve olmayan hastalarda tedavinin mandibular kondil ve glenoid fossanın topografik ilişkisi üzerindeki etkilerini ve kondildeki morfolojik değişiklikleri karşılaştırmaktır.

1.2 Hipotez

Sıfır hipotez; intraartiküler eklem bozukluğu olan ve olmayan hastaların Herbst aygıtı ile tedavisi sonrasında tedavi ile meydana gelen dental ve iskeletsel değişimler; ağrı ve yaşam kalitelerindeki değişimler; mandibular kondil ve glenoid fossanın topografik ilişkisi ve kondildeki morfolojik değişiklikler açısından bir fark olmayacağıdır.

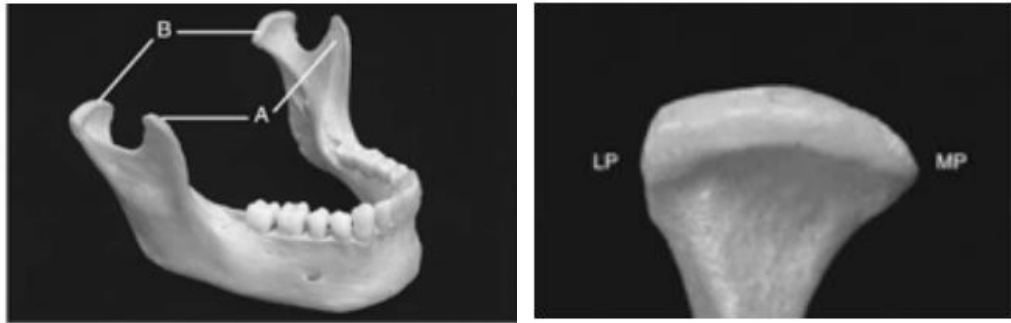
2. GENEL BİLGİLER

Mastikatör sistem vücudun çiğneme, konuşma ve yutkunma görevlerini yerine getiren fonksiyonel bir parçasıdır. Tat alma ve nefes alma gibi fonksiyonlar da bu sistemin komponentlerinin görevlerindedir. Bu sistem kemiklerden, eklemlerden, dişler ve kaslardan oluşmaktadır. TME bu sistemin en önemli parçalarından biridir. Sistemin nasıl fonksiyon gördüğünü anlayabilmek için sistemi oluşturan yapıların anatomisi hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir.

2.1 Temporomandibular Eklem Anatomisi

Temporomandibular eklem vücudun en kompleks eklemlerinden biridir. Mandibulanın açılması ve kapanması sırasında hem rotasyon hem de translasyon hareketi yapmakta ve bu nedenle ginglimoartroidal türde bir eklem olarak tanımlanmaktadır. TME'yi mandibula ve temporal kemikler oluşturur ve eklem yüzeyleri arasında bir disk bulunmaktadır [22].

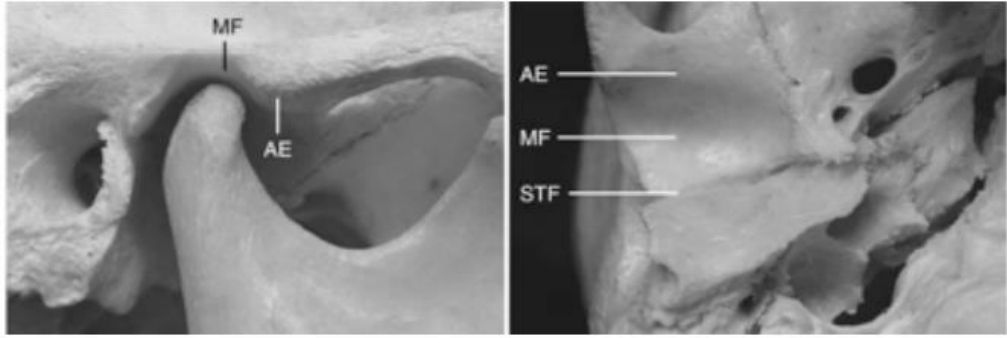
TME'nin mandibular bölümünü oluşturan yapı kondildir. Kondile anteriordan bakıldığında medial ve lateral kutupları bulunmaktadır (Şekil 2.1). Medial kutup lateral kutuptan daha belirgindir. Kondilin toplam mediolateral uzunluğu 15-20 mm, anteroposterior genişliği ise 8-10 mm'dir. Posterior eklem yüzeyi anterior eklem yüzeyinden daha geniştir ve kondil konveks bir eklem yüzeyine sahiptir [22].



Şekil 2.1 : a) Mandibulanın anterolateral görüntüsü, A ile koronoid çıkıntı, B ile kondil gösterilmektedir. b) Kondilin anterior görüntüsü, LP ile lateral kutup, MP ile medial kutup gösterilmektedir. [22]

Kondil kraniumda temporal kemiğin pars squamosası üzerinde bulunan glenoid fossa üzerine oturmaktadır (Şekil 2.2). Bu konkav fossaya mandibular fossa veya artiküler

fossa da denilmektedir. Glenoid fossanın anteriorunda bulunan konveks kemik uzantısına ise artiküler eminens denilmektedir [22].



Şekil 2.2 : MF; mandibular fossa, AE; artiküler eminens, STF squamotimpanik fisür. [22]

Kondilin ve mandibular fossanın artiküler yüzeyleri 4 farklı tabakadan oluşmaktadır. En üst tabaka artiküler zon olarak isimlendirilmektedir. Bu tabaka eklem kavitesine komşudur ve fonksiyonel yüzeyin dış kısmını oluşturmaktadır. İkinci tabaka proliferatif zon olarak isimlendirilmektedir ve esas olarak hücresel aktivitenin olduğu bölgedir. Üçüncü bölge fibrokartilagenöz bölgedir, kompresif ve lateral kuvvetlere karşı direnç sağlamaktadır. Dördüncü ve en derindeki bölge ise kalsifiye bölgedir. Bu bölge artiküler kartilaj boyunca dizilmiş kondrosit ve kondroblastlardan oluşmaktadır [23].

TME trigeminal sinir tarafından innerve edilmektedir ve mandibular sinirin dalları aferent innervasyonunu sağlamaktadır. İnnervasyonun büyük kısmı auriculotemporal sinir tarafından sağlanmaktadır [24]. Auriculotemporal sinir eklem arkasında mandibular sinirden ayrılır, eklem posterior bölgesini sarmak için lateral ve yukarıya doğru çıkmaktadır. Ek innervasyon derin temporal ve masseter sinirler tarafından sağlanmaktadır [22, 25].

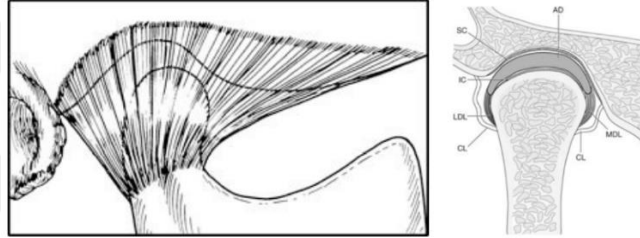
Disk fibröz bağ dokusu yapısındadır. Kalınlığına göre anterior, posterior ve intermediat zone olarak üç bölüme ayrılmaktadır. Ortada bulunan intermediat zone en ince bölgedir. Diskin büyük bir bölümü damar ve sinirden yoksundur. Beslenmesi ve metabolik atıklarının uzaklaştırılmasından sinovyal sıvı sorumludur. Disk posteriorda retrodiskal doku denen yapıya bağlanmaktadır. Retrodiskal doku alt ve üst olmak üzere iki kompartmana ayrılmaktadır. Bu yüzden retrodiskal dokuya “bilaminar zone” da denmektedir. Bu laminanın alt kısmı kollajenöz liflerden üst kısmı ise elastik liflerden oluşmaktadır. Retrodiskal doku venöz pleksuslardan zengindir [22].

TME yapısına katılan diğ er bir anatomik oluşun ise ligamentlerdir. Ligamentler eklem fonksiyonuna aktif olarak katılmamaktadırlar, eklem hareketlerini sınırlayarak fonksiyon g ormektedirler. TME'nin yapısına katılan 3 adet destek, 2 adet aksesuar olmak üzere toplam 5 ligament bulunmaktadır [22].

2.1.1 Destek ligamentler

2.1.1.1 Kapsüler ligament

Kapsüler ligament kondil ve diskin glenoid fossa içerisindeki pozisyonlarını korumaya yardım etmektedir. Ayırıcı ve yerinden çıkarıcı medial, lateral ve inferior kuvvetleri sınırlamaktadır. Disk anterior bölgede altından ve üstünden, posterior, medial ve lateralinden kapsüler ligament ile sarılmaktadır (Şekil 2.3) [22].



Şekil 2.3 : a) Kapsüler ligament. b) Kapsüler ligament ve kolateral ligament ilişkisi, AD; artiküler disk, CL; kapsüler ligament, LDL; kolateral ligament, SC; superior eklem kavitesi, IC; inferior eklem kavitesi. [22]

Kapsüler ligament temporal kemik ve kondil arasında bir kavite oluŐurmaktadır. Disk ile kolateral ligament bu kaviteyi alt ve üst olmak üzere iki parçaya ayırmaktadır. Kavitenin i  yüzeyleri, sinoviyal tabakayı oluşturan özelleŐmiŐ endotelial hücreler ile çevrilmiŐtir. Bu tabaka, retrodiskal tabakanın anterior sınırında yerleŐmiŐ olan özelleŐmiŐ bir sinoviyal uzantı ile birlikte her iki kaviteyi de dolduran sinovial sıvıyı üretmektedir [22].

Sinoviyal sıvının iki görevi bulunmaktadır:

1-Eklemin artiküler yüzeyleri damarsız olduğu için, sinoviyal sıvı bu dokulara metabolik ihtiyaçları sağlayan bir ortam olarak görev yapmaktadır. Kapsül damarları, sinoviyal sıvı ve artiküler dokular arasında serbest ve hızlı değişimler meydana gelmektedir [22].

2-Sinoviyal sıvı fonksiyon sırasında artiküler yüzeyler arasında kayganlaŐtırıcı madde olarak görev almaktadır. Diskin artiküler yüzeyleri, hareket sırasında kondil ve fossa

arasındaki sürtünmeyi minimize etmek için pürüzsüzdür. Sinoviyal sıvı sürtünmenin minimize edilmesine yardım etmektedir [22].

Kapsüler ligamentin bir diğer fonksiyonu da eklemi kuşatarak sinoviyal sıvıyı tutmaktır. Kapsüler ligament iyi innerve olur ve eklemin pozisyon ve hareketleriyle ilgili proprioseptif geri dönüşü sağlamaktadır [22].

2.1.1.2 Kollateral ligament

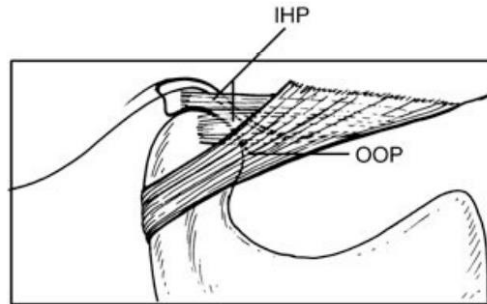
Bu ligamentin diğer ismi diskal ligamenttir. Medial ve lateral olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Medial diskal ligament diskin medial köşesinden kondilin medial kutbuna yapışır. Lateral diskal ligament diskin lateral köşesinden kondilin lateral kutbuna yapışır. Bu ligamentler, eklemi mediolateral olarak üst ve alt iki eklem kavitesine ayırmaktadır [22].

Kolateral ligament diski kondilden uzaklaştıran hareketleri sınırlandırır, diskin kondille birlikte anteroposterior yönde kayma şeklindeki pasif menteşe hareketinden sorumludur. Bu menteşe hareketleri artiküler disk ile kondil arasında meydana gelmektedir [22].

Diskal ligament vaskülarizasyon ve inervasyona sahiptir. İnervasyonu eklemin pozisyonu ve hareketi hakkında bilgi vermektedir. Bu ligamentler üzerindeki gerilme ağrı meydana getirmektedir [22].

2.1.1.3 Temporomandibular ligament

Kapsüler ligamentin lateral tarafında güçlü ve kalın fibriller bulunmaktadır. Bu güçlendirilmiş ligamentlere lateral ligament veya temporomandibular ligament de denir. Temporomandibular ligament dış oblik ve iç horizontal kısım olmak üzere 2 bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.4) [22].



Şekil 2.4 : Temporomandibular ligament. IHP; iç horizontal kısım, OOP; dış oblik kısım. [22]

Temporomandibular ligamentin oblik kısmı, kondilin aşırı açılmasını sınırlamaktadır. Ağız 20-25 mm'ye kadar kolaylıkla açılır, daha geniş açıldığında direnç hissedilmekte ve çene daha fazla açılmaya devam edildiğinde, açılma hareketinde farklılık meydana gelmektedir. Açılma hareketinde meydana gelen bu farklılık temporomandibular ligamentin gerilmesiyle oluşmaktadır [22].

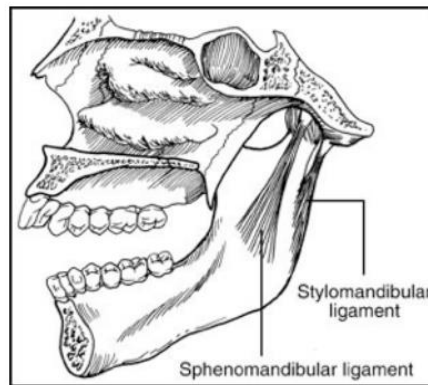
Temporomandibular ligamentin rotasyonel açılmayı sınırlayan bu eşsiz özelliği sadece insanlarda bulunmaktadır. Dik postural vertikal konumlanmış omurga pozisyonunda mandibulanın devamlı rotasyonel açılma hareketi boynun vital submandibular ve retromandibular yapıları ile çarpışmasına neden olabilir. Dış oblik kısmın fonksiyonu ise bu çarpışmayı sınırlamaktır [22].

İç horizontal kısım ise kondil ve diskin posterior hareketlerini sınırlamaktadır. Mandibulaya kondil posteriora yer değiştirecek şekilde kuvvet uygulandığında ligamentin bu kısmı gerilmekte ve kondilin mandibular fossanın posterior bölgesinin içine doğru hareket etmesini önlemektedir. Temporomandibular ligament bu sayede retrodiskal dokuyu kondilin posterior yönde kaymasıyla oluşan travmadan korumaktadır. İç horizontal kısım aynı zamanda, lateral pterygoid kasın aşırı ekstansiyonunu veya aşırı uzamasını önlemektedir [22].

2.1.1.4 Aksesuar ligamentler

Sphenomandibular ligament TME'nin iki aksesuar ligamentinden biridir. Bu ligamentin mandibulanın hareketlerine sınırlayıcı bir etkisi bulunmamaktadır (Şekil 2.5).

Stylomandibular ligament ise ikinci aksesuar ligamenttir. Bu ligament protrüziv hareketleri sınırlamaktadır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 : Aksesuar ligamentler. [22]

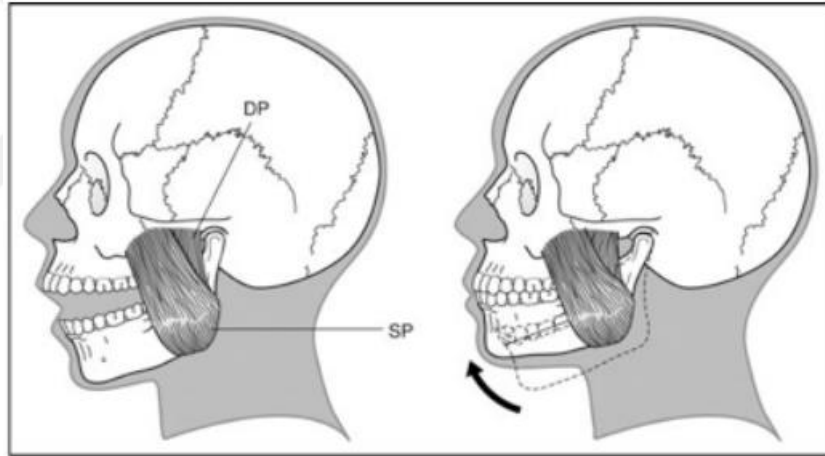
2.1.2 Çiğneme kasları

TME kompleksini anlayabilmek için mandibular hareketler bir bütün olarak incelenmelidir. Bu bağlamda mandibular hareketlerden aktif olarak sorumlu olan çiğneme kaslarının yapısının da değerlendirilmesi gerekmektedir.

Mandibular hareketlerden sorumlu 4 çift çiğneme kası bulunmaktadır. Çiğneme kaslarıyla birlikte diğastrik kaslar da bu hareketlerde önemli rol oynamaktadır [22].

2.1.2.1 M. Massetericus

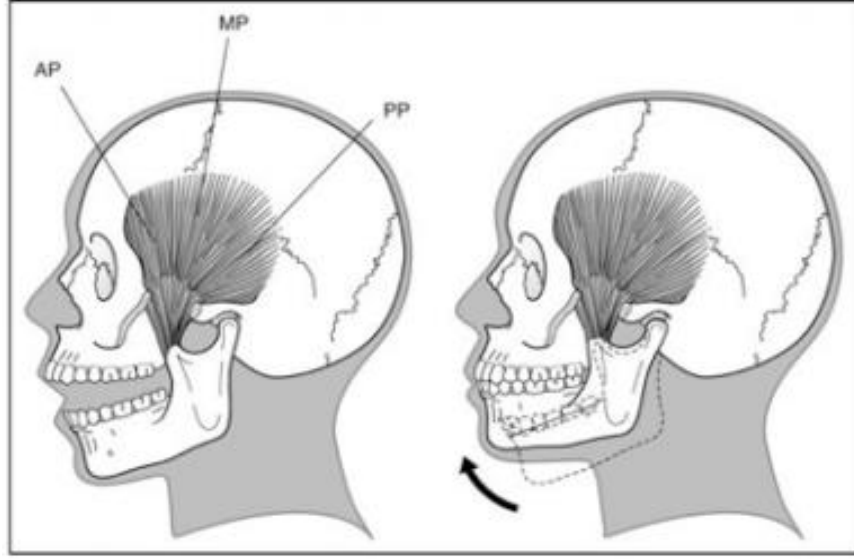
Masseter kasının lifleri kısılrken mandibula yükselir ve dişler kontak haline gelmektedir. Masseter kası çiğneme için gerekli kuvveti etkili bir şekilde sağlayan güçlü bir kastır. Yüzeyel bölümü aynı zamanda mandibula protrüzyonuna yardım etmektedir (Şekil 2.6). Mandibula protrüze olduğunda ve ısırma sırasında derin bölümün lifleri kondili artiküler eminense karşı stabilize etmektedir [22].



Şekil 2.6 : Masseter kası. SP; yüzeyel lifler, DP; derin lifler. [22]

2.1.2.2 M. Temporalis

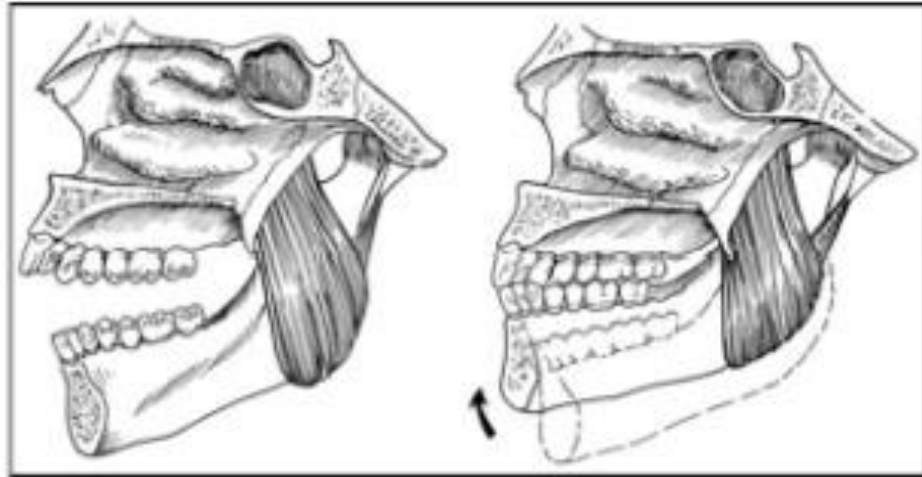
Temporal kas kasıldığında, mandibulayı yukarı kaldırır ve dişler kontak durumuna gelmeye başlar. Temporal kas lifleri anterior, orta ve posterior olarak üç bölüme ayrılmaktadır (Şekil 2.7). Aktive olan kas liflerinin yönüne göre mandibulayı hareket ettirmektedir. Anterior kısım kasıldığında mandibula vertikal olarak yükselmekte, orta kısmın kasılması mandibulayı kaldırmakta ve retrüze etmekte, posterior kısmın kasılması mandibulanın retrüzyonunu sağlamaktadır. Temporal kas kapatıcı hareketlerin koordinasyonunda etkili olmaktadır [22].



Şekil 2.7 : Temporal kas. AP; anterior kısım, MP; medial kısım, PP; posterior kısım. [22]

2.1.2.3 M. Pterygoideus medialis (internal)

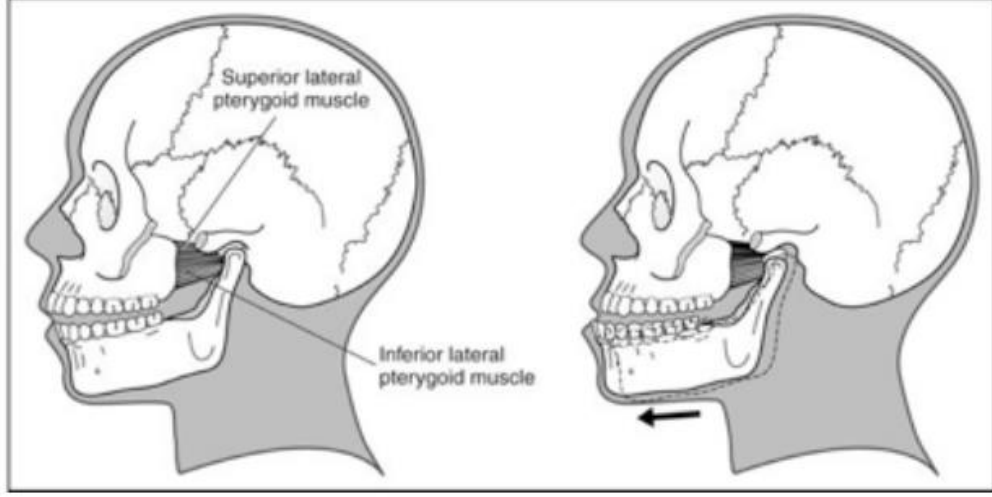
Bu kasın lifleri kasıldığında, mandibula yükselir ve dişler kontak haline gelmeye başlar. Aynı zamanda mandibula protrüzyonunda da aktiftir. Tek taraflı kasıldığında mandibulaya mediotrüziv hareket yaptırmaktadır (Şekil 2.8) [22].



Şekil 2.8 : Medial pterygoid kas. [22]

2.1.2.4 M. Pterygoideus lateralis (external):

Lateral pterygoid kasın disk ve kondili çekme yönü anterior ve medial yöndedir. Lateral pterygoid kas, inferior ve superior olarak iki bölüme ayrılmıştır (Şekil 2.9). Bu iki bölüm fonksiyonel olarak oldukça farklıdır [26].



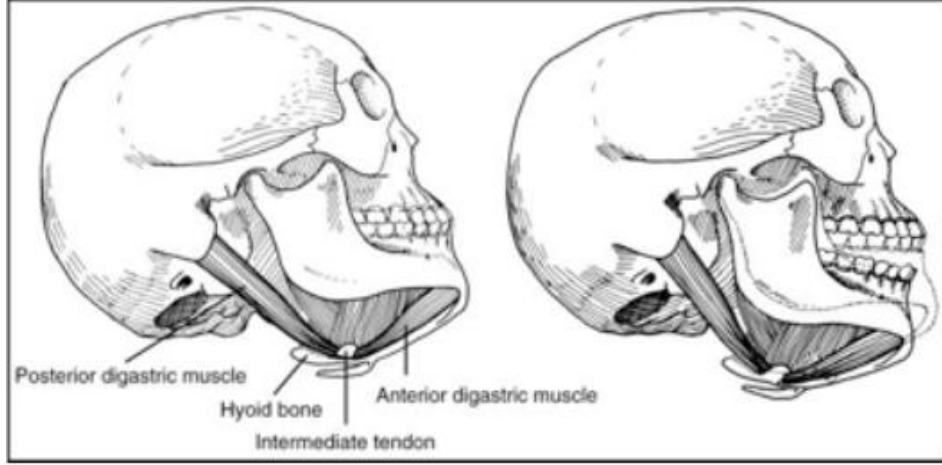
Şekil 2.9 : Lateral pterygoid kas. [22]

İnferior lateral pterygoid kas çift taraflı kasıldığında kondiller artiküler eminensin aşağısına doğru çekilir ve mandibula öne doğru gelir. Tek taraflı kasılma kondilde mediotrusiv hareket meydana getirir ve karşı tarafta lateral bir hareket oluşturmaktadır [22]. Bu kas mandibular depresor kaslarla çalıştığı zaman mandibula aşağı iner ve kondiller öne ve aşağı doğru artiküler eminensin üzerinden kayar ve ağız açılır [26].

Superior lateral pterygoid kas liflerinin %60-70'i kondil boynuna, %30-40'ı diske tutunmaktadır [22]. Diske yapışan lifler daha ziyade diskin medial bölümüne tutunmaktadırlar. İnferior lateral pterygoid kas ağız açılması sırasında aktif olmasına rağmen superior lateral pterygoid kas açılma sırasında inaktiftir ve yalnızca elevatör kaslarla birlikte aktif hale gelmektedir. Superior lateral pterygoid kas özellikle güçlü ısırma hareketinde aktiftir [26].

2.1.2.5 M. Digastricus:

Sağ ve sol digastrik kaslar kasıldığı zaman mandibula deprese olur, geriye doğru çekilir ve dişler arasındaki temas ortadan kalkmaktadır. Ağızın açılmasına yardımcı kaktır. Mandibula stabil olduğu zaman suprahyoid ve infrahyoid kaslarla beraber digastrik kaslar hyoid kemiği kaldırır, böylece yutkunma gerçekleşmektedir (Şekil 2.10). Digastrik kas mandibulayı deprese eden ve hyoid kemiği yukarı kaldıran suprahyoid kaslardan biridir. Mandibuladan hyoid kemiğe yapışan kaslar suprahyoid kaslar, hyoid kemikten klavikula ve sternuma yapışanlar ise infrahyoid kaslar olarak adlandırılmaktadır. Suprahyoid ve infrahyoid kaslar, mandibular fonksiyonların koordinasyonunda rol oynamaktadırlar [22].



Şekil 2.10 : Digastrik kas. [22]

2.2 Temporomandibular Diske Tutunan Yapılar

Artiküler diskin posterior sınırına retrodiskal dokular tutunmaktadır ve bu bağ posterior bağ olarak da anılmaktadır. Retrodiskal doku elastik özelliktedir ve ağız kapalı pozisyondayken kendi üzerinde katlanmaktadır. Kondil, superior retrodiskal lamina zarar görmeden kolayca fossadan dışarı doğru hareket edebilmektedir. Ağız kapalıyken, disk üzerindeki elastik gerilim minimumdur. Ancak mandibula açılırken kondil, artiküler eminensin aşağısından ileri doğru çekilirken superior retrodiskal dokularda gerilim giderek artmakta ve artan kuvvetler diski geriye doğru çekmektedir. En ileri pozisyonda geri yöndeki kuvvetlerle disk üzerinde esnemiş superior retrodiskal lamina tarafında meydana gelen gerilim maksimum olmaktadır. İnterartiküler basınç ve diskin morfolojisi, diskin geriye doğru çekilmesini önlemektedir. Diğer bir deyişle superior retrodiskal lamina, diski kondil üzerinde geri çekme yeteneğine sahip tek yapıyı oluşturmaktadır [22].

Superior lateral pterygoid kas ise artiküler diskin anterior kenarına tutunmaktadır. Bu kas aktif olduğunda fibriller diski öne ve ortaya doğru çekmektedir. Bu nedenle superior lateral pterygoid kas diski mediale ve öne doğru hareket ettirir. Aynı zamanda bu kas kondil boynuna da yapışmaktadır. Bu iki yapışma yeri, kasın diski diskal boşluğa çekmesine engel olmaktadır. Diskin ileri hareketi, çene açılırken meydana gelmemektedir. İnterior lateral pterygoid kas ileri doğru hareket ettiğinde kondil de ileri doğru hareket eder; superior lateral pterygoid kas inaktive olur ve böylece disk kondille beraber ileri doğru gitmez. Superior lateral pterygoid kas, mandibula kapalı halindeyken sadece elavator kaslarla beraber aktive olmaktadır [22, 26].

Superior lateral pterygoid kasın aktive olmadığı durumda, diskin kondille beraber ileri hareket etme nedenini anlamak önemlidir. Anterior kapsüler ligament, kondilin artiküler yüzünün anterior kenarıyla diske yapışmaktadır. Ayrıca inferior retrodiskal lamina, kondilin artiküler yüzeyinin posterior kenarıyla diskin posterior kenarına yapışmaktadır. Her iki ligament de kolajen fibrillerden meydana gelmekte ve esnememektedirler. Bu yüzden bu yapılar, diskin kondille beraber ileri doğru yer değiştirmesini sağlamaktadırlar. Bu ligamentlerin aktif olarak normal eklem fonksiyonlarına katılmadığı unutulmamalıdır. Fakat pasif olarak aşırı sınır hareketlerini sınırlamaktadırlar. Diskin kondille beraber hareket etme mekanizması diskin morfolojisine ve interartiküler basınca bağlı olmaktadır. Normal bir artiküler disk varlığında, kondilin artikülasyon yüzeyi intermediate alanla temas halindedir. İnterartiküler basınç artınca, diskal boşluk daralmakta ve kondil intermediate alana tam olarak oturmaktadır [22].

2.3 Temporomandibular Eklemi Biyomekaniği

TME oldukça kompleks bir eklem sistemidir. Her bir taraftaki kondil, aynı zamanda ayrı ayrı hareket edebilmektedir. Açma, kapama, protrüzyon, retrüzyon ve lateral kayma hareketleri gerçekleştirilirken kondilde kayma ve rotasyon hareketleri bir arada gerçekleşmektedir [22].

Disk ve kollateral ligament ile eklem kavitesi iki kompartmana ayrılmaktadır. İnterior eklem kavitesi kondilin rotasyon hareketinin gerçekleştiği bölümdür. Kondilde diskin rotasyon hareketi sadece fizyolojik hareketler sırasında meydana gelmektedir. Superior eklem kavitesinde ise serbest kayma yani translasyon hareketi gerçekleşmektedir. Bu hareket mandibula öne doğru hareket ettiğinde meydana gelmektedir [22].

Eklemli artiküler yüzeylerinde yapısal bağlantılar yoktur. Fakat eklem stabilitesi için temas sürekli devam ettirilmesi gerekmektedir. Eklemli stabilitesi, esas olarak çeneyi yukarı kaldıran kasların sürekli aktivitesiyle sürdürülmektedir. Dinlenme durumunda ise kasların tonusu temasın sürekli olmasına yetecek ortamı oluşturmaktadır. Kas aktivitesi artarken kondil diske, disk mandibular fossaya karşı zorlanmakta ve eklem yapılarında intraartiküler basınç artmaktadır. Intraartiküler basınç olmadığında, artiküler yüzey ayrılmakta ve eklem teknik olarak disloke olmaktadır [22].

Artiküler diskin genişliği, interartiküler basınçla değişmektedir. Basınç düşük olduğunda yani dinlenme pozisyonunda disk boşluğu genişlemektedir. Basınç yüksek olduğunda yani dişler temas halindeyken disk boşluğu daralmaktadır. Diskin şekli ve hareketi, eklem stabilitesi için gerekli olan, eklem artiküler yüzeylerinin sürekli temas halinde olmasına imkan vermektedir. İnterartiküler basınç artarken, kondil kendi kendine diskin ince intermediate alanı üzerine yerleşmektedir. Basınç azaldığında ve disk boşluğu genişlediğinde, diskin kalın bölümü boşluğu doldurmak için rotasyon yapmaktadır. Diskin anterior ve posterior bantları intermediate alandan daha geniştir. Disk ya anteriora ya da posteriora görevini yapmak için rotasyon yapabilmektedir [22].

2.4 Temporomandibular Eklem Hastalıkları

2.4.1 Temporomandibular eklem hastalıklarının epidemiyolojisi

TME hastalıkları her ne kadar nüfusun önemli bir bölümünü etkiliyor olsa da bir halk sağlığı sorunu olarak görülmemektedir. Toplumun %3-7'si TME ile ilişkili ağrı ve disfonksiyonun tedavisi için kliniklere başvurmaktadır [27].

TME hastalıklarında yaş önemli bir risk faktörüdür. Yaş arttıkça klinik ve radyografik semptomlar artmaktadır. 12-18 yaş aralığındaki kişilerin yaklaşık %7'sinde ağrı ve disfonksiyon şikayetiyle TME hastalığı teşhis edilmektedir [28]. TME hastalıklarında cinsiyet de bir risk faktörüdür. Temporomandibular disfonksiyon kadınlarda daha sık görülmektedir [29]. Parafonksiyonel alışkanlıklar ve bruksizm de risk faktörleri arasında sayılmaktadır [30, 31].

Literatürde TME hastalıklarının toplumlardaki prevalansının %6 ile %93 gibi geniş bir aralığa sahip olduğu ortaya konmuştur [32]. Bu durum hastalığın varlığı, yokluğu ya da şiddetinin belirlenebilmesi için kullanılan klinik kriterlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır [29].

2.4.2 Temporomandibular eklem hastalıklarının sınıflandırılması

TME hastalıkların diş hekimliği pratiğinde girmesi 1950'li yıllara dayanmaktadır. 1959 yılında Shore [33] "temporomandibular eklem disfonksiyon sendromu" teriminolojisini kullanmıştır. 1970'lerde stresin TME hastalığının etiyolojilerinde yer aldığı kanısı güçlenmeye başlamış, 1980'lerde ise pek çok faktörden etkilenen

kompleks bir durum olduğu fikri güçlenmeye başlamıştır [21]. 1983'te Ramjford ve Ash [34] temporomandibular hastalıkların stres ve oklüzal düzensizlikler sonucu meydana geldiğini ve bu yüzden “biyopsikososyal” bir hastalık olduğunu söylemişlerdir. 1982 yılında ise Bell [35] “temporomandibular bozukluklar” terimini kullanmış ve bu terim Amerikan Diş Hekimliği Birliği tarafından kabul göerek yaygın kullanılan bir terminoloji halini almıştır.

Bruksizm, maloklüzyon, travma, kondil veya disk düzensizlikleri, dejeneratif eklem hastalıkları, iltihapsal eklem hastalıkları gibi çok çeşitli faktörler TME hastalıkların nedenleri arasında sayılmaktadır. Böyle çok yönlü etiyojoloji ile ortaya çıkabilen bir durumun tedavisinde başarılı sonuçlar elde edebilmek için doğru teşhis ve uygun tedavi stratejisi önem kazanmaktadır [21]. Bu bağlamda temporomandibular hastalıklar için yapılan genel kabul görmüş sınıflandırmaların incelenmesi faydalı olacaktır.

Okeson' un temporomandibular bozuklukların sınıflandırması aşağıda gibidir [22]:

- I. Çiğneme Kası Rahatsızlıkları
 - a) Koruyucu kas kasılması
 - b) Lokal kas ağrısı
 - c) Miyofasiyal ağrı
 - d) Miyospazm
 - e) Miyozit
- II. Temporomandibular Eklem Bozuklukları
 - A. Kondil Disk Kompleksinin Düzensizlikleri
 1. Redüksiyonlu disk deplasmanı
 2. Redüksiyonsuz disk deplasmanı
 - B. Eklem Yüzeyinin Yapısal Bozukluğu
 1. Şekil sapmaları
 - Kondil
 - Disk

➤ Fossa

2. Adezyonlar

➤ Kondil Disk Adezyonu

➤ Disk Fossa Adezyonu

3. Sublüksasyon

4. Spontan Dislokasyon

C. Temporomandibular Eklemin İltihapsal Rahatsızlıkları

1. Sinovit

2. Kapsülit

3. Retrodiskit

4. Artritler

➤ Osteoartrit

➤ Osteoartroz

➤ Poliartrit

5. İlgili Yapıların İltihapsal Rahatsızlıkları

➤ Temporal Tendonit

➤ Stilomandibular Ligamanın İltihabı

III. Kronik Mandibular Hipomobilité

A. Ankiloz

➤ Fibröz

➤ Kemiksel

B. Kas Kasılması

➤ Miyostatik

➤ Miyofibrotik

➤ Koronoid Engelleme

IV. Büyüme Bozuklukları

A. Konjenital Veya Gelişimsel Kemik Bozuklukları

1. Agenezi
2. Hipoplazi
3. Neoplazi

B. Konjenital Ve Gelişimsel Kas Bozuklukları

1. Hipotrofi
2. Hipertrofi
3. Neoplazi

Bir diğer sınıflandırma ise 1992 yılında Samuel F. Dworkin ve Linda Le Reche tarafından hazırlanan Research Diagnostic Criteria/Temporomandibular Disorders - RDC/TMD (Temporomandibular Bozukluklar / Teşhis Kriterleri - TMB/ATK)'dir (Şekil 2.11) [36]. Günümüzde bilimsel çalışmalarda hasta standardizasyonu için bu sınıflandırma sıklıkla kullanılmaktadır [37-40]. Ayrıca 1979 yılında Helkimo [41] tarafından tanımlanan indeks de teşhis aracı olarak pek çok çalışmada yer almıştır (Şekil 2.12) [42-45]. Araştırma teşhis kriterlerinin amacı, TME hastalıkları ile ilgili yapılacak araştırmalar için standardize edilmiş kriterler sağlamaktır.

Diagnosis from the RDC/TMD	
Axis I	Group I (muscle disorders)
	Group II (disk displacements)
	Group III (other joint conditions)
Axis II	Pain intensity and disability
	Depression
	Nonspecific physical symptoms, pain items included
	Nonspecific physical symptoms, pain items excluded

Şekil 2.11 : Temporomandibular Bozukluklar / Teşhis kriterleri. [46]

HELKIMO DYSFUNCTIONAL CLINICAL INDEX (1974)		
A	Symptom: Limiting movement	
	Criterion: No limitation	0
	Modest limitation	1
	Severe Limitation	5
B	Symptom: Limitation of ATM functionality	
	Criterion: Regular movements without joint noise and detour to Open or Close <2mm	0
	Joint noises in one or both joints and/or deviation > 2mm opening or closing	1
	Locking and/or dislocation of ATM	5
C	Symptom: Muscle pain	
	Criterion : No palpation pain	0
	Pain in 1-3 sites palpated	1
	Pain in 4 or more palpated sites	5
D	Symptom: PAIN at ATM	
	Criterion: No palpation pain	0
	Pain at side palpation	1
	Pain at the rear palpation	5
E	Symptom: Pain during jaw movements	
	Criterion: No pain	0
	Pain during a movement.	1
	Pain during two or more movements	5
F	Sum of A-B-C-D-E - Score for Malfunctions (0-25)	

Şekil 2.12 : Helkimo indeksi. [47]

TME hastalıklarından intraartiküler olan iki disk deplasmanı tipinin ayrımı klinisyenler tarafından bilinmesi önem taşımaktadır.

2.4.3 Kondil Disk Kompleksinin Düzensizlikleri

2.4.3.1 Redüksiyonlu disk deplasmanı

Disk anteriora deplase olduğu, ağız açma sırasında klik ya da popping sesi alınan intraartiküler diskal bozukluğa redüksiyonlu disk deplasmanı denir. Bu bozuklukta disk ağız kapalıyken kondilin önünde konumlanmıştır, ağız açma sırasında kondil diski yakalar bu sırada klik ya da popping sesi duyulmakta, ağız kapatılırken kondil yeniden diskten atlayıp gerideki pozisyonuna oturduğunda bir klik daha

duyulabilmektedir (Şekil 2.13). Bu sese ise kapatma kliği (resiprokal klik) denilmektedir. Redüksiyonlu disk deplasmanı bulunan hastalarda ağız açma sırasında çene ucu önce etkilenen yöne doğru kaymakta sonrasında yeniden yüz orta hattıyla aynı hizaya gelerek “S” şeklinde bir yol izlemektedir. Çenenin izlediği bu yola deviasyon denir. Lateral hareketlerde ise etkilenen kondil tarafına doğru olan hareketlerde herhangi bir kısıtlılık olmazken kontralateral tarafa doğru yapılan lateral hareketlerde kısıtlılık görülmektedir [22, 48].

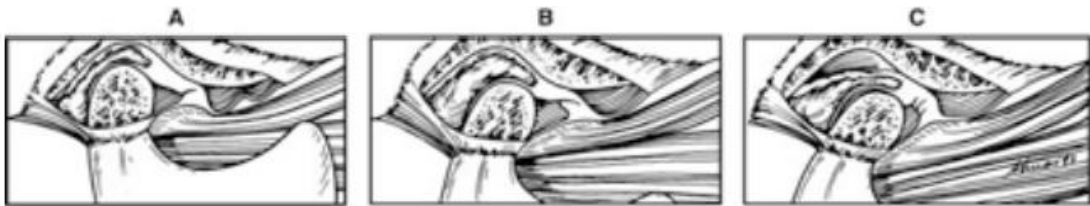


Şekil 2.13 : Redüksiyonlu disk deplasmanı. [22]

Redüksiyonlu disk deplasmanı tamamen asemptomatik olabileceği gibi palpasyonda hassasiyet, fonksiyonla artan eklem ağrısı, ağız açmada kısıtlılık gibi geniş skalada yer alan belirtiler de görülebilmektedir. İleri safhalarda hastalarda çene kitlenmeleri görülebilmektedir [22].

2.4.3.2 Redüksiyonsuz disk deplasmanı

Disk anteriora deplase olduğu, ağız açmanın hiçbir evresinde kondilin diski yakayamadığı intraartiküler bozukluğa redüksiyonsuz disk deplasmanı ya da kapalı kitlenme denir (Şekil 2.14). Açma kapama hareketi sırasında kondil ile mandibular fossa arasında disk bulunmadığından kemikler arası bir sürtünme söz konusu olmaktadır ve bu sürtünmeden ötürü hastalar “karda yürüme sesi” benzeri bir ses olan krepitasyon sesinden şikayet etmektedirler. Kondil rotasyon hareketini gerçekleştirebilmekte fakat translasyona geçememektedir. Ağız açılırken çene ucu etkilenen tarafa doğru kaymakta ve ağız tam açılana kadar bu kayma devam etmektedir. Çene ucunun izlediği bu harekete defleksiyon denir [22].



Şekil 2.14 : Redüksiyonsuz disk deplasmanı. [22]

Redüksiyonsuz disk deplasmanı akut ya da kronik olabilmektedir. Akut redüksiyonsuz disk deplasmanı ağız açıklığının aniden kısıtlanması ile karakterizedir. Yardımsız ağız açıklığı 35 mm'nin altında olmaktadır [49]. Maksimum ağız açıklığının üzerinde parmaklarla keserlerden kuvvet ile pasif germe uygulanarak ağız açılmaya çalışıldığında 4 mm'nin altında bir açılma gözlenmektedir. Buna pasif germede sert sonlanma denir [48]. Kondil çevresi palpasyonunda ve fonksiyonda ağrı gözlenebilmektedir. Hastaların genellikle daha önce redüksiyonlu disk deplasmanı hikayesi vardır [22].

Kronik redüksiyonsuz disk deplasmanında genellikle hastanın daha önce var olan ağız açmada kısıtlılık hikayesi ve şiddeti azalmış klinik semptomlar görülmektedir. Pasif germede yumuşak sonlanma gözlenmektedir. Maksimum ağız açıklığı 35 mm'nin üzerindedir. Pasif germeyle ağız açıklığında 5 mm'nin üzerinde artış gerçekleşmektedir. Şiddetli ağrı, efüzyon, eklem dokularında artmış vaskülarizasyon genellikle kronik redüksiyonsuz disk deplasmanında görülmektedir [22, 49].

2.5 Temporomandibular Eklem Hastalıklarında Ayırıcı Tanı

TME hastalıklarında en önemli nokta hastayı dikkatli bir şekilde dinlemek, detaylı bir klinik muayene yapmak ve gerekli durumlarda ayırıcı tanı için radyografik tetkikler isteyerek teşhisi doğru koyabilmektir. Doğru konulan teşhisin, tedavisi de doğru olacaktır.

TME düzensizlikleri ile çiğneme sistemi düzensizliklerinin ayırıcı tanısı çok önemlidir. Çünkü bu iki rahatsızlığın tedavileri birbirinden oldukça farklı olmaktadır. Bazı ortak klinik bulguları olsa da bu iki durumu birbirinden ayıran bazı temel noktalar bulunmaktadır. Bunlardan biri hastalığın hikayesidir. Eklem şikayetleri başlangıçtan sona doğru kötüye giderken, kas şikayetleri şiddetli başlayıp, zamanla hafiflemektedir. Bir diğer ayırıcı nokta mandibular kısıtlılıktır. Eklem şikayetleri olan hastalarda genellikle 25-30 mm'lik bir ağız açıklığı vardır ve pasif germeyle bu sınır daha yükseltilemez, kas şikayetleri olanlarda ise 8-10 mm'lik bir açıklık pasif zorlama ile biraz daha arttırılabilmektedir [49].

Mandibular hareketlerdeki değişimler de eklem ve kas rahatsızlıklarındaki diğer bir farklılığı oluşturmaktadır. Eklem kaynaklı problemi olanlarda, protrüzyonda mandibula etkilenmiş tarafa kayarken, kaslarla ilgili bir problem varsa protrüzyonda

herhangi bir defleksyon olmamaktadır. Manipülatif bir kuvvetle eklemlere yükleme yapıldığında sağlıklı bir eklemden ağrı ortaya çıkmamaktadır. Bu durumda ağrı varlığı intrakapsüler bir soruna işaret etmektedir [21].

Teşhis amaçlı anestezi uygulaması ile ayırıcı tanı konulabilmektedir. Aurikulotemporal sinirin anesteziyle ağrı geçmiyorsa, sorunun kassal olduğu düşünülebilir. Kapsül içi düzensizlik ve kas kaynaklı ağrının en tipik farklılığı hastaya ağrıyan bölgeyi parmak ucunuzla gösterir misiniz denildiğinde ortaya çıkmaktadır. Kas kaynaklı bir ağrıyı hasta hiçbir zaman tek bir parmakla lokalize edememekte, parmaklarıyla elini bir bölgeden bir bölgeye gezdirmektedirler. Eklem kaynaklı bir ağrıya ise hasta direkt parmak ucuyla kulak önünü gösterecektir [21].

Kapsül içi düzensizlik teşhisi koymadan önce klinisyenin eklem seslerine ve ağız açıklığında kısıtlılığa neden olabilecek koronoid çıkıntının hipertrofisi gibi durumlar elemine etmesi gerekmektedir. Koronoid çıkıntının hipertrofisi ya da osteokondromunda hem ağız açıklığında kısıtlılık olmakta hem de koronoid çıkıntı uzadığından zigomatik arka çarparak klik sesi oluşturmaktadır. Bu ses eklem sesinden farklı olarak ağzın açılması sırasında elle palpasyonda vibrasyon ve sarsıntı olarak hissedilebilmektedir [21].

Disk deplase olmasa da, disk yüzeyindeki düzensizliklerden kaynaklanan klik sesleri de alınabilmektedir [21].

Hareket kısıtlılığına neden olabilecek intraartiküler nedenler arasında artritler, sinovyal kondromatozis, TME'yi içine alan primer ya da sekonder neoplazmalar da sayılabilmektedir. Ekstraartiküler nedenler arasında da myofasiyal ağrı, myozit, myozitis ossifikans, skleroderma, çığneme kasları fibrozisi, histerik trismus ve zigomatik arkı etkileyen kırıklar sayılabilmektedir. Bunlar kapsül içi düzensizliklere kıyasla kademe kademe gelişirler ve bunların öncesinde klik ya da popping sesi duyulmayacaktır [21].

TME kaynaklı ağrı, sıklıkla kulak ağrısı ve gömük 20 yaş ağrısı ile karıştırılabilmektedir. Dış pterigoid kas kaynaklı bir ağrıyı hastalar genellikle kulağında ve gözünün arkasında olan ağrı şeklinde tanımlamaktadır. İç pterigoid kas kaynaklı ağrıya ise kulakta tıkanıklık hissi oluşmaktadır. TME hastalığı kulakta çınlamalara da neden olabilmektedir. Gerekli durumlarda kulak burun boğaz

konsültasyonu istenmelidir ve gereksiz ilaç kullanımından kaçınılması gerekmektedir [21].

Tamamen kemik retansiyonlu, ağız ortamıyla hiçbir ilişkisi bulunmayan, etrafında herhangi bir patolojisi bulunmayan gömük 20 yaş dişi genellikle TME'ye yansıyan ağrı oluşturmamaktadır. Ama perikoroniti olan, ağız ortamına açılmış yarı gömük 20 yaş dişleri TME ağrısına benzer ağrılar yapabilmektedir. Hastanın detaylı anamnezi alınıp, klinik ve radyografik muayeneleri sonucunda tedaviye karar verilmeli, etken bir 20 yaş dişi olmasına rağmen temporomandibular bozukluktan da şüpheleniliyorsa, 20 yaş dişinin çekiminin gerektiği fakat çekim sonrası ağrılarının devam edebileceği, bu durumda da TME tedavisine başlanacağı mutlaka hastaya söylenmesi gerekmektedir [21].

Hasta şiddetli baş ağrılarında bahsediyorsa, temporal kastan şüphe edilebilir. Fakat önemli olan nokta, baş ağrısının şekli ve yeri olmaktadır. TME kaynaklı bir baş ağrısı, başın yan bölgelerinde lokalize olmaktadır. Baş ağrısının birçok nedeni olabilmektedir. Bu nedenle, TME kaynaklı olmadığı düşünülen baş ağrıları mutlaka gerekli bölümlere konsültasyonlar gerçekleştirilmesi gerekmektedir [21].

2.6 Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarında Teşhis

Temporomandibular rahatsızlıkların teşhis ve ayırıcı tanısında şu basamaklar takip edilmesi faydalı olacaktır [21]:

1. Anamnez
2. Fizik muayene
3. Radyolojik değerlendirme
4. Psikolojik değerlendirme

2.6.1 Anamnez

Temporomandibular bozuklukların teşhisinde ilk ve en önemli basamağı anamnez oluşturmaktadır. İlk olarak hastanın genel sağlık durumu ve ana şikayetinin öğrenilmesi gerekmektedir. Şikayetin karakteri, süresi, ilerleyişi sorgulanıp, hastanın şikayetiyle ilgili daha önce herhangi bir tedavi görüp görmediği, gördüyse tedavinin içeriğinin detaylandırılması gerekmektedir [21].

2.6.2 Fizik muayene

Fizik muayene, tüm çiğneme sisteminin ağız içi ve dışı tüm elementlerinin muayenesini ve değerlendirilmesini içermektedir. Hastanın ağız içi muayenesinde diş aşınmaları değerlendirilmesi ve bu aşınmaların olası diş sıkma veya gıcırdatma sonucu mu oluştuğu tespit edilmeye çalışılması gerekmektedir. Ağız dışı muayenede öncelikle yüz simetrisi ve kassal hipertrofiler değerlendirilmelidir. Kaslar palpe edilerek, hassasiyet, tetik noktaları araştırılmaya başlanmadan önce hastanın ağız açıklığı değerlendirilmesi faydalı olmaktadır. Çünkü olası bir tetik noktası palpasyonundan sonra hasta ağrılı olacağından ağız açıklığı kısıtlanabilmekte, hastanın mevcut açıklığından daha düşük açıklık elde edilmesine ve dolayısıyla yanlış teşhise neden olabilmektedir. Ayrıca ağız açma kapama sırasında eklem hareketleri ve seslerinin değerlendirilmesi gerekmektedir [21].

2.6.3 Radyografik değerlendirme

Temporomandibular hastalıkların teşhisinde klinik muayene ile elde edilen veriler her ne kadar intrakapsüller ya da kassal hastalık gruplarından birini işaret ederek kabaca bir teşhise gidilebilmesini sağlasa da kesin tanıda tek başına yetersiz kalabilmektedir. Özellikle intrakapsüller bozuklukların ayırıcı tanısında radyolojik görüntüleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır [21].

TME ve çevre yapılarının görüntülenmesinde çok çeşitli radyolojik tetkikler kullanılabilir. Dolayısıyla görüntüleme yöntemlerinin öne çıkan ve zayıf yönlerinin iyi bilinmesi, ayırıcı tanıda kullanılacak yöntemin doğru seçimi, ışın dozu, maliyet, ulaşılabilirlik gibi özelliklerine dikkat edilerek karar verilmesi gerekmektedir. Klinik bulgular ve ön tanıda daha önce yapılan tetkiklerin sonuçları dikkate alınmalıdır. Doğru yararlanmada esas, seçilen yöntemin hastaya gereksiz X-ışını vermeden ve yüksek mali yük oluşturmadan hastalığın tanı ve tedavisine katkıda bulunabilmektir. Seçilen yöntemin doğruluğunun yanı sıra sonuçlarının doğru yorumlanması da son derece önem taşımaktadır [21, 50, 51].

TME değerlendirilmesinde günümüzde en sık kullanılan görüntüleme yöntemlerini direkt radyografiler, bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, MR görüntüleme oluşturmaktadır. Daha az tercih edilen yöntemler ise radyonüklid görüntüleme, ultrasonografi, artrografi, artroskopi olmaktadır [50].

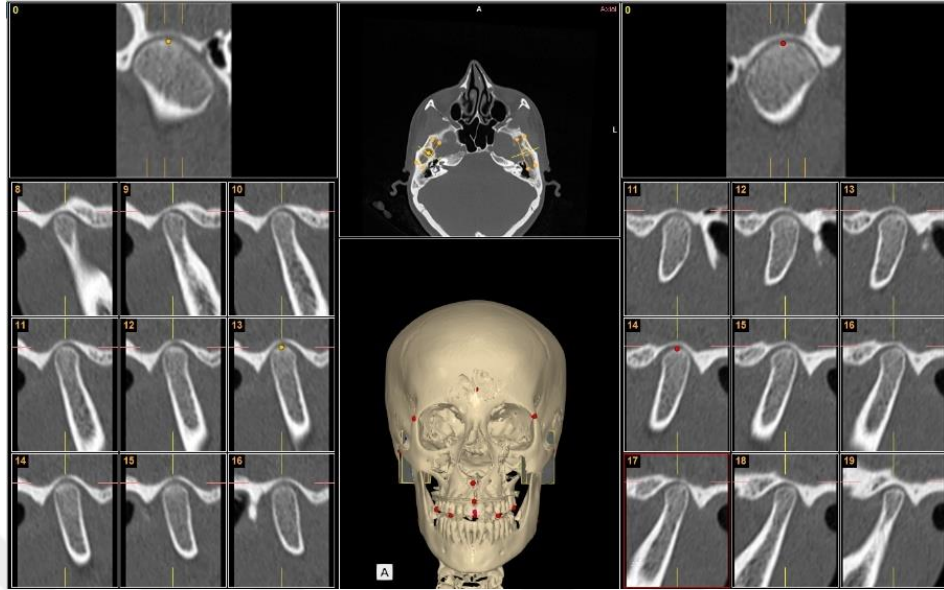
2.6.3.1 Direkt radyografiler

TME görüntülemesinde kullanılabilen direkt grafiler; panoramik radyografiler, transkranyal, transmaksiller ve submentovertikal projeksiyonlardan oluşmaktadır. Direkt radyografiler, özellikle de panoramik filmler, diğer diş tedavileri için hastalardan sıklıkla alınan görüntülemeler olması nedeniyle TME'nin radyolojik değerlendirilmesinde genellikle ilk baş vurulan röntgenleri oluşturmaktadır [21]. Fakat direkt grafilerde sadece kemik ve kıkırdak doku hakkında fikir sahibi olunurken; eklem diski, kas ve yumuşak dokularla ilgili değerlendirme yapılamamaktadır. Direkt radyografilerin bir diğer kısıtlayıcı yönü ise 2 boyutlu olmaları nedeniyle görüntülerin superpoze olması, distorsiyon ve magnifikasyonlar nedeniyle patolojik ve normal dokuların boyutları hakkında yanıltıcı olabilmesidir. Superpoze görüntülerin değerlendirilebilmesi için farklı açılardan alınan projeksiyonlar kullanılabilir. Bununla birlikte 3 boyutlu görüntü sağlayan tomografik yöntemlere göre hastalar daha az X-ışını dozuna maruz kalmaktadır [50].

2.6.3.2 Bilgisayarlı tomografi

Tomografik yöntemler sert dokuların üç boyutlu görüntülerini son derece ayrıntılı gösterebilen grafiler olmasının yanında gerekli ayarlamalarla sınırlı da olsa yumuşak dokuyu da değerlendirmeye imkan sağlamaktadır. Kırık, dislokasyon, artrit, ankiloz varlığının değerlendirilmesinde; kondil başı, artiküler eminensin normal anatomiden sapmalarının, eklem aralığının, ödem ve skleroz varlığının değerlendirilmesinde tomografilerden faydalanılmaktadır. Kist veya neoplazi gibi patolojiler tespit edilebilmektedir [52]. Bilgisayarlı tomografinin sağladığı kesit anatomisi imkanı ile sinovyal kondromatozis, osteokondrom, osteomyelit gibi neoplastik veya infeksiyöz durumlar, inflamatuvar patolojilerde lezyonun kistik, solid, kalsifik iç yapısı, yayılım paterni, erozyon, destrüksiyon, çevre yumuşak doku ödemi oluşturması gibi biyolojik davranışı ve infratemporal fossa çiğneme kasları, dış kulak yolu gibi çevre dokularla ilişkisi ortaya konabilmektedir. Eklem aralığına kontrast madde enjeksiyonuyla eklem içi yumuşak dokular ve kemik yapılar bir arada incelenebilmektedir. Ağız açık ve kapalı pozisyonlarda alınan iki ayrı görüntü ile eklemi oluşturan kemik yapının işlevsel durumu da incelenebilmektedir. Bu uygulama farklı kemik ve yumuşak doku pencereleri ile incelendiğinde diskin morfolojisi, yeri ve eklem hareketi ile ilişkisi de

ortaya konulabilmektedir (Şekil 2.15). Tanı amaçlı kullanımının yanında tedavi takibi için de kullanılabilir [21].



Şekil 2.15 : Temporomandibular eklem tomografik görüntüsü.

Direkt radyografilerde izlenen superpozisyon, distorsiyon ve yumuşak dokunun değerlendirilememesi gibi dezavantajlar tomografik görüntülerde bulunmamaktadır. MR görüntülemeye göre üstünlüğü ise daha ucuz olması, çekiminin kısa sürmesi, kapalı alan korkusu olanlar hastalardan rahatlıkla alınabilmesi, genel durumu bozuk, yaşlı, çocuk hastalar gibi uzun süre hareketsiz kalamayacak hastalarda avantaj sağlaması olmaktadır. Kortikal kemikteki erozyon gibi değişikliklerin veya kalsifikasyonların değerlendirilmesinde MRI ve diğer tetkiklere göre daha üstün olduğu kabul edilmektedir [21].

2.6.3.3 Manyetik rezonans görüntüleme

MR görüntüleme yumuşak dokuyu en iyi gösteren görüntüleme yöntemidir. Yapılan çalışmalara göre disk morfolojisi ve şeklini %95'e ulaşan doğrulukla gösterdiği bildirilmektedir [17-19]. Temporomandibular diskin incelenmesi için ideal yöntem olduğu kabul edilmektedir. Uygun protokolle alınan MR görüntülerde temporomandibular diskin yeri ve şekli, eklem aralığı, kondil ve glenoid fossanın şekli, efüzyon ve kemik iliği miktarının artması gibi inflamasyonu gösteren belirteçler, disk deplasmanları, disk prolapsu görüntülenebilmektedir (Şekil 2.16). TME'de intra ve ekstra kapsüller bozukluklar, sinovitis, neoplazi durumlarında ilk tercih olarak değerlendirilmektedir [20].



Şekil 2.16 : Temporomandibular eklemin manyetik rezonans görüntüsü.

MR görüntüleme iyonize radyasyon içermemekte dolayısıyla noninvazif bir görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. Özellikle büyüme gelişim çağındaki çocuklar gibi alınacak X-ışınının kritik olduğu hastalarda son derece güvenli kabul edilmektedir. Gebeler açısından güvenliği konusunda net bilgi olmamasına karşın klinik olgularda fetusa zararlı bir etkisi görülmediği belirtilmektedir [21].

Genel durumu bozuk, kapalı alan korkusu olan veya aşırı obez hastalardan ise MR alınamayabilmektedir. Ayrıca, günümüzde her ne kadar artık tercih edilmese de, vücut içi pacemakerı olan hastalarda ve vücudun herhangi bir yerinde gevşek metal cisim bulunan hastalarda MR görüntüleme kontrendikedir [21].

Son derece güçlü adezyon gösteren ortodontik braketler, metal içerikli dental restorasyonlar ise MR görüntü alınırken travma ihtimali açısından bir kontrendikasyon oluşturmamaktadır. Ancak bu metal malzemeler görüntülerde çeşitli artefaktlar oluşmasına sebep olmakta, incelenecek bölgedeki değerlendirmeyi etkileyebilmektedir [20].

TME bölgesinde sinovyal inflamasyon veya bazı neoplaziler haricinde kontrast madde uygulaması gerekmemektedir. Ancak genel anlamda MR kontrast maddeleri, tomografi kontrast maddelerine göre hastalar tarafından daha iyi tolere edilen ve oldukça güvenli ilaçlar olarak kabul görmektedir [20].

MR görüntülerde çeşitli dokularda değişik üstünleri olan iki sekansa görüntüler alınabilmektedir; bunlar T1 sekansı ve T2 sekansıdır. Uygun sekansın seçimi

incelenecek dokunun özelliklerine göre olmaktadır. T1 sekansı disk, eklem aralığı, sert doku değişiklikleri, osteofitler, dental patolojilerin incelenmesinde, T2 sekansı ise disk morfolojisi, efüzyon, kemik iliğindeki birikim gibi durumların incelenmesinde tercih edilmektedir. Disk deplasmanı olan hastalarda redüksiyon gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespitinde MR görüntüleme sırasında hastanın ağzı kademeli olarak maksimum açıklığa kadar açtırılmakta, bu görüntülerin birleşimiyle elde edilen kinetik görüntüde kondil ve diskin ağız açma ve kapama boyunca izlediği yol incelenebilmektedir [21].

2.6.3.4 Diğer tetkikler

Ultrasonografi, artrografi, sintigrafi ve termografi gibi yöntemler daha az sıklıkta tercih edilse de TME görüntülenmesinde kullanılabilen diğer yöntemleri oluşturmaktadır [21].

Ultrasonografi ile eklem boşluğu taranarak efüzyon varlığı, diskin formu ve kapsül içi adezyonlar araştırılabilmektedir. Bu tetkik sonuçlarının MR ile %70-85 oranında uyum gösterdiği saptanmıştır. Kolay, ucuz, tekrarlanabilir bir tetkik olmakla beraber operatörün deneyimine bağımlı ve sınırlı bilgi veren bir yöntemdir [21, 22].

Artrografi ve artroskopi eklem içi oluşumların görüntülenmesi için en hassas yöntemler olmakla beraber invaziv, özel teçhizat ve bu alanda deneyimli ekip gerektiren yöntemler olarak kabul edilmektedir [21].

TME'de radyonüklid görüntüleme yöntemlerinin düşük spesifisiteleri nedeniyle bu yöntemle inflamasyon, travma, dejenerasyon ve yavaş seyirli neoplaziler birbirinden ayrılamamaktadır [21, 22].

Termografi ucuz ve noninvazif bir tetkiktir. Bu yöntem ile tek taraflı yüz ağrısı olan hastalarda ağrı kaynağının eklem inflamasyonu ile ilgisini ortaya koyulabilmektedir [22].

2.7 Ortodontide Maloklüzyonlar

2.7.1 Maloklüzyon tanımı ve sınıflandırma

Angle'ın 1890'larda maloklüzyonları sınıflandırması ortodonti bilimi için oldukça önemli bir gelişme olmuştur. Bu sınıflandırma sayesinde hem majör maloklüzyon

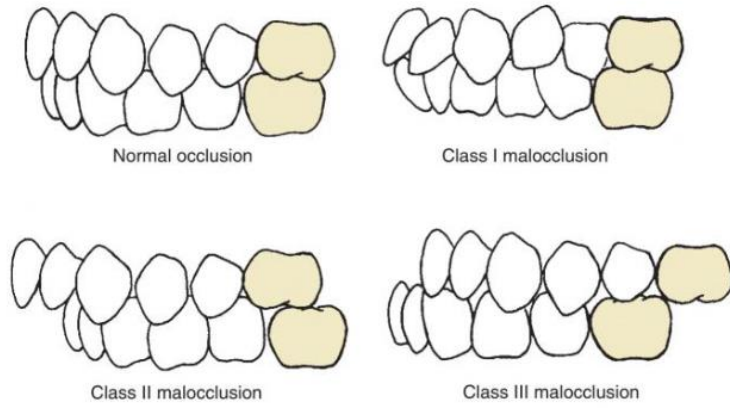
tipleri belirlenmiş, hem de doğal dentisyonun ve normal oklüzyonun basit ve anlaşılır tanımı yapılmıştır [4, 53].

Angle üst birinci molarların oklüzyonun anahtarı olduğunu söylemiştir. Üst birinci moların meziobukkal tüberkülünün alt birinci moların bukkal oluğuna oturduğu ve diğer dişlerin ark boyunca sıralandığı ilişkiyi normal oklüzyon ilişkisi olarak tanımlamıştır (Şekil 2.17, Şekil 2.18). Bu ana tanım ışığında molar ilişkiye göre maloklüzyonları üçe ayırmıştır [53]:

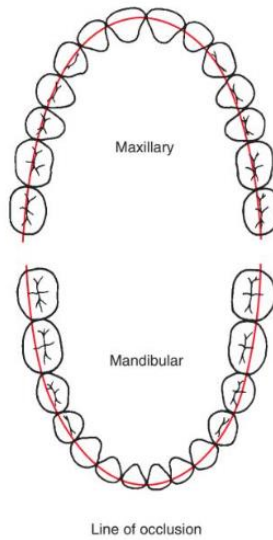
Sınıf 1; molarlarda normal oklüzyon ilişkisi bulunur fakat malpoze dişler, rotasyonlar veya diğer sebepler nedeniyle dişler arkta düzgün sıralanmamıştır.

Sınıf 2; alt molar üst molarlara göre distalde konumlanmıştır.

Sınıf 3; alt molar üst molarlara göre mezialde konumlanmıştır [53].

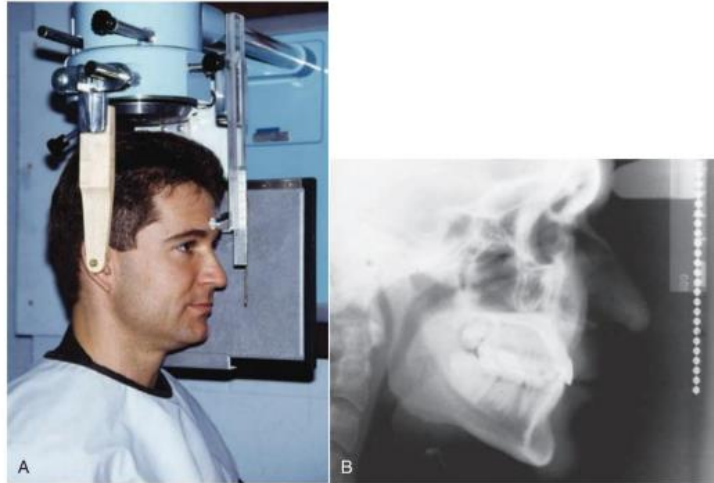


Şekil 2.17 : Maloklüzyon çeşitleri. [54]



Şekil 2.18 : İdeal ark formu. [54]

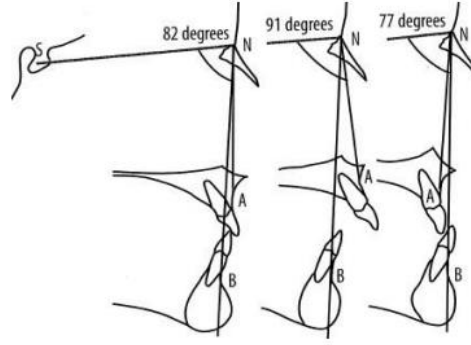
Angle ortodontik yaklaşımında dental oklüzyona yoğunlaşmış fakat yüz oranları ve estetiğin üzerinde durmamıştır [53]. Zamanla sadece dişsel ilişkinin düzeltimiyle elde edilen oklüzal ilişkilerin hem estetik açıdan tatmin edici olmayabileceği hem de tedavi kalıcılığının zayıf olabileceği ortaya çıkmıştır. Sefalometrik radyografların ortodonti pratiğinde daha yaygın kullanılmaya başlanmasıyla görülmüştür ki bir çok dişsel maloklüzyonun altında iskeletsel ilişkinin uyumsuzluğu yatmaktadır (Şekil 2.19). Bu doğrultuda Avrupa’da fonksiyonel terapiler, Amerika’da ise ağız dışı kuvvet uygulamaları ortodonti tedavi pratiğine girmeye başlamıştır. Günümüzde hem fonksiyonel hem de ağız dışı apareyler büyüme gelişimin kontrolü ve yönlendirilmesi amacıyla ortodonti pratiğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Modern ortodontinin amacı mümkün olan en iyi oklüzal ilişki ile dengede yüz yapıları oluşturmak ve bu sonuçların mümkün olduğunca kalıcı olmasını sağlamaktır [4].



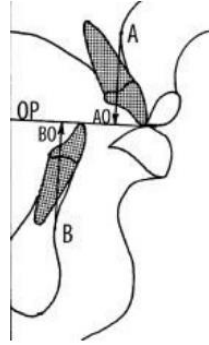
Şekil 2.19 : Sefalometrik röntgen çekimi. [54]

Sagittal yönde maloklüzyon sınıflamasının bir varyasyonu da Proffit tarafından NHANES III çalışmasında yapılmıştır. Bu çalışmaya göre overjet miktarının 5 milimetre ve daha fazla olması Sınıf II, 0 milimetreden daha az olması Sınıf III maloklüzyonla ilişkilendirilmiştir. Overjet miktarının 0-2 mm arasında olduğu durum ise ideal Sınıf I ilişki olarak kabul edilmiştir [55].

Sagittal yöndeki iskeletsel maloklüzyonlarsa maksilla ve mandibulanın birbirlerine göre konumları baz alınarak sınıflandırılmaktadır. Steiner gibi bazı analizlerde çenelerin konumlarının belirlenmesinde kranial landmarklar kullanılırken (Şekil 2.20), Wits gibi analizde ise çenelerin üzerindeki landmarklar çene konumlarının belirlenebilmesi için kullanılmaktadır (Şekil 2.21) [56].



Şekil 2.20 : Steiner'e göre iskeletsel maloklüzyonlar. [57]



Şekil 2.21 : Wits analizine göre çenelerin konumlarının değerlendirilmesi. [57]

2.7.2 Maloklüzyonların etiyolojisi

Dişsel maloklüzyonlar dişlerin pozisyonlarıyla ilgiliyken iskeletsel maloklüzyonlar kraniofasiyal kemiklerin pozisyonları ile ilgidir. Maloklüzyolar erken süt dişi kaybı veya süt dişi çürükleri nedeniyle kalıcı dişlerin uygun olmayan sürme paterni gibi çevresel faktörlerle ortaya çıkabileceği gibi büyüme yönü gibi herediteye bağlı genetik nedenlerle de ortaya çıkabilmektedir [56]. Maloklüzyonun çevresel, genetik veya bu iki temel sebebin kombinasyonundan hangisine bağlı olarak geliştiğinin kinisyenler tarafından bilinmesi tedavi açısından önem kazanmaktadır. Örneğin parmak emme alışkanlığı gibi çevresel bir faktör henüz normal kraniofasiyal gelişimin devam ettiği 5-6 yaşlarında terk edilirse maloklüzyon oluşumu engellenebilmektedir. Eğer karşık dişlenme döneminde alışkanlık terk edilirse tedavi için ek ortodontik müdahalelere ihtiyaç duyulabilmektedir. Diğer taraftan parmak emme alışkanlığı olan bir hastada

aynı zamanda Sınıf II Bölüm I maloklüzyon mevcut olduğu durumda, parmak emme çevresel bir etiyolojik faktörken muhtemelen hereditenin de dahil olduğu pek çok faktörün maloklüzyonun oluşumuna katkı sağlamış olabileceği düşünülmelidir [58].

2.7.3 Maloklüzyonların epidemiyolojisi

Ortodontik maloklüzyonların sıklığının araştırılması tedavi stratejileri geliştirilebilmesi, maloklüzyon gelişiminin engellenmesi, engellenemediği durumlarda ise erken teşhis ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilebilmesi açısından önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar farklı toplumlarda farklı maloklüzyon sıklıklarının görülebileceğini ortaya koymaktadır [59-61]. Türkiye’de yapılan ortodonti kliniğine başvuran 1507 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, maloklüzyon prevalansının %41,5 Sınıf 1, %28,9 Sınıf 2 Bölüm 1, %9,4 Sınıf 2 Bölüm 2, %16,7 Sınıf 3 olduğu ortaya konmuştur [62]. Dünyadaki maloklüzyon dağılımının değerlendirildiği sistematik derlemede ise kalıcı dişlenme dönemindeki hastalarda Sınıf 1 oranı % 74,7 (%31-97), Sınıf 2 oranı %19,56 (%2-63), Sınıf 3 oranı %5,93 (%1-20), karışık dişlenmede ise Sınıf 1 oranı %73 (%40-96), Sınıf 2 oranı %23 (%2-58), Sınıf 3 oranı %4 (%0,7-13) olarak bulunmuştur[63].

Sınıf 2 maloklüzyonlar, Sınıf 1’den sonra en fazla görülen maloklüzyon olması açısından öneme sahiptir. Ortodonti pratiğinde sık karşılaşılabilen bu maloklüzyonun özelliklerinin detayları klinisyenler tarafından iyi bilinmelidir.

2.7.4 Sınıf II maloklüzyonlar

Sınıf II maloklüzyonun doğası ortodontik literatürde oldukça fazla araştırılmış bir konudur. Birçok araştırmacı, Sınıf II molar ilişkisinin çok çeşitli iskeletsel ve dental konfigürasyonlarda ortaya çıkabileceğini söylemiştir [64-67]. McNamara kraniofasial yapıları 4 bölüme ayırıp, bu yapıların anteroposterior yönde ilişkilerine göre Sınıf II maloklüzyonları sınıflandırmıştır [6]. Bu sınıflandırma şu şekildedir;

1. Maksiller iskeletsel pozisyon
2. Maksiler dentoalveoler pozisyon
3. Mandibular dentoalveoler pozisyon
4. Mandibular iskeletsel pozisyon

Sınıf II maloklüzyonların vertikal ve transvers konfigürasyonları da değerlendirilmelidir. Bu ayırım Sınıf II maloklüzyona sahip hastaların cross-sectional

çalışmalarda karşılaştırılabilmesine ve değişik tedavi stratejileri geliştirilmesine olanak sağlamaktadır [6].

2.7.5 Sınıf II maloklüzyonun iskeletsel ve dental özellikleri

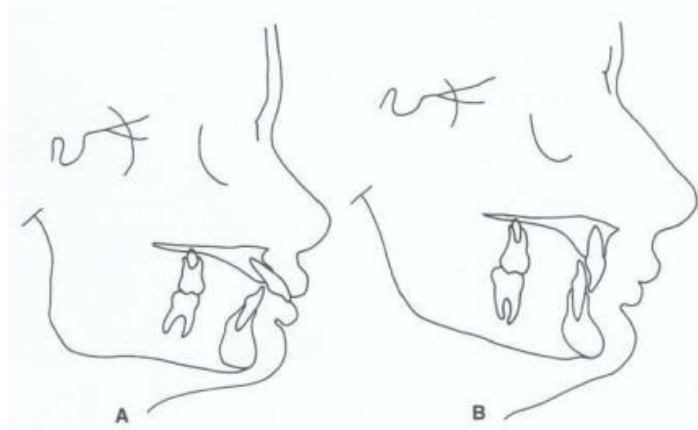
Sınıf II maloklüzyonların karakteristik özellikleri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir [65, 67-70].

Maksiller iskeletsel protrüzyon; maksillanın diğer iskeletsel komponentlere göre anteriorda konumlanmasıyla Sınıf II maloklüzyonun ortaya çıkmasıdır. Sınıf II hastaların iskeletsel yapılarının sefalometrik incelemelerinin yapıldığı çalışmalarda bu durumun Sınıf II popülasyonunda düşük oranda ortaya çıktığı ortaya konmuştur. Hitchcock ve ark. yaptığı çalışmada 57 Sınıf II hastanın yalnızca 9 tanesinin SNA değeri 81 derecenin üzerinde bulunmuştur [71]. McNamara ve ark. 277 hastada Sınıf II maloklüzyonların iskeletsel komponentini incelediği çalışmasında maksiller iskeletsel protrüzyonun %10-15 oranında bulunduğu gösterilmiştir [67].

Maksiller iskeletsel retrüzyon ise Sınıf II hasta popülasyonunda daha sıklıkla görülebilmekte ve tedavisi oldukça güç olabilmektedir. Pancherz ve ark. yaptığı, 8-10 ve 11-13 şeklindeki iki yaş grubunda Sınıf II Bölüm 1 ve Sınıf II Bölüm II hastaları karşılaştırdığı çalışmada, SNA değeri ile incelenen maksiller sagittal retrüzyonun Sınıf II Bölüm II hastalarda Sınıf II Bölüm I hastalardan daha fazla bulunduğu gösterilmiştir [72]. Aynı çalışmada Sınıf II Bölüm I hastalarda mandibular retrüzyon 8-10 yaş grubunun % 48 oranında görülürken 11-13 yaş grubunda % 29 oranında görüldüğü belirtilmiştir. Sınıf II Bölüm II hastalarda ise her iki yaş grubunda mandibular retrüzyon oranı % 48 ve % 49 olacak şekilde benzer bulunmuştur [72]. Sınıf II maloklüzyon tipleri arasında en çok görülen tip mandibular retrüzyona bağlı Sınıf II maloklüzyondur [6].

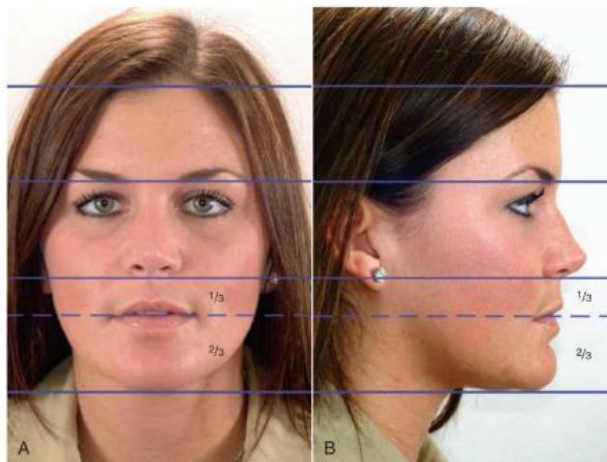
Sınıf II maloklüzyonlarda maksiller kesici dişler prokline veya retrokline olabilir ya da tüm üst dental ark mezialize olmuş olabilir. Pancherz ve ark. yaptığı çalışmada Sınıf II Bölüm I hastaların %20 oranında üst keserlerin prokline olduğu, %50 oranında alt keserlerin prokline olduğu, alt keser retroklinasyonunun ise nadiren görüldüğü (%0 - %3) bulunmuştur. Aynı çalışmada Sınıf II Bölüm II hastaların ise %100 oranında üst keserlerinin retrokline olduğu, alt keser proklinasyonunun %6 oranında, retroklinasyonunun ise %11 oranında görüldüğü gösterilmiştir [72]. Bir başka çalışmada Sınıf II Bölüm II hastalar, Sınıf II Bölüm I ve Sınıf I hastalarla karşılaştırılmıştır, Sınıf

II Bölüm II hastalarda üst keserler retrokline olduğu ve derin kapanış olduğu bulunmuştur [73] (Şekil 2.22).



Şekil 2.22 : A) Sınıf II Bölüm I maloklüzyon B) Sınıf II Bölüm II maloklüzyon. [58]

Sınıf II maloklüzyonlarda yüz yüksekliği ile ilgili çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar bulunmuştur. Pancherz çalışmasında hem Sınıf II Bölüm I hem de Sınıf II Bölüm II hastalarda azalmış alt yüz yüksekliği olduğunu söylerken [72], başka bir çalışmada Sınıf II bölüm I hastalar normodiverjan özellik gösterdiği, Sınıf II bölüm II hastalarda ise artmış arka yüz yüksekliği, azalmış ön yüz yüksekliği, daha horizontal büyüme eğilimi gösterdiği bulunmuştur [73]. Bununla birlikte literatürde bazı çalışmalar Sınıf II Bölüm II hastaların Sınıf II Bölüm I hastalara göre mandibular düzlem açısının daha düşük olduğunu rapor ederden [74-76], diğer çalışmalarda ise bu iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir [77-79] (Şekil 2.23).



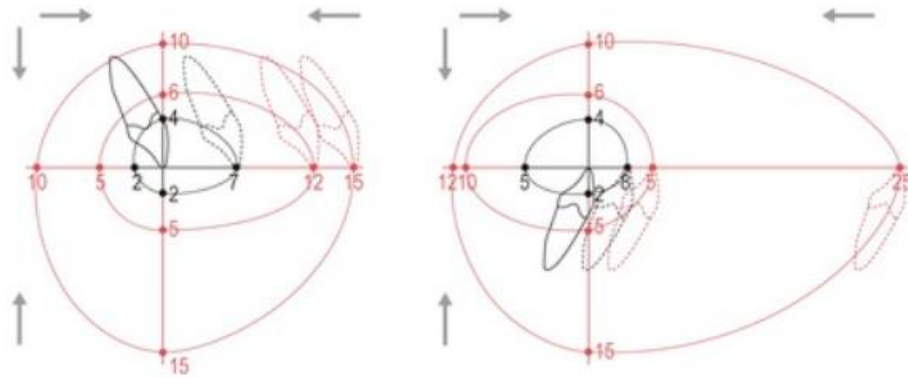
Şekil 2.23 : Vertikal yüz oranları. A) Frontal B) Sagital. [54]

2.7.6 Sınıf II maloklüzyonların tedavisi

Maloklüzyonların tedavisinde temel olarak üç yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar:

- 1) Kompanzasyon
- 2) Ortognatik cerrahi
- 3) Büyüme modifikasyonu

Sınıf II maloklüzyona sahip hastadalar tedavi edilirken bu üç yöntemin seçiminde maloklüzyonun iskeletsel ya da dental karakteri ve hastanın yaşı belirleyici faktörleri oluşturmaktadır. Kompanzasyon tedavisinde hastaya fonksiyonel bir oklüzyon oluşturulması amaçlanırken, ortognatik cerrahi yaklaşımda fonksiyonel oklüzyonun oluşturulmasının yanı sıra hastanın profilinin de düzeltimi amaçlanmaktadır. Büyüme gelişimi devam eden Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda ise büyüme modifikasyonuna yönelik tedaviler uygulanarak hastanın mevcut büyüme potansiyeli maloklüzyonun düzeltiminde kullanılmaktadır [4] (Şekil 2.24).



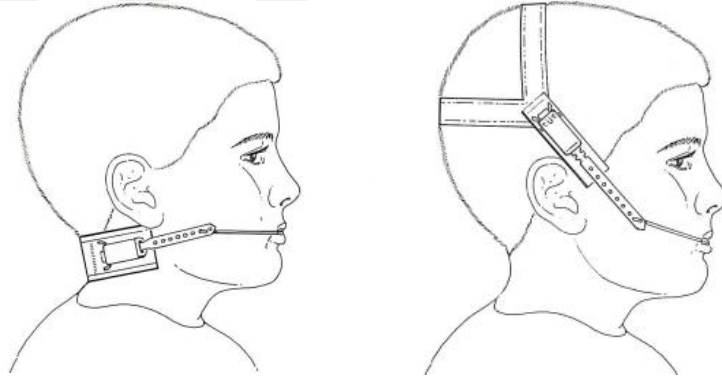
Şekil 2.24 : “Uyumsuzluk penceresi” maloklüzyon düzeltiminde diş hareketlerinin teorik sınırlarını göstermektedir. [80]

Maksiller iskeletsel protrüzyona bağlı Sınıf II maloklüzyonun tedavisi büyümesi devam eden hastalarda maksillanın büyümesinin inhibisyonunu sağlayan ekstraoral traksiyondur [6, 81-83]. Büyümesi tamamlanmış hastalarda ise maksiller iskeletsel protrüzyon ortognatik cerrahi ile tedavi edilebilmektedir [6].

Maksiller iskeletsel retrüzyon ise Sınıf II hasta popülasyonunda daha sıklıkla görülmektedir. Çoğunlukla ortognatik cerrahi ile tedavi edilmeleri gerekmektedir. Nadiren posterior bite plane veya vertikal chin cup ile maksillanın hafifçe yukarı ve ileri hareketi, mandibulanın saat yönünün tersine rotasyonu indüklenerek maksiller retrüzyona bağlı Sınıf II maloklüzyonlar tedavi edilebilmektedir [6].

Sınıf II maloklüzyon tipleri arasında tedavisi en zor olan mandibular dentoalveolar retrüzyondur. Tedavideki zorluk bu maloklüzyonda sıklıkla güçlü orbicularis oris kası veya mentolabial bant gözlenmesi nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Bu problemin tedavisinde bu kasların aktivasyonunun azaltılmasına yönelik uygulamalarla kombine edilen sabit ortodontik tedaviler uygulanabilmektedir [6].

Sınıf II maloklüzyonlarda kesici dişlerin prokline olduğu durumlarda mandibula iskeletsel olarak normal ise keser retraksiyonu için çeşitli ağız içi ve ağız dışı yöntemler kullanılabilir. Ağız dışı retraksiyon için J hook headgearlar kullanılabilirken, ağız içi retraksiyon için utility arklar, minividalar ya da premolar çekimli retraksiyonlar kullanılabilir. Sınıf II Bölüm II hastalarda olduğu gibi keserler retrokline ve mandibula iskeletsel olarak geride ise önce keser pozisyonları düzeltilip, sonrasında mandibular büyümeyi aktive edecek fonksiyonel apareylerle tedavi edilebilir. Tüm üst arkın mezialize olduğu durumlarda ise headgearlar, Pendulum, Keleş distalizer, EZ slider gibi ağız içi distalizasyon apareyleri ve minividaların yardımıyla enmass distalizasyon yapılabilir [6] (Şekil 2.25).



Şekil 2.25 : A) Servikal headgear B) Oksipital Headgear. [6]

Mandibular retrüzyona bağlı Sınıf II maloklüzyonun tedavisinde amaç alt çenenin büyümesinin indüklenmesiyle normal konuma gelmesinin sağlanmasıdır. Bu amaçla ortodonti pratiğinde “bite jump” felsefesi ile çalışan fonksiyonel apareyler kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda fonksiyonel apareylerin kısa dönem incelenmelerinde efektif mandibular boyutları arttırdığı gösterilmiştir [84-87]. Fonksiyonel tedavilerin uzun dönem etkinliği ile ilgili ise karşıt görüşler mevcuttur. Kimi çalışmalar uzun dönemde minimal iskeletsel değişiklikler elde edilebildiğini söylese de kimi çalışmalar etkin miktarda değişiklikler elde edildiğini göstermektedir

[88-91]. Tüm bunlara rağmen fonksiyonel apareyler ortodonti pratiğinde mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II maloklüzyonlarda sıkça kullanılmaktadır [4] (Şekil 2.26)



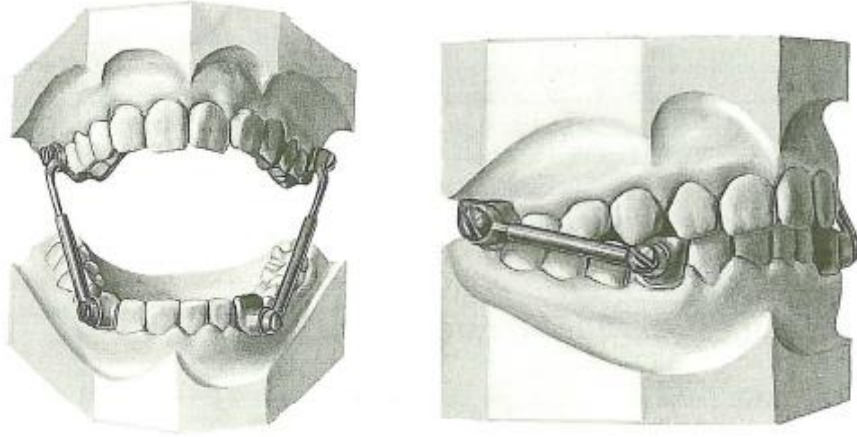
Şekil 2.26 : Çeşitli sabit fonksiyonel apareyler. [92]

2.7.7 Fonksiyonel tedavilerin tarihsel gelişimi ve 'Bite Jump' felsefesi

1885 yılında Roux [93] fonksiyonel adaptasyon teorisini geliştirmiştir. 1869 yılında ise Wolff [94] kemik oluşumunun çevre yumuşak dokuların aktivitelerinden etkilendiğini açıklayan teorisiyle kemiğin yapısının, kasların kemiğe uyguladığı basınçla şekillendiğini söylemiştir. 1902 yılında Pierre Robin [95] sendromlu hastalarda alt çenenin büyümesini indüklemek için monoblok aygıtını geliştirmiş ve kullanmıştır. 1905 yılında ise Herbst [96] banded fonksiyonel aparey tasarımını tanıtmıştır. 1930 yılında Schwartz [97] 'Active Plate' isimli fonksiyonel apareyi geliştirmiştir. 1935 yılında ise Andersen aktivatör ile mandibulayı öne çeken kasları aktive ettiğini, geriye çeken kasları ise inhibe ettiğini söylemiştir [98]. 1966 yılında ise Frankel [99] fonksiyonel regülatör adıyla bazal kaidelerden de destek alan tasarımını geliştirmiştir.

Yıllar içerisinde fonksiyonel apareylerin Sınıf II maloklüzyonu düzeltim mekanizması pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir [91, 100-103]. Herbst apareyi sabit fonksiyonel apareylerin en eskisidir (Şekil 2.27). Ayrıca hasta kooperasyonuna bağlı etkenleri ortadan kaldırarak çeneyi 24 saat boyunca önde tutarak, iskeletsel ve dentoalveolar olarak kısa sürede etkili sonuçlar elde edilebilmesine olanak sağlamaktadır [7, 86, 104-106]. Herbst; apareyinin tanıtılmasından sonra 30 yıl boyunca gözlemlendiği sonuçları sunduğu yayınında apareyin mandibulayı geri dönemeyecek şekilde tüm gün boyunca önde tuttuğundan temporomandibular eklem

ve perioral kasların bu yeni pozisyona göre adapte olduğunu, kondil ve glenoid fossada remodeling olduğunu ve dişler, diş arkları ve kaslar üzerini etkili olduğunu söylemiştir [107].



Şekil 2.27 : 1910 yılında Herbst tarafından dizayn edilen Herbt apareyi. [96]

1930 yılında ilk kez deneysel mandibular protrüzyonun TME büyümesine etkilerini incelemek için genç rhesus maymunlarında mandibulayı önde tutacak şekilde eğimleri bulunan plaklar kullanılmıştır. Bu 46 günlük deneysel çalışma sonucunda kondilde ve glenoid fossada remodeling olduğu gösterilmiştir [108]. Bu tarihten günümüze kadar hem genç ve erişkin maymunlarda, hem de genç ve erişkin ratlarda temporomandibular eklem adaptasyonları ve histolojik incelemeler devam etmiştir. Bu çalışmalarda kondil, glenoid fossa ve çiğneme kaslarında adaptasyonlar gerçekleştiği, genç deney hayvanlarında erişkinlerden daha fazla olmak üzere büyümede artış olduğu görülmüştür [109-117].

2.7.8 Herbst apareyinin dentoiskeletsel etkileri

Herbst apareyi çeşitli biyolojik ve pratik sebeplerden ötürü 1934 yılından sonra uzun bir süre tercih edilen bir aparey olmamıştır [118]. Pancherz'in Herbst aygıtını 1979 yılında yeniden gündeme getirmesiyle özellikle Almanya'da popülerlik kazanmaya başlamış, 1980'li yıllarda Amerika'da da kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır [7, 119-124]. Araştırmacılar tarafından apareyin pek çok farklı dizaynı hastalara uygulanmış ve dentoiskeletsel etkileri araştırılmıştır [124-128] (Şekil 2.28).

1979'da Pancherz tarafından yeniden tanıtılmasından sonra Herbst apareyinin Sınıf II maloklüzyonun sagittal ve vertikal yöndeki etkileri pek çok araştırmacı tarafından

incelenmiştir [7, 86, 89, 106, 119, 120, 128-132]. Pancherz'in 1979 yılındaki çalışmasında apareyin Sınıf II maloklüzyonu ve derin kapanışı çözme mekanizmasının esas olarak mandibular iskeletsel değişiklikler olduğu söylenmiş fakat ilerleyen yıllardaki çalışmalar aygıtın tedavi etkinliğine maksiller ve mandibular dental komponentlerin de katkıda bulunduğu gösterilmiştir [7, 120, 133].

Pancherz ve ark. [7] çalışmalarında 22 Sınıf II hasta Herbst apareyi ile ortalama 6 ay boyunca tedavi edilmiş ve 20 tedavi edilmemiş benzer özelliklere sahip hasta ile tedavi sonu durumları tedavinin hemen ardından karşılaştırılmıştır. Çalışmaya göre Herbst apareyi ile tedavi gören hastalarda mandibular uzunluk ve SNB açısı artmıştır. Oklüzyonun düzelmesinde iskeletsel ve dental yapıların etkisinin eşit olduğu rapor edilmiştir. Sınıf II molar ilişkisinin düzeltilmesinin esas olarak mandibulanın ilerlemesi ve maksiller molarların distalizasyonu sonucu olduğu, overjet düzeltilmesinin mandibular ilerleme ve alt keser proklinasyonu sonucu gerçekleştiği belirtilmiştir [7]. Aynı hasta grubunda yaptıkları bir başka çalışmada Herbst apareyinin vertikal etkileri incelenmiş; Herbst tedavisi ile maksiller molar ve mandibular kesici dişlerin intrüze olduğu, mandibular molarların ekstrüze olduğunu ve bu bağlı olarak alt yüz yüksekliğinin arttığı görülmüştür. Herbst apareyinin palatal düzlem açısı ve mandibular düzlem açısı dolayısıyla vertikal maksiller ve mandibular pozisyonlara limitli bir etkisi olduğu söylenmiştir [120].

Pancherz ve Littmann [134] Herbst apareyi ile mandibular morfolojik değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında efektif mandibular boyutların, mandibula uzunluğunun ve gonial açının arttığını göstermişlerdir.

Herbst tedavisinin hemen ardından sagittal ve vertikal yönde fazladan düzeltim yapılmış dental arklar, tam interdijitasyonda olmayan maksiller ve mandibular dişler ve prokline mandibular keserler görülmektedir [12, 135, 136]. Devamında yapılan sabit tedavi sırasında oklüzyon Sınıf I'e oturmakta ve mandibular keserler dikleşmektedir [136, 137]. Uzun dönem Herbst stabilitesinin incelendiği çalışmalara göre uygun bir büyüme paterninden, iyi bir interdijitasyonla bitirilen tedaviler daha stabil sonuçlar göstermektedir [105, 137-139].

Pancherz ve Hansen [137] Herbst apareyi ile tedavi edilmiş hastaların 6 ve 12 ay sonraki oklüzal değişikliklerini inceledikleri çalışmalarında overjet ve molar ilişkisinin korunduğunu göstermişlerdir.

Hansen ve ark. [140] Herbst tedavisinin ardından en az 5 yıl sonra mandibular keserleri sefalometrik olarak incelediği çalışmasında mandibular keserlerin mandibular düzleme göre prokline olduğunu, kranial tabana göre değişmeden kaldığını görmüşlerdir.

Hansen ve Pancherz [138] 32 hastayı Herbst apareyi ile ortalama 7 ay tedavi etmiş ve tedavi görmemiş bir kontrol grubu ile büyüme gelişim dönemlerinin sonuna kadar takip etmişlerdir. Herbst apareyi kullanan grupta sagittal yönde mandibular büyüme artmış, maksiller büyüme azalmış, dişsel olarak en fazla değişim maksiller keserlerde görülmüştür. Büyüme döneminden sonra hastalar değerlendirildiğinde Herbst apareyi kullanan grupta bir miktar relaps gözlemlenmiş, kontrol grubunda ise Herbst ile tedavi edilen gruba göre iki kat daha fazla mandibular büyüme görülmüştür. Sonuç olarak Herbst apareyinin tedavi edici etkilerine rağmen uzun vadede çene ilişkilerinin Sınıf I oklüzyonda kalmadığı bildirilmiştir [138].

Hagg [141] bir vaka raporunda 10 ay Herbst apareyi kullanımının ardından 14 ay aktivatör ile retansiyon uyguladığı bir hastasını 8 yıl gözlemlemiş ve Herbst apareyi kullandığı süre boyunca mandibular büyümenin vertikalden çok sagittal yönde gerçekleştiğini, retansiyon döneminde ise yeniden vertikal yönde büyümenin arttığını gözlemlemiştir.

Ruf ve Pancherz [142] Herbst apareyinin mandibular düzlem üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında tedaviden 6 ay sonra mandibula düzlem açısında artış olduğunu gözlem süresi boyunca bu açının azaldığını söylemişlerdir. Sonuç olarak ise Herbst apareyinin mandibular düzlem açısını değiştirmedeğini söylemişlerdir.

Pancherz ve ark. [143] 6-8 ay Herbst tedavisi uyguladığı 69 hastayı tedavi sonrası 5-10 yıl boyunca izlediği ve relapsı değerlendirdiği çalışmasında apareyin hem sert hem de yumuşak doku profilini kalıcı olarak değiştirdiğini, üst dudaklar retrüze olurken alt dudakta belirgin bir değişiklik olmadığını söylemiştir.

Hansen ve ark. [15] Herbst ile tedavi edilmiş 17 erkek hastayı temporomandibular eklem sağlığı açısından 7,5 yıl boyunca gözlemlemiş ve apareyin klinik ya da radyografik açıdan TME ve masitkatör sistem üzerine negatif bir etkisinin olmadığını söylemiştir.

2.7.9 Herbst apareyinin temporomandibular büyüme üzerine etkileri

Herbst tedavisinin TME’de meydana getirdiği adaptif değişiklikler üç mekanizma ile meydana gelir:

- i. Kondilde meydana gelen remodeling ile kondiler büyümenin artması
- ii. Glenoid fossada meydana gelen remodeling ile glenoid fossanın anteriora taşınması
- iii. Kondilerin fossanın önünde konumlanması nedeniyle ortaya çıkan anterior kondil pozisyonu [92].

Creekmore [144] çalışmasında ortaya koyduğu genel kabul gören referans noktaları ortaya çıkmadan önce tekrarlanabilir kondil ve fossa ölçümleri yapmak oldukça güçtü. Bu çalışma sayesinde efektif temporomandibular büyümeyi ölçmek mümkün hale gelmiştir [92]. Herbst apareyi kullanan hastalarda lateral sefalometrik film, panoramik film, sintigrafi, bilgisayarlı tomografi ve MR görüntüleri üzerinden efektif mandibular büyümeyi ölçen çalışmalar yapılmıştır [145-149].

Pancherz ve ark. [134] efektif kondiler büyümeyi inceledikleri çalışmalarında 7 ay boyunca Herbst apareyi ile tedavi gören hastaları tedavi edilmemiş Bolton grubu ile karşılaştırmış, Herbst grubunda efektif mandibular büyümenin horizontal düzlemde üç kat daha fazla geriye doğru gerçekleştiğini söylemişlerdir. Bu durum apareyin sagittal kondiler büyümeyi aktive etmesiyle açıklanabilir. Ayrıca glenoid fossa remodelinginin efektif kondiler büyümeye katkı sağladığını, kondillerin yeni pozisyonunun katkısının ise minör olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada efektif kondiler büyüme ile çene ucunun ileri ve aşağı doğru hareket ettiği görülmüş ve aşağı doğru hareketin Herbst grubunda beş kat daha fazla gerçekleştiği gösterilmiştir. Çalışmada yer alan erkek hastalarda tüm bu değişiklikler kadın hastalardan 2 kat daha fazla bulunmuştur.

2.7.10 Herbst apareyinin TME fonksiyonu üzerine etkileri

Hem ortodontik tedavinin hem de Herbst apareyi ile yapılan tedavilerin TME üzerine etkileri tartışmalı bir konudur. Klinik değerlendirmeler, tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleri kullanılarak Herbst apareyinin TME üzerine etkilerinin inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Pancherz [150] yaptığı çalışmada Herbst tedavisinin ardından hastaların tamamında eklem seslerinin ortadan kalktığını, eklem hassasiyetinin %25, kas hassasiyetinin %40 oranından iyileşme gösterdiğini bildirmiştir. Foucart [151] ise disk deplasmanının %30 oranında arttığını bildirmiştir.

Pancherz ve Ruf [12] disk deplasmanında %45 düşüş, kemiksel değişikliklerde %41 düşüş, kapsulit oranında ise %61 oranında artış bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada tedavi öncesinde hasta grubunun %48'i temporomandibular bozukluk semptomları gösterirken Herbst tedavisinden 1 yıl sonra bu oran %24'e düşmüştür. Arruda Aider [14] ise Herbst tedavisi sonrası pozisyonun fizyolojik disk pozisyonu olduğunu söylemiştir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasının protokolü Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul tarafından 28.06.2021 tarihi ve E.21689 sayısıyla onaylanmıştır (Ek A). Çalışmaya katılan her katılımcının kendisinden, ebeveyninden ya da yasal vasisinden “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” alınmıştır (Ek B).

Güç analizi G-power 3.1.9.2 ile yapılmıştır. İki grup arasında anlamlı farklılıkları tespit edebilmek için %80 ve 0,05 anlamlılık düzeyine dayanarak gruplar için örneklem sayısı hesaplanmıştır [152]. Güç analizi her grupta 17 hasta olması gerektiğini göstermiştir. Çalışmanın gücünü artırmak ve çalışma sırasında ortaya çıkabilecek kayıplar için daha fazla birey dahil edilmesi planlanmıştır.

3.1 Bireylerin Seçimi ve Çalışma Grupların Oluşturulması

Bu çalışmaya 2021- 2022 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniğine ortodontik tedavi olmak amacıyla başvurmuş mandibuler gelişim geriliğine bağlı Sınıf II maloklüzyonu olan hastalar dahil edilmiştir. Başvuru yapan bu özelliklere sahip 285 hastanın kayıtları incelenmiş ve dahil edilme ve dışlanma kriterlerine göre hastalar değerlendirilmiştir.

Dahil edilme kriterleri;

- i. Retrognatik mandibula ile karakterize Sınıf II maloklüzyon
- ii. Artmış overjet (>4 mm)
- iii. Normal veya low angle büyüme paterni
- iv. Eklem problemi olan ve olmayan hastalar

- v. El bilek röntgeninde büyüme&gelişiminin DP3 union veya daha sonrasında bir evresinde olan hastalar.

Dışlanma kriterleri;

- i. Kemik metabolizmasını etkileyen sistemik hastalığı bulunanlar
- ii. Baş boyun bölgesini ilgilendiren sendromlar
- iii. Büyüme atılımı döneminde olan bireyler.

Çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastaların klinik olarak TME muayeneleri yapılmış, 1979 yılında Helkimo [41] tarafından tanıtılan, Pamukçu ve ark. [153] tarafından Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği yapılan Helkimo indeksine göre dahil edilen hastaların TME durumları skorlanmıştır (Ek C). Helkimo indeksine göre hastalar; toplam index skoru “0” ise Di 0, “1-4” arasında ise Di I, “5-9” arasında ise Di II, “10-25” arasında ise Di III olarak kaydedilmiştir. Helkimo indeksine göre hastaların aldıkları skorlar baz alınarak çalışmaya dahil edilmesi planlanan hastalar eklem problemi olanlar ve olmayanlar olarak kategorize edilmiştir. Daha sonra indeksin skorlarına göre eklem hastalığı olan hastalar klik veya krepitasyon sesi ve açma-kapama hareketleri sırasında deviasyon veya defleksiyon klinik semptomları bakımından incelenerek kronik intraartiküler eklem problemi teşhisi konulmuştur. Ayrıca klinik bulgular bakımından kategorize edilen hastaların tedavi öncesi alınan ağız açık ve kapalı olarak alınan manyetik rezonans görüntüleri üzerinde tecrübeli bir radyolog tarafından intraartiküler eklem bozukluğu olup olmadığı tanısı kesinleştirilmiştir.

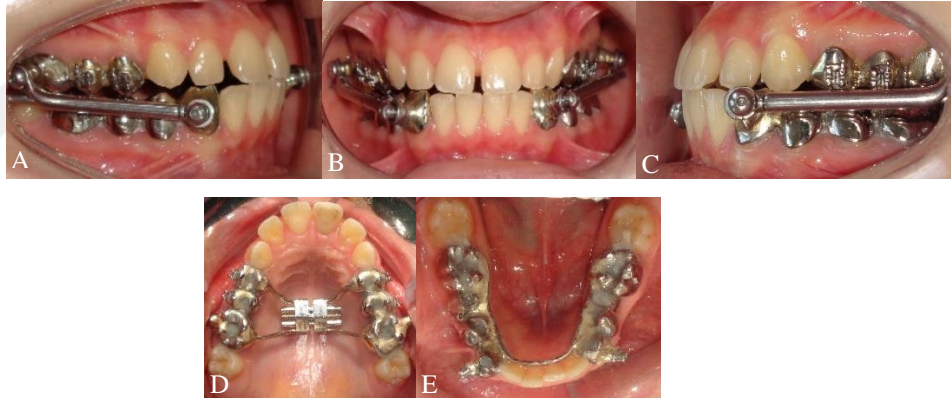
Dahil edilme ve dışlanma kriterleri uygulandıktan sonra çalışmaya 38 hasta dahil edilmiştir. Bununla birlikte bir hasta randevularını düzenli takip etmemesi nedeniyle, bir hasta ise tedavisini yarıda bırakması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Sonuç olarak yaşları 12.3 ile 20.6 yıl arasında değişen (Ortalama yaş: 15.8 ± 0.4), 9’u (%25) erkek, 27’si (%75) kadın olmak üzere toplam 36 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Bu hastalar intraartiküler eklem bozukluğu olmayanlar (Grup 1) ve intraartiküler eklem bozukluğu olanlar (Grup 2) olarak 2 gruba ayrılmıştır. Grup 1, 13’ü kadın 5’i erkek olmak üzere 18 bireyden (yaş ortalaması: 15.6 ± 0.4 yıl) olan), Grup 2 ise, 14’ü kadın 4’ü erkek olmak üzere 18 bireyden (yaş ortalaması: 16.01 ± 4.4 yıl) oluşmaktaydı. Manyetik rezonans görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirmeye göre Grup 2’nin 72.3%’ü redüksiyonlu disk deplasmanına, 11.1%’i redüksiyonsuz disk deplasmanına

ve 16.6%'sı ise bir eklemde redüksiyonlu diğer eklemde ise redüksiyonsuz disk deplasmanına sahip hastalardan oluşturmaktaydı.

3.2 Yöntem

3.2.1 Hasta kayıtlarının toplanması

Bu çalışma prospektif tek kör olarak planlanmıştır. Bu çalışmaya dahil edilen tüm hastalar standart olarak dizayn edilmiş multibraket Herbst aпараты ile tedavi edilmiştir. Bu standart Herbst dizaynında maksiller 1. molar ve premolarlar; mandibular 1. molar, premolar ve kaninler üzerine paslanmaz çelik kronlar tasarlanmıştır. Maksiller premolarlar üzerine gelen kronlara braketler puntolanmıştır. Aпаратыn sagittal aktivasyon kolu maksiller 1. molardan mandibular kanin dişe ulaşacak şekilde üretilmiştir. Hızlı maksiller genişletme yapılabilmesi amacıyla genişletme vidaları maksiller döküm kuronlara lehimlenmiştir. Uygulanan aпарат Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 : Herbst aygıtının dizaynı. A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Ağız içi cephe fotoğrafı C) Sol ağız içi fotoğraf D) Üst klüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf.

Çalışmaya dahil edilen hastalardan tedaviye başlamadan önce standart ortodontik kayıtlar olan ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, dental modeller, panoramik, lateral sefalometrik ve el&bilek röntgenleri alınmıştır (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4). Ayrıca TME değerlendirmesi için tedavi başında MR görüntüleri elde edilmiştir. Herbst tedavisi bitiminde el&bilek filmleri hariç tüm kayıtlar tekrarlanmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.5, Şekil 3.7).



Şekil 3.2 : Tedavi öncesi ağız içi ve ağız dışı fotoğraf kayıtları A) İstirahat cephe fotoğrafı B) Cephe gülme fotoğrafı C) İstirahat profil fotoğrafı D) Profil gülme fotoğrafı E) İstirahat $\frac{3}{4}$ profil fotoğrafı F) $\frac{3}{4}$ profil gülme fotoğrafı.



Şekil 3.3 : Tedavi öncesi ağız içi fotoğraf kayıtları A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Sol ağız içi fotoğraf C) Ağız içi cephe fotoğrafı D) Üst oklüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf.



Şekil 3.4 : Tedavi öncesi alınan röntgen kayıtları A) Panoramik röntgen B) El&bilek röntgeni C) Sefalometrik röntgen.

3.2.2 Tedavi protokolü ve anketlerin uygulanması

Hastalara tedavi öncesi ortodontik kayıtlarının alınmasının ardından yaşam kalite anketi ve Vizüel Analog Skala (VAS) ile derecelendirilmiş ağrı anketi uygulanmıştır. Hastalara anketleri nasıl doldurmaları gerektiği anlatılmış tedaviye başlamadan hemen önce (T0), Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1), aktivasyonun hemen ertesi günü (T2), 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. ay (T5), 3. ay (T6), ve Herbst apareyinin çıkarıldığı seansta (TS), anketleri doldurmaları istenmiştir.

Tedavi süresi boyunca hastaların yaşam kalitelerinin nasıl etkilendiğinin değerlendirilmesi Slade ve ark. [154] tarafından literatüre tanıtılan ve Başol ve ark. tarafından Türkçeleştirilmiş OHIP-14 ölçeği yaşam kalite anketi olarak uygulanmıştır (Ek D) [155]. Bu ölçekte hastaların sorulara verdiği yanıtlar Likert yanıt sistemine göre değerlendirilmiştir. Bu sisteme göre hastaların işaretledikleri “hiçbir zaman” yanıtı 0, “nadiren” yanıtı 1, “bazen” yanıtı 2, “sıklıkla” yanıtı 3, “çok sık” yanıtı 4 ile puanlanmıştır. Bu anketin değerlendirilmesinde toplam skor artışı problemin şiddetinin arttığını ve yaşam kalitesinin azaldığını ifade etmektedir [155]. Hastaların verdiği yanıtlar değerlendirilirken işaretledikleri “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sıklıkla”, “çok sık” yanıtlarının tamamının skorlarının toplamı OHIP-14 SC; “bazen”, “sıklıkla” yanıtlarının skorlarının toplamı ise OHIP-14 ADD olarak hesaplanmıştır. Anket değerlendirilirken skor hesaplanmasında iki farklı metodun kullanılması verilerin karşılaştırılması açısından daha fazla klinik detay sunmaktadır [155].

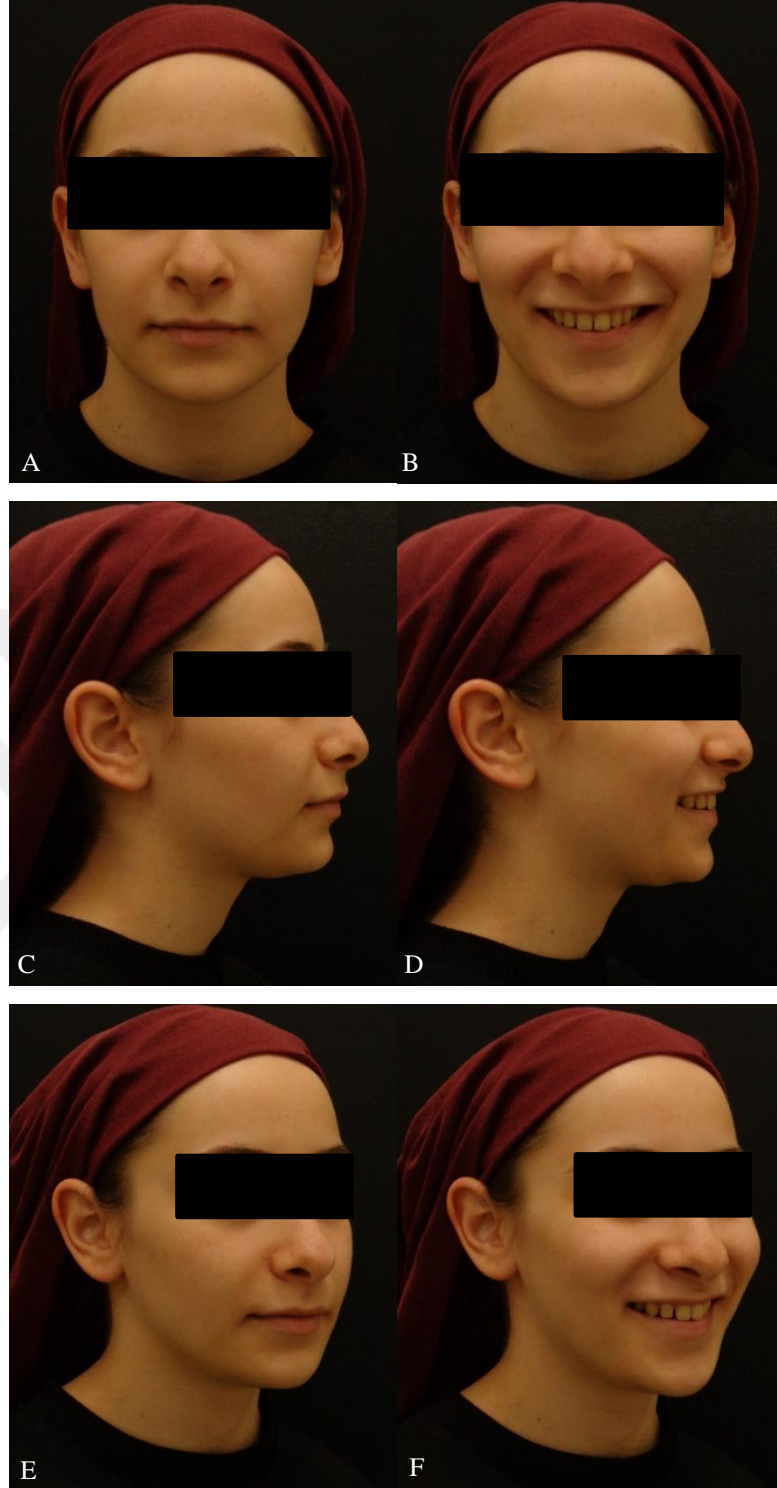
Hastaların deneyimledikleri ağrı durumlarının sayısal bir dataya çevrilip karşılaştırma yapılabilmesi için ise VAS ile ağrı takibi yapılmıştır (Ek D). VAS bilimsel araştırmalarda en sık kullanılan parametrik testtir [156]. Bu yüzden bu çalışmada ağrı ölçümü için VAS skalasından yararlanılmıştır. Bu ölçüm için hastalardan ağrı miktarlarını; “0” (ağrı yok) ile “100” (çok şiddetli ağrı) arasında değerlendirmeleri istenmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların tamamında maksiller darlığın mevcut olması nedeniyle öncelikle Herbst apareyinin üst parçası 3M ESPE cam iyonomer siman ile simante edilmiş ve günde 2 çeyrek tur aktivasyon olacak şekilde hızlı maksiller genişletmeye başlanmıştır. Ayrıca bu seansta maksiller kanin dişler arası braketlenmiş seviyelenmeye başlamıştır. Hastalara 1 hafta sonrasına randevu verilmiş ve bu randevuda genişleme miktarları kontrol edilmiştir. Genişletmeye maksiller molarların

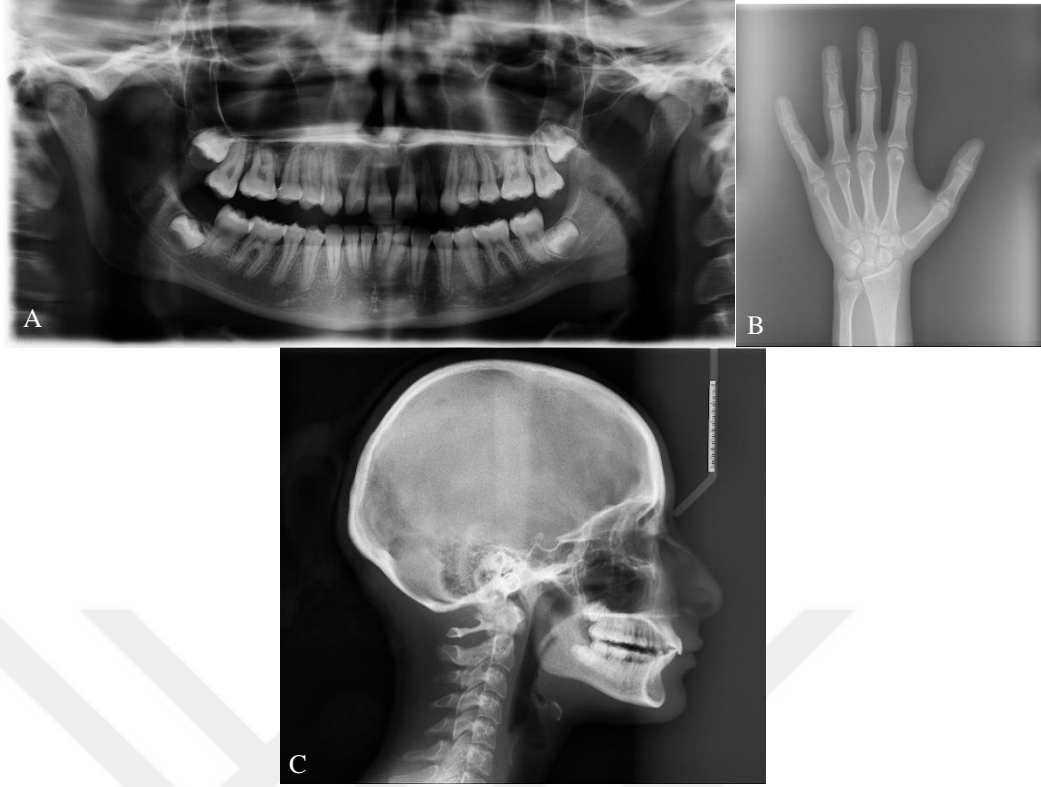
palatinal tüberküleri mandibular molarların bukkal tüberküleri ile temasa gelene kadar devam edilmiştir. Ortalama maksiller genişletme süresi Grup 1 için 9.2 ± 0.6 ve Grup 2 için 9.2 ± 0.6 gündür. Maksiller genişletmenin tamamlandığı seans Herbst apareyinin alt parçası simante edilmiş ve aktivasyon kolları monte edilmiştir. Randevular her 4 haftada bir yapılmış ve her randevuda yaşam kalite anketi ve ağrı skorlarının kayıtları alınmıştır. Çalışmamızda apareyin aktivasyonu keserler başbaşa gelecek şekilde yapılmış ve kontrol seanslarında 1. molar dişler süper Sınıf I pozisyona gelecek şekilde aktivasyon stopları eklenmiştir. Kontrol randevularında apareyin sagittal aktivasyon kolları çıkarılarak mandibulanın sentrik oklüzyon ve sentrik ilişki farkı incelenmiş, sentrik ilişki ve sentrik oklüzyon sapması tespit edilmediğinde Herbst tedavisi tamamlanmıştır. Apareyin sökümünden hemen sonra tedavi başlangıcında hastalardan alınan tüm kayıtlar tekrarlanmıştır. Bir hastanın tedavi sonrası kayıtlarının örneği Şekil 3.5, Şekil 3.6 ve Şekil 3.7’de gösterilmiştir. Toplam tedavi süresi Grup 1’ de ortalama 5.5 ± 0.3 ay, Grup 2’ de ise ortalama 5.9 ± 0.3 aydır.



Şekil 3.5 : Tedavi sonrası ağız içi fotoğraf kayıtları A) Sağ ağız içi fotoğraf B) Sol ağız içi fotoğraf C) Ağız içi cephe fotoğrafı D) Üst oklüzal fotoğraf E) Alt oklüzal fotoğraf.



Şekil 3.6 : Tedavi sonrası ağız dışı fotoğraf kayıtları A) İstirahat cephe fotoğrafı B) Cephe gülme fotoğrafı C) İstirahat profil fotoğrafı D) Profil gülme fotoğrafı E) İstirahat $\frac{3}{4}$ profil fotoğrafı F) $\frac{3}{4}$ profil gülme fotoğrafı.



Şekil 3.7 : Tedavi sonrası röntgen kayıtları örneği. A) Panoramik röntgen B) El&bilek röntgeni C) Sefalometrik röntgen.

3.2.3 Uygulanan analizler ve ölçümler

3.2.3.1 Lateral sefalometrik film analizi ve yapılan ölçümler

Hastalardan alınan sefalometrik filmler Planmeca Promax (Helsinki, Finlandiya) cihazı ile hastalar doğal baş pozisyonunda, sentrik ilişkide dururken sefalostat ile baş pozisyonu sabit tutularak alınmıştır. Hastaların sagittal düzlemi ve merkezi ışın arasındaki uzaklık 155 cm, sagittal düzlem ile film arasındaki uzaklık ise 12.5 cm olarak ayarlanmıştır. Sefalometrik ölçümler için NemoCeph (Madrid, İspanya) programı kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların iskeletsel, dental ve yumuşak dokuyu ifade eden değerleri T0 ve TS' de ölçülmüş ve analiz edilmiştir.

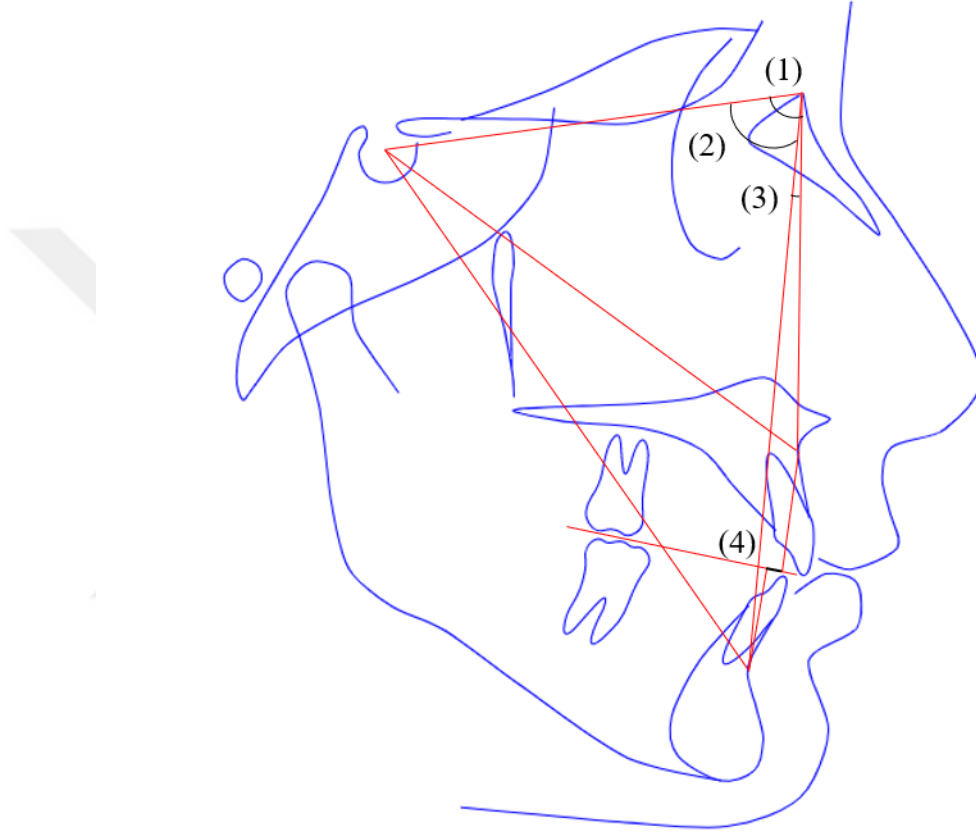
Bu sefalometrik ölçümler şunlardır:

SNA Açısı: Maksiller kaidenin ön kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu belirten açıdır (Şekil 3.8).

SNB Açısı: Mandibular kaidenin ön kafa kaidesine göre sagittal yöndeki konumunu belirten açıdır (Şekil 3.8).

ANB Açısı: Maksiller ve mandibular kaidelerin birbirlerine göre sagittal yöndeki konumunu belirten açıdır (Şekil 3.8).

Wits Değeri: A ve B noktalarının oklüzyon düzlemi üzerine izdüşümleri arasındaki mesafedir. Maksiller ve mandibular kaidelerin birbirlerine göre konumlarını gösterir (Şekil 3.8).



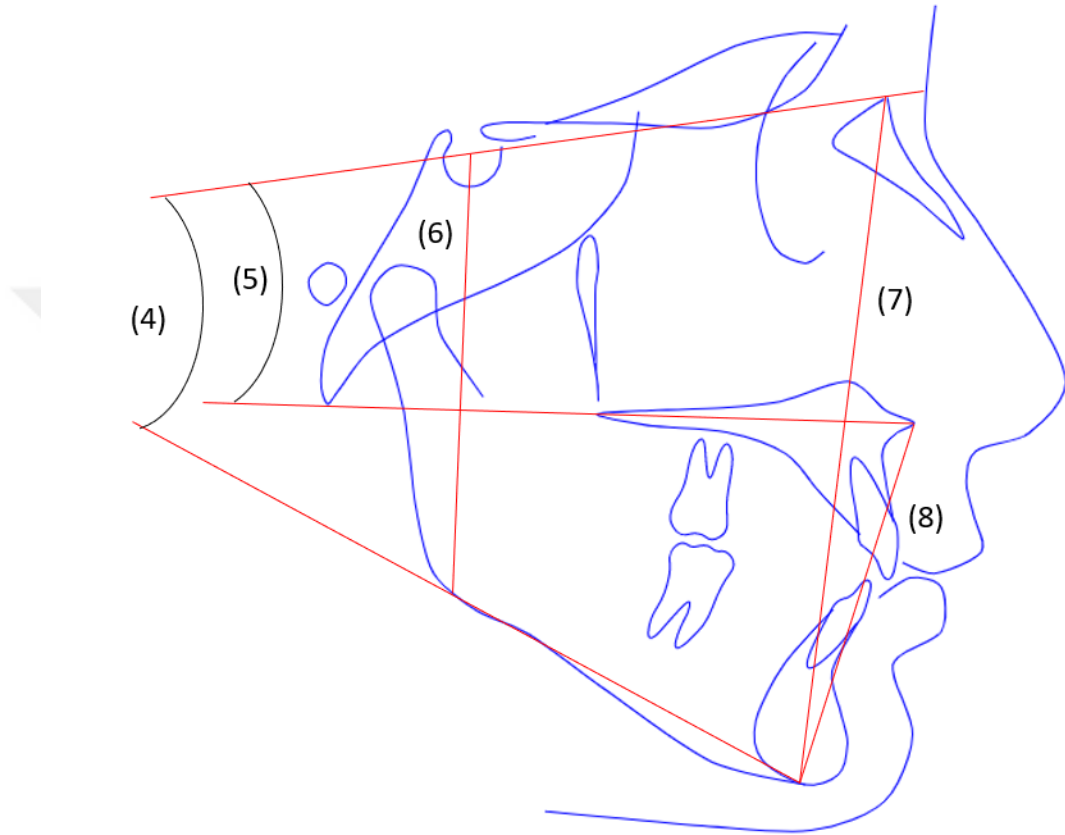
Şekil 3.8 : Çalışmada değerlendirilen sagittal iskeletsel sefalometrik ölçümler. (1) SNA, (2) SNB, (3) ANB, (4) Wits analizi.

SN-GoMe Açısı: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem ile Gonion ve Menton noktalarından geçen mandibular düzlem arasındaki açıdır. Büyüme yönünü gösterir (Şekil 3.9).

SN-PP Açısı: Sella ve Nasion noktalarından geçen düzlem ile ANS ve PNS noktalarından geçen palatal düzlem arasındaki açıdır (Şekil 3.9).

S-Go/N-Me Oranı: Arka yüz yüksekliğinin total yüz yüksekliğine oranıdır. Yüzün dik yön büyümesini değerlendirmek için kullanılır (Şekil 3.9).

ANS-Me Değeri: Anterior Nasal Spine (ANS) ile Menton noktası arasındaki uzaklıktır. Alt ön yüz yüksekliğini belirtir (Şekil 3.9).



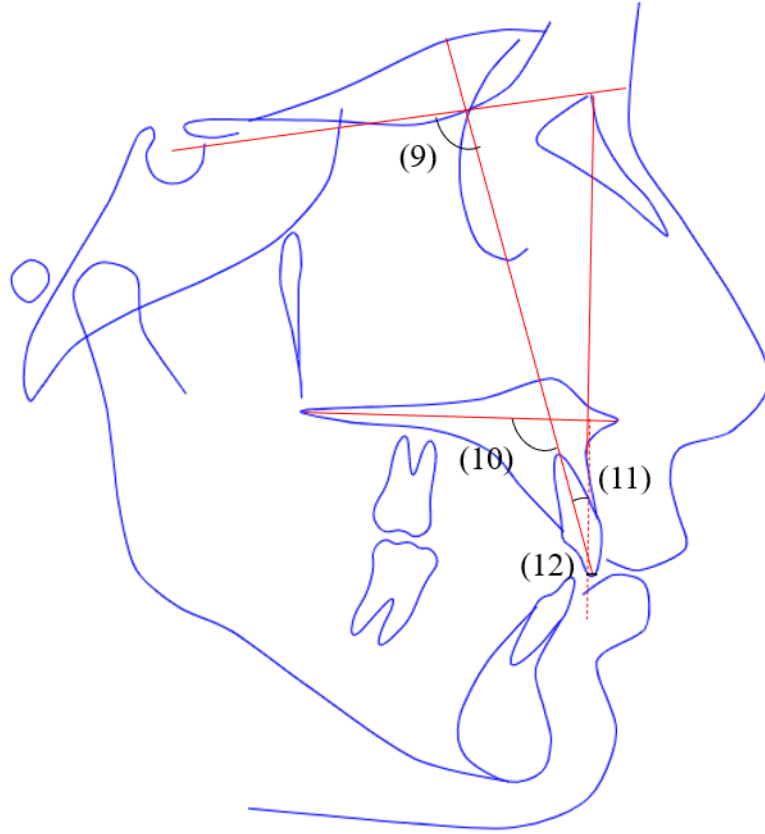
Şekil 3.9 : Çalışmada değerlendirilen vertikal iskeletsel sefalometrik ölçümler. (4) SN-GoMe, (5) SN-PP, (6)/(7) S-Go/N-Me, (8) ANS-Me değerleri.

U1-SN Açısı: Sella ve Nasiondan geçen doğru ile maksiller santral dişin uzun aksı arasındaki açıdır (Şekil 3.10).

U1-PP Açısı: ANS ve PNS noktalarından geçen palatal düzlem ile maksiller santral dişin uzun aksı arasındaki açıdır (Şekil 3.10).

U1-NA Değeri: Maksiller santral dişin kesici ucunun Nasion ve A noktalarından geçen doğru üzerine izdüşüm mesafesidir. Maksiller santralin konumunu gösterir (Şekil 3.10).

U1/NA Açısı: Maksiller santral dişin uzun aksı ile Nasion ve A noktalarından geçen doğrunun yaptığı açıdır. Maksiller santralin açılanmasını(inklinasyonunu) gösterir (Şekil 3.10).



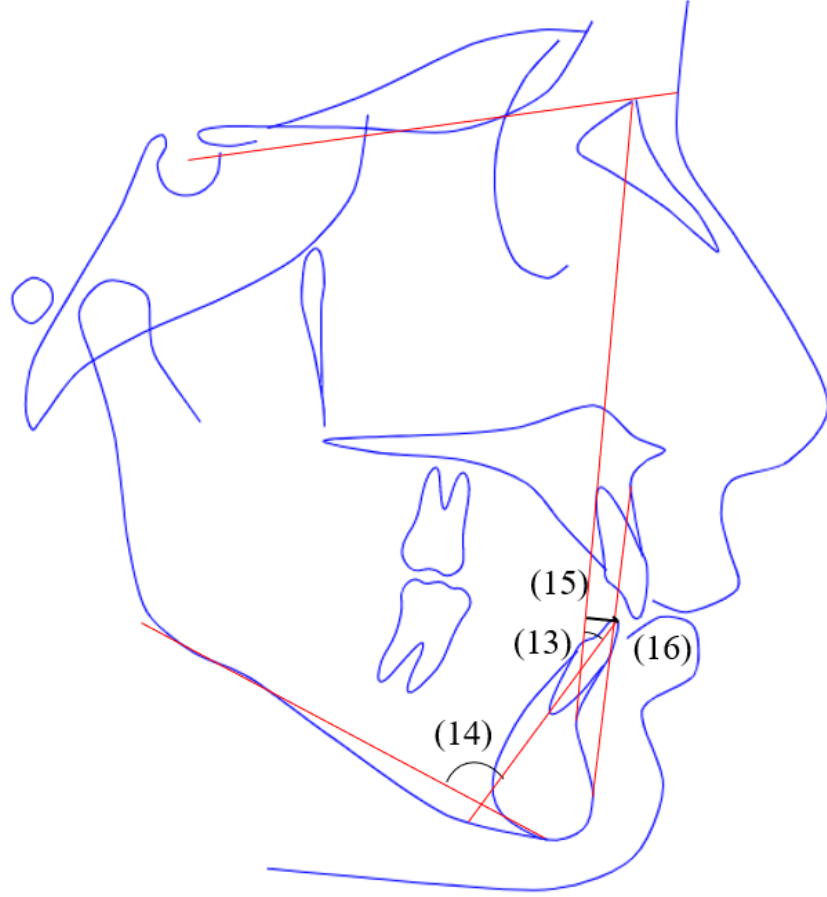
Şekil 3.10 : Çalışmada değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (9) U1-SN, (10) U1-PP, (11) U1-NA, (12) U1/NA değerleri.

L1-APog Değeri: Mandibular santral dişin kesici ucunun A ve Pogonion noktalarından geçen doğru üzerine izdüşüm mesafesidir. Mandibular santralin konumunu gösterir (Şekil 3.11).

IMPA Açısı: Mandibular santral dişin uzun aksı ile mandibular düzlem arasındaki açıdır. Mandibular santralin açılanmasını gösterir (Şekil 3.11).

L1-NB Değeri: Mandibular santral dişin kesici ucunun Nasion ve A noktalarından geçen doğru üzerine izdüşüm mesafesidir. Mandibular santralin konumunu gösterir (Şekil 3.11).

L1/NA Açısı: Mandibular santral dişin uzun aksı ile Nasion ve A noktalarından geçen doğrunun yaptığı açıdır. Mandibular santralin açılanmasını gösterir (Şekil 3.11).

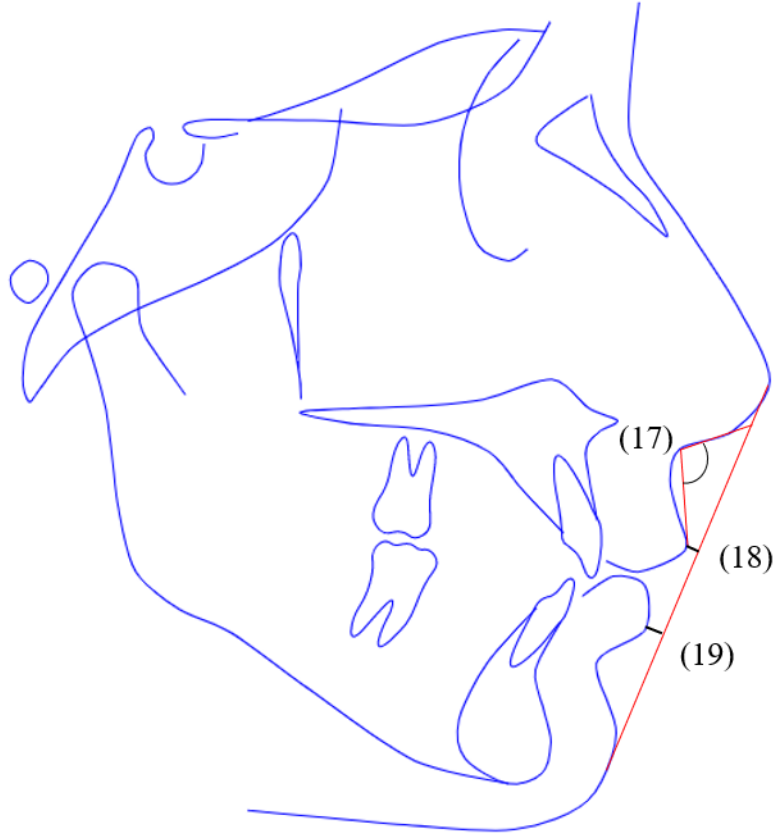


Şekil 3.11 : Çalışmada değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (13) L1-APog, (14) IMPA, (15) L1-NB, (16) L1/NA değerleri.

Nazolabial açı: Üst dudak ile kolumellanın yaptığı açıdır (Şekil 3.12).

E-Üst Dudak Değeri: Üst dudak vermillionun en ön noktasının Ricketts E doğrusu üzerine izdüşüm mesafesidir. Üst dudağın sagittal yöndeki konumunu belirtir (Şekil 3.12).

E-Alt Dudak Değeri: Alt dudak vermillionun en ön noktasının Ricketts E doğrusu üzerine izdüşüm mesafesidir. Alt dudağın sagittal yöndeki konumunu belirtir (Şekil 3.12).



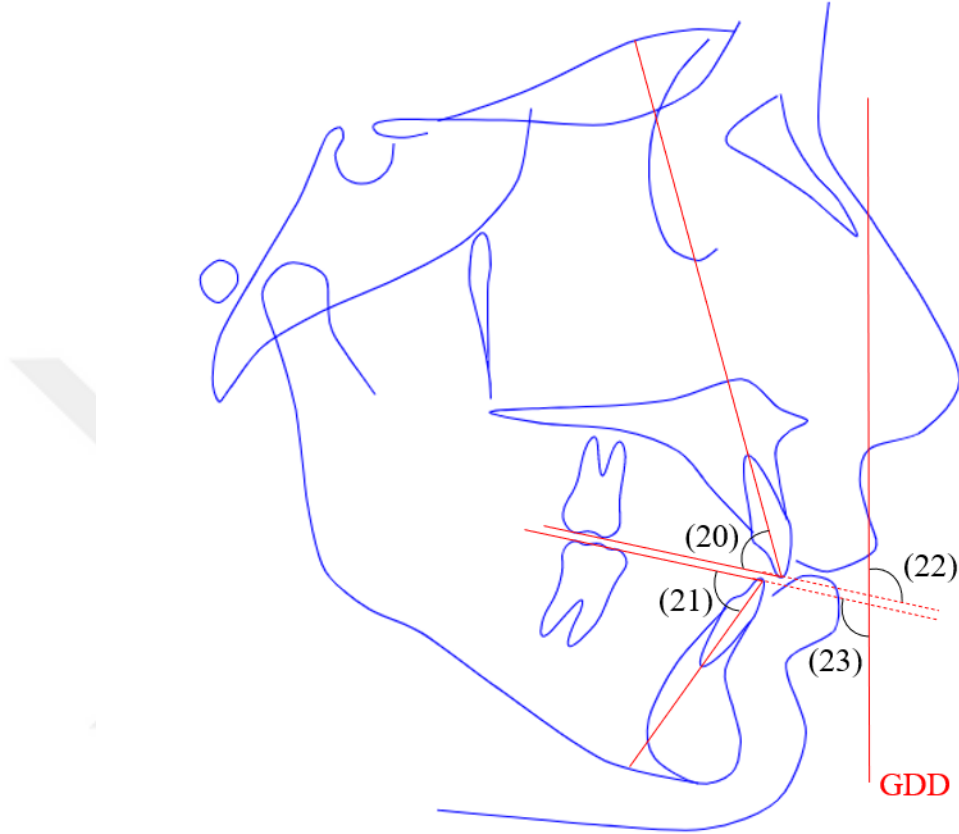
Şekil 3.12 : Çalışmada değerlendirilen yumuşak doku sefalometrik ölçümleri. (17) Nazolabial açı, (18) E-Üst dudak, (19) E-Alt dudak değerleri.

Üst Keser Açısı (U1-ÜOD): Maksiller santral dişin uzun aksı ile maksiller molar tüberkül tepeleri ve maksiller santralin kesici ucundan geçen üst oklüzal düzlemin arasındaki açıdır. Maksiller santralin açılanmasını(inklinasyonunu) gösterir (Şekil 3.13).

Alt Keser Açısı (L1-AOD): Mandibular santral dişin uzun aksı ile mandibular molar tüberkül tepeleri ve mandibular santralin kesici ucundan geçen alt oklüzal düzlemin arasındaki açıdır. Mandibular santralin açılanmasını(inklinasyonunu) gösterir (Şekil 3.13).

Üst Oklüzal Düzlem (ÜOD) Açısı: Maksiller molar tüberkül tepeleri ve maksiller santralin kesici ucundan geçen üst oklüzal düzlem ile Gerçek Dikey Düzlem (GDD) arasındaki açıdır (Şekil 3.13).

Alt Oklüzal Düzlem (AOD) Açısı : Mandibular molar tüberkül tepeleri ve mandibular santralin kesici ucundan geçen alt oklüzal düzlem ile GDD arasındaki açıdır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 : Çalışmada oklüzal düzleme göre değerlendirilen dental sefalometrik ölçümler. (20) U1-ÜOD, (21) L1-AOD, (22) ÜOD, (23) AOD değerleri.

Yumuşak Doku A Noktası Değeri: Yumuşak doku A noktasının GDD üzerine izdüşüm mesafesidir. Yumuşak doku A noktasının sagittal yöndeki konumunu belirtir (Şekil 3.14).

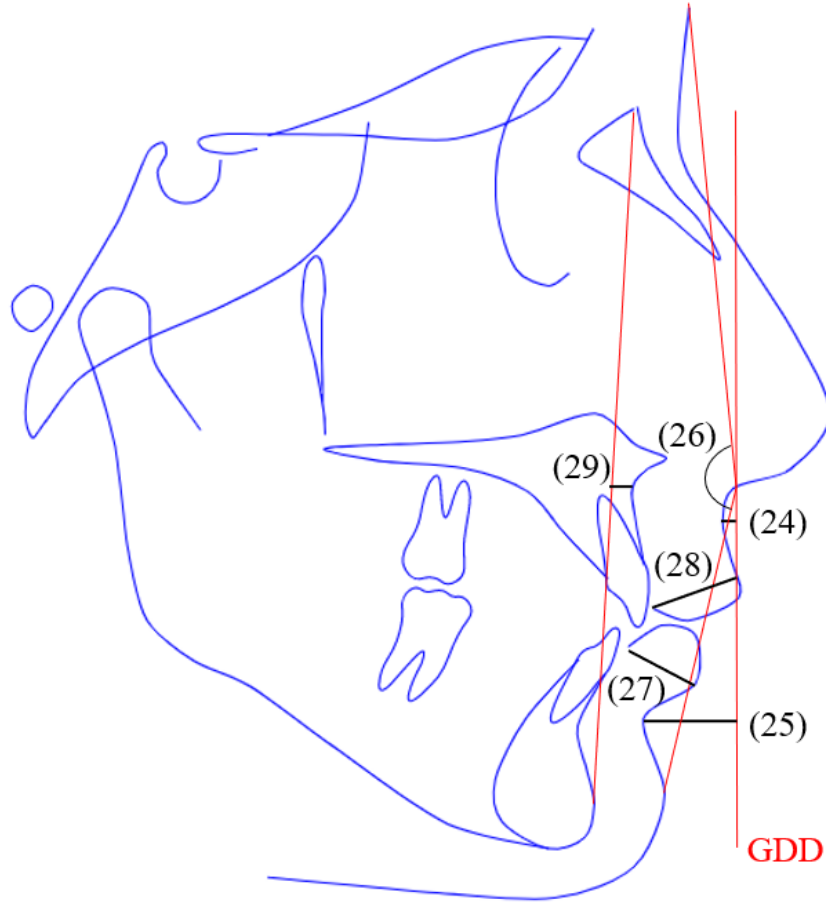
Yumuşak Doku B Noktası Değeri: Yumuşak doku B noktasının GDD üzerine izdüşüm mesafesidir. Yumuşak doku B noktasının sagittal yöndeki konumunu belirtir (Şekil 3.14).

Yumuşak Doku Konveksite (YDK) Açısı: Yumuşak doku Glabella, Subnasale ve Yumuşak doku Pogonion noktaları arasındaki açıdır. Yüzün yumuşak doku konveksitesini belirtir (Şekil 3.14).

Üst Dudak Kalınlığı Değeri: Arnett analizine göre üst dudak vermillionun en ön noktası ile üst dudağın maksiller santrale temas ettiği nokta arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

Alt Dudak Kalınlığı Değeri: Arnett analizine göre alt dudak vermillionun en ön noktası ile alt dudağın mandibular santrale temas ettiği nokta arasındaki mesafedir (Şekil 3.14).

Sert Doku Konveksite (SDK) Değeri: A noktasının Nasion ve Pogonion noktalarından geçen doğru üzerine izdüşüm mesafesidir. Sert doku konveksitesini belirtir (Şekil 3. 14).

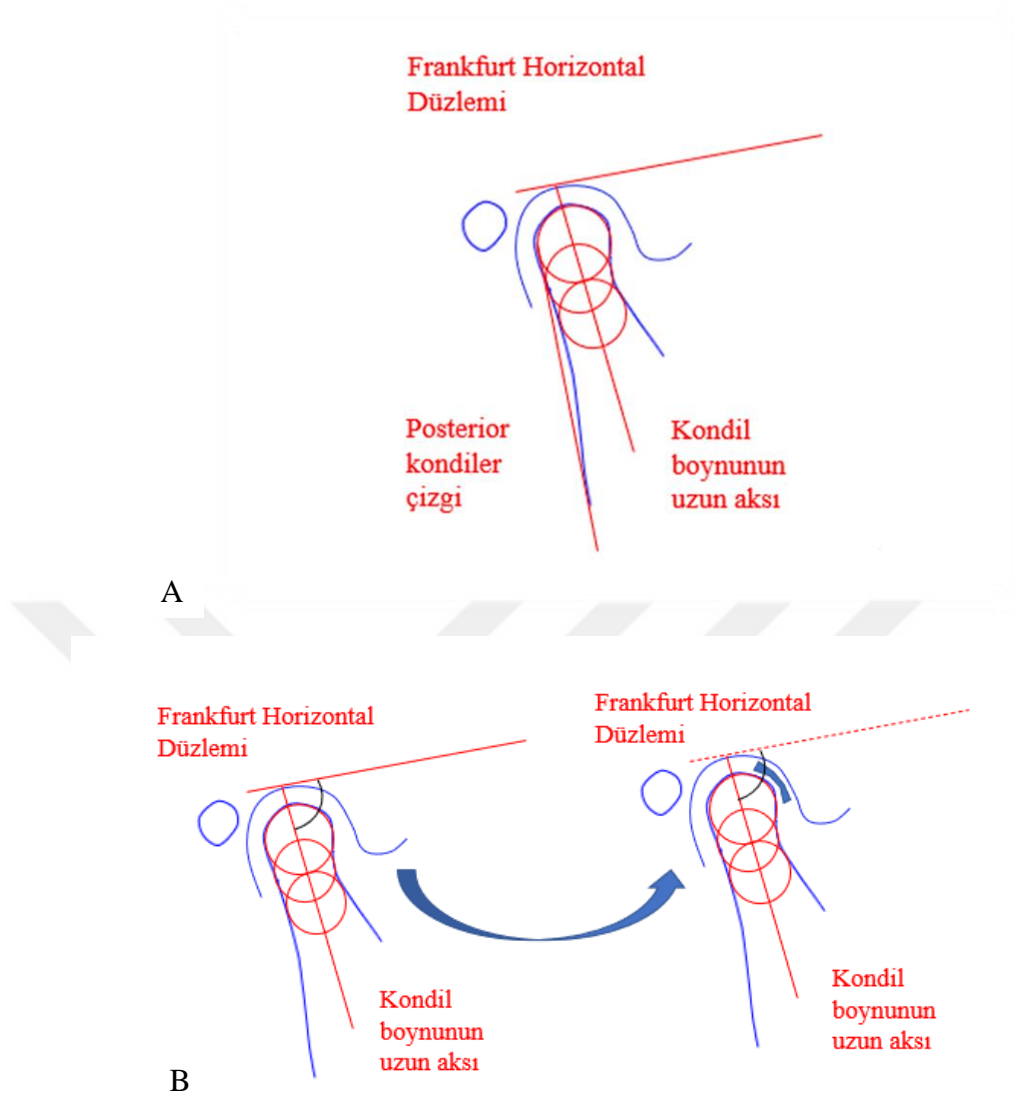


Şekil 3.14 : Çalışmada GDD'e göre değerlendirilen sagittal sefalometrik ölçümler.
(24) Yumuşak Doku A Noktası, (25) Yumuşak Doku B Noktası, (26) YDK açısı,
(27) Üst dudak kalınlığı, (28) Alt dudak kalınlığı, (29) SDK değerleri.

3.2.3.2 MR görüntü analizi ve yapılan ölçümler

Çalışmaya dahil edilen hastaların tedavi öncesi (T0) ve sonrası (TS) sağ ve sol TME ve çevresindeki değişikliklerin ölçülebilmesi için MR görüntüleri alınmış ve bu görüntüler üzerinde çeşitli ölçümler yapılmıştır. Tüm hastalardan MR görüntüler maksimum gradyan gücü 43mT/m ve 18 kanallı baş bobini bulunan 1.5 T MR tarayıcıda (Siemens, Avanto, Erlangen, Germany) alınmıştır. Standart statik ölçümler olan T1 ve T2 ağırlıklı turbo-spin eko çok kesitli diziler kullanılmıştır. TME ölçümleri için hastaların 15 saniye içinde ağızlarını açıp kapamaları istenmiştir. Bu sürenin yarısını açma hareketi yarasını kapama oluşturmaktadır. Hastalar sagittal düzlem horizontal düzleme dik, Frankfurt Horizontal düzlemi tarayıcı gantrisine paralel olacak şekilde sırt üstü konumlandırılmıştır. Oblik parasagittal kesitler elde edilmiş, ağız kapalı pozisyonda kondilin eğimi ile paralel hale getirilmiştir. 140 mm FOV ile spin-multieko çoklu kesit T1 ağırlıklı görüntüler ardışık sagittal, koronal ve frontal düzlemlerde 2 mm kalınlığında kesitler haline getirilmiştir(tekrarlama süresi 510-520 ms ve eko süresi 11-15 ms). Ölçümlere engel olabilecek hatalı hizalanmış görüntü kesitlerinin ve hareket artefaktlarının önüne geçebilmek için hastalar yastık ile stabilize edilmiştir. Elde edilen MR görüntülerinde TME ölçümleri için Synapse 3D (Fujifilm Medical, Tokyo, Japan) programı kullanılmıştır.

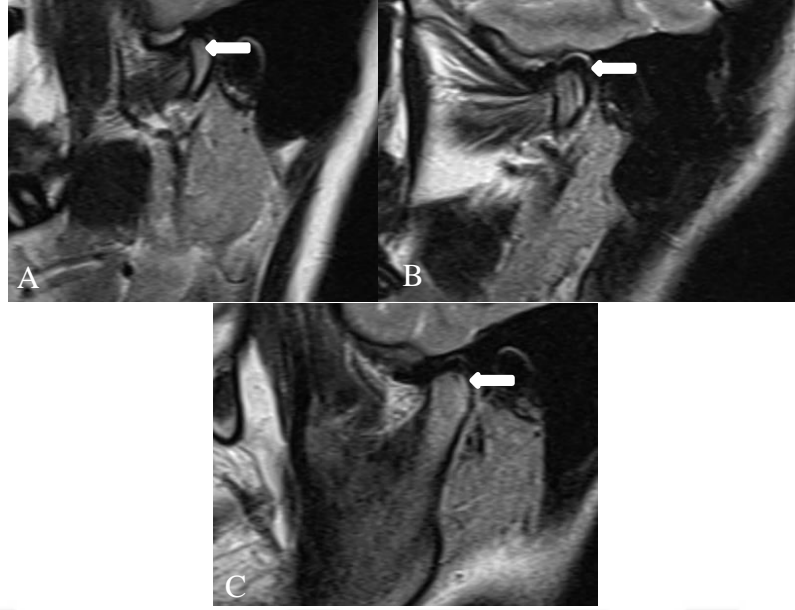
Hastalardan yapılan ölçümlerde referans düzlemler olarak kondil boynunun uzun aksı, posteior kondiler çizgi ve Frankfurt Horizontal düzlemi kullanılmıştır (Şekil 3.15). Kondil boynunun uzun aksının çizilebilmesi için kondil başının dış kortikal yüzünden geçen bir çember çizilmiş ve bu çemberle eş yarıçaplı herbiri bir önceki çemberin merkezinden geçen 2 çember daha çizilmiştir. Bu çemberlerin merkezinden geçen doğru kondil boynunun uzun aksını ifade etmektedir. Frankfurt Horizontal düzlemi ise Porion ve Orbitale noktalarından geçen düzlemdir. Frankfurt Horizontal düzlemini MR görüntülere taşıyabilmek için hastaların sefalometrik filmlerinde kondil boynunun uzun aksı ve Frankfurt Horizontal düzlemleri çizilmiş ve bu iki doğru arasındaki açı kaydedilmiştir. Hastaların MR görüntülerinde kondil boynunun uzun aksı çizilmiş ve kayıt edilen açıya uygun olacak şekilde Frankfurt Horizontal düzlemi MR görüntüsüne taşınmıştır (Şekil 3.15) [157].



Şekil 3.15 : A) Kondil boyunun uzun aksı, posterior kondiler çizgi ve Frankfurt horizontal düzlemi. B) Frankfurt horizontal düzleminin sefalometrik görüntülerden MR görüntülere aktarılması.

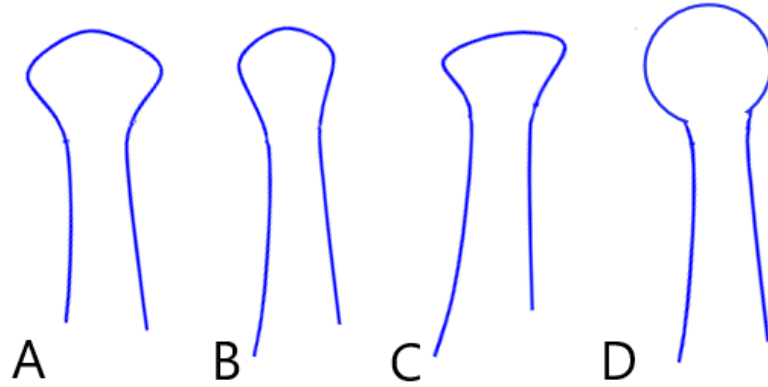
MR görüntülerde yapılan ölçümler şunlardır:

Ödem-Efüzyon-Skleroz varlığı: Skleroz kemik dansitesinin belirgin şekilde arttığı durum olarak tanımlanmıştır, MR görüntülerde hipointens görünümektedir [158, 159]. Efüzyon üst eklem aralığında yüksek sinyal görüntüsü ile MR görüntülerde ortaya çıkmaktadır [160-162]. Ödemde de vasküler kapiler dilatasyon meydana geldiğinden MR görüntülerde kondil başında hiperintens görüntü şeklinde görünmektedir(Şekil 3.16) [160].



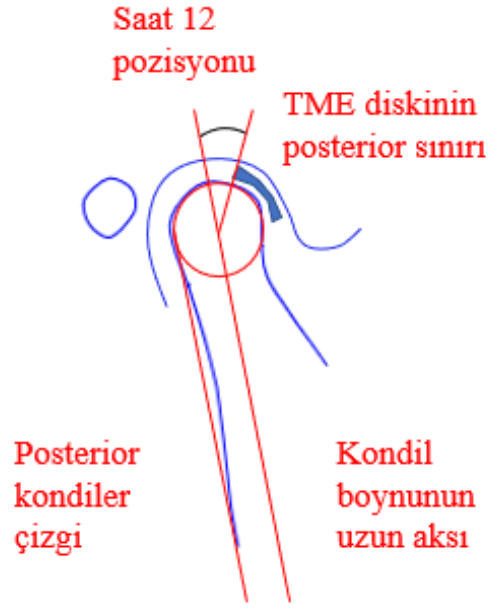
Şekil 3.16 : A)Ödem B)Efüzyon C)Skleroz

Kondil başının şekli: Mahan ve ark. [163] çalışmalarında belirtildiği gibi yuvarlak, oval, düzleşmiş ve üçgen olarak sınıflandırılıp kaydedilmiştir (Şekil 3.17).



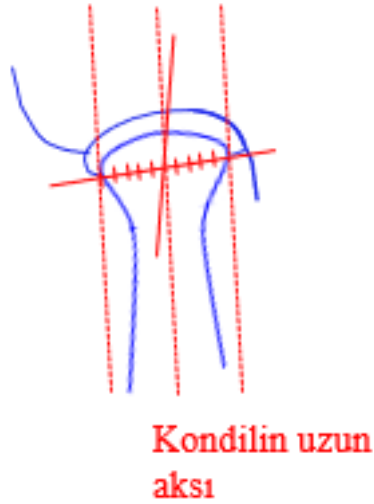
Şekil 3.17 : Kondil şekli a) Üçgen b) Oval c) Düzleşmiş d) Yuvarlak

Sagittal disk pozisyonu: Ağız kapalı iken diskin posterior bandının kondil ile saat 12 pozisyonunda olduğu durum normal disk pozisyonudur[164]. Bu pozisyondan 30 derecelik sapmalar ise disk deplasmanı olarak değerlendirilir. Bu değerlendirme için posterior kondiler çizgiye paralel kondil başının merkezinden geçen doğru ile diskin posterior bandı arasındaki açı ölçülmüştür (Şekil 3.18) [165]. Açının pozitif yönde artması anterior disk deplasmanı, negatif yönde artması ise posterior disk deplasmanı olarak değerlendirilmiştir. [152].



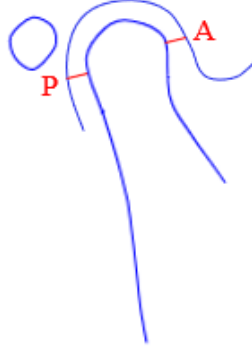
Şekil 3.18 : Sagittal disk pozisyonu.

Koronal disk pozisyonu: MR görüntülerde koronal kesitte kondil başı ve boynunun uzun aksı ile diskin ilişkisini göstermektedir. Kondil başının orta noktası işaretlendikten sonra diskin merkezinin bu doğruya göre medial ya da lateral tarafta olması değerlendirilmiştir (Şekil 3.19).



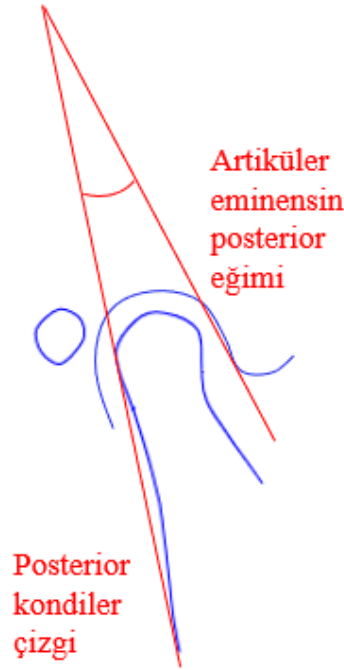
Şekil 3.19 : Koronal disk pozisyonu.

Sagital konsantriklik: İntraartikuler alanda kondil ile glenoid fossa arasındaki en kısa anterior ve en kısa posterior mesafelerin $[(P-A)/(P+A)] \times 100$ formülüyle hesaplanmasıdır. Pozitif değerler anterior kondil pozisyonunu, negatif değerler posterior kondil pozisyonunu “0” değeri ise konsantrikliği ifade etmektedir (Şekil 3.20) [166].



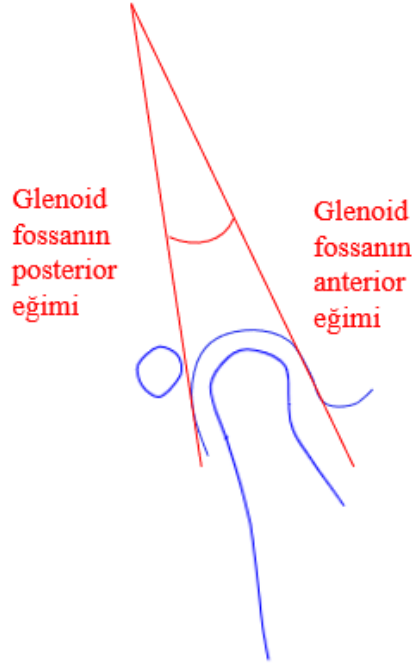
Şekil 3.20 : Sagital konsantriklik, A= anterior en kısa mesafeyi, P=posterior en kısa mesafeyi göstermektedir.

Eminens açısı: Posterior kondiler çizgi ile artiküler eminensin posterior eğimine teğet olan çizgi arasında oluşan açıdır (Şekil 3.21) [165].



Şekil 3.21 : Eminens açısı.

Glenoid fossa açısı: Glenoid fossanın anterior eğimi ile posterior eğimi arasındaki açıdır (Şekil 3.22) [152].



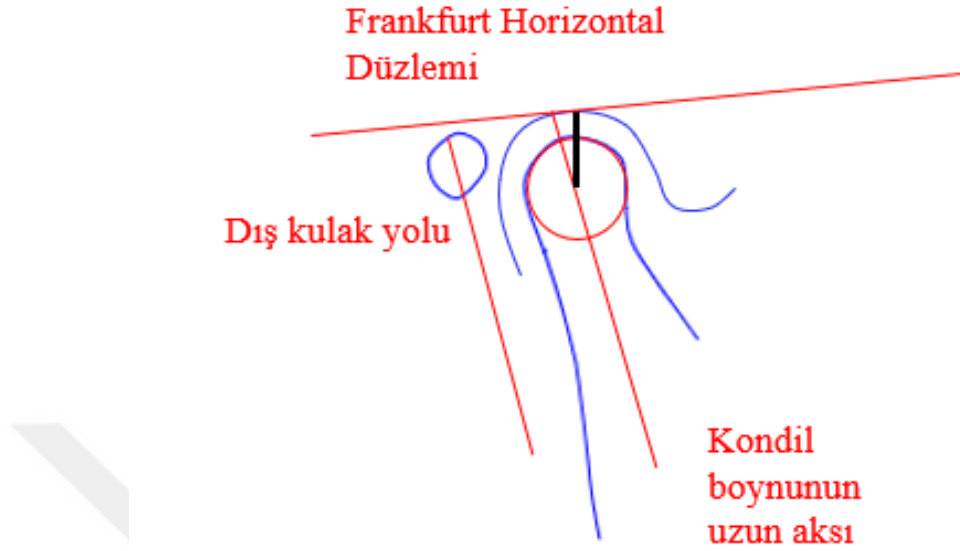
Şekil 3.22 : Glenoid fossa açısı.

Kondiler pozisyon geri: Frankfurt Horizontal düzlemine dik dış kulak yolunun merkezinden geçen doğru ile kondil başının merkezi arasındaki mesafedir (Şekil 3.23) [152].



Şekil 3.23 : Kondil pozisyonu geri.

Kondiler pozisyon yukarı: Glenoid fossaya teğet geçen Frankfurt horizontal düzlemi ile kondil merkezi arasındaki dik mesafedir (Şekil 3.25).



Şekil 3.24 : Kondil pozisyonu yukarı.

3.3 İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS paket istatistik programı (ver. 27, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin dağılımı Shapiro Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Grup içi karşılaştırmalar için bağımlı *t*-testi, Wilcoxon testi ve gruplar arası karşılaştırmalar için bağımsız *t*-testi, Mann Whitney U ve *ki*-kare testli kullanılmıştır. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3.4 Metod Hatası

Yapılan ölçümler için hata payının hesaplanması amacıyla her gruptan rastgele seçilen 8'er toplam 16 bireyin lateral sefalometrik filmlerine ait tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından 15 gün sonra tekrarlanmıştır. Ölçümlerin güvenilirliği Sınıf içi Korelasyon Testi ile incelenmiştir. Sınıf içi Korelasyon Katsayısı tüm ölçümler için 0,836-1 arasında bulunmuştur.

4. BULGULAR

Tablo 4.1 : Grupların demografik özelliklerinin bağımsız *t*-testi testi ile karşılaştırılması.

	Grup 1 (n=18)	Grup 2 (n=18)	P-Değeri
İntraartiküler TME bozukluğu	Mevcut değil	Mevcut	
Ortalama yaş (yıl)	15.6±0.4	16.01±4.4	0.53
Cinsiyet	13 kadın 5 erkek	14 kadın 4 erkek	1
Tedavi süresi (ay)	5.5 ± 0.3	5.9 ± 0.3	0.46
Ekspansiyon süresi (gün)	9.2 ± 0.6	9.2 ± 0.6	0.95
Overjet (mm)	8.1 ± 0.7	7.7 ± 0.5	0.62
Overbite (mm)	6 ± 0.4	5.1 ± 0.4	0.20

İstatistiksel analizi için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. TME; temporomandibular eklem, mm; milimetre.

Yapılan bağımsız *t*-testine göre gruplar arasında ortalama yaş, cinsiyet dağılımı, başlangıç overjet ve overbite miktarı, ekspansiyon süresi ve tedavi süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.1).

Tablo 4.2 : Ölçüm güvenilirliğini gösteren sınıf içi korelasyon katsayıları

	T0	TS
SNA°	0.994	0.951
SNB °	0.935	0.910
ANB °	1	0.985
Wits (mm)	0.976	0.940
SN-GoMe °	0.956	0.974
SN-PP °	0.968	0.836
S-Go/N-Me (mm)	0.935	0.988
ANS-Me °	0.997	0.997
U1-SN °	0.980	0.943
U1-PP °	0.985	0.948
U1-NA (mm)	0.998	0.999
U1/NA °	0.989	0.984
L1-Apog (mm)	0.988	0.998
IMPA °	0.995	0.973

L1-NB (mm)	0.966	0.997
L1/NB °	0.994	0.996
Nazolabial açısı °	0.996	0.988
E-Üst dudak (mm)	0.997	0.997
E-Alt dudak (mm)	0.997	0.997
U1-ÜOD °	0.975	0.906
ÜOD Açısı °	0.998	0.960
L1-AOD °	0.993	0.994
AOD Açısı °	0.993	0.940
Yumuşak doku A (mm)	0.948	0.980
Yumuşak doku B (mm)	0.989	0.998
YDK açısı °	0.993	1
Alt dudak kalınlığı (mm)	0.836	0.995
Üst dudak kalınlığı (mm)	0.969	0.991
SDK (mm)	0.999	0.997

Araştırmacı içi ölçüm güvenilirliği sınıf içi korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. ÜOD; üst okluzal düzlem, AOD; alt okluzal düzlem, YDK; yumuşak doku konveksite, SDK; sert doku konveksite, SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre.

Sefalometrik ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi için ölçümler aynı araştırmacı tarafından 2 hafta arayla tekrarlanmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayıları tedaviye başlamadan hemen önce (T0) ve Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) alınan sefalometrik filmlerin ölçümlerinin güvenilirliği 0.836-1 arasında değiştiği bulunmuştur (Tablo 4.2).

4.1 Sefalometrik Ölçümlerin Karşılaştırılması

Tablo 4.3 : Tedavi öncesi iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımsız *t*-testi ile Grup 1 ve Grup 2 arasında karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		<i>P</i> -değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
SNA°	79.89	4.03	77.44	2.79	0.04
SNB °	74.33	3.16	73.39	2.59	0.33
ANB °	5.56	2.04	4.11	1.91	0.03
Wits (mm)	5.76	2.43	4.28	2.41	0.08
SN-GoMe °	32.39	5.96	34.83	5.60	0.21

SN-PP °	10.06	3.15	10.94	4.18	0.48
S-Go/N-Me (mm)	69.16	5.08	68.68	6.16	0.80
ANS-Me °	59.22	6.20	59.88	6.32	0.75
U1-SN °	103.00	15.85	102.00	23.76	0.88
U1-PP °	113.06	15.16	117.94	10.22	0.26
U1-NA (mm)	4.36	4.89	6.73	3.97	0.12
U1/NA °	27.78	10.04	29.61	10.40	0.59
L1-Apog (mm)	-1.61	2.02	0.62	3.11	0.01
IMPA °	96.83	6.94	98.11	5.78	0.55
L1-NB (mm)	2.94	1.85	4.01	2.70	0.17
L1/NB °	20.61	5.75	22.78	7.14	0.32
Nazolabial açısı °	106.11	10.43	110.44	7.87	0.17
E-Üst dudak (mm)	-0.16	1.55	-0.71	1.72	0.32
E-Alt dudak (mm)	-0.81	1.96	-0.53	2.25	0.69
U1-ÜOD °	56.28	12.22	52.50	8.58	0.29
ÜOD Açısı °	99.11	4.23	97.61	4.16	0.29
L1-AOD °	61.61	5.49	60.50	4.89	0.53
AOD Açısı °	86.39	5.25	87.00	4.50	0.71
Yumuşak doku A (mm)	-1.74	0.58	-1.78	0.84	0.87
Yumuşak doku B (mm)	-14.11	2.40	-13.77	2.63	0.69
YDK açısı °	158.67	4.49	157.94	5.09	0.65
Alt dudak kalınlığı (mm)	8.71	1.35	8.79	1.89	0.88
Üst dudak kalınlığı(mm)	12.08	2.18	11.52	2.09	0.44
SDK (mm)	3.97	2.32	2.49	2.07	0.052

İstatistiksel analiz için bağımlı *t*-testi kullanılmıştır. ÜOD; üst okluzal düzlem, AOD; alt okluzal düzlem, YDK; yumuşak doku konveksite, SDK; sert doku konveksite, SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre.

Yapılan bağımsız *t*-testine göre gruplar arasında tedavi öncesi sefalometrik ölçümleri bakımından SNA, ANB ve L1-Apog değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0.05$, Tablo 4.3). Diğer sefalometrik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 4.3).

Tablo 4.4 : Grup 1 için T0-TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımlı *t*-testi ile karşılaştırılması.

Grup 1	T0		TS		P-değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	

SNA°	79.89	4.03	80.33	4.60	0.23
SNB °	74.33	3.16	76.39	4.49	0.009
ANB °	5.56	2.04	3.83	2.57	0.002
Wits (mm)	5.76	2.43	-0.20	3.21	<0.001
SN-GoMe °	32.39	5.96	33.22	5.43	0.08
SN-PP °	10.06	3.15	10.00	3.50	0.87
S-Go/N-Me (mm)	69.16	5.08	70.33	5.46	0.08
ANS-Me °	59.22	6.20	59.94	5.80	0.41
U1-SN °	103.00	15.85	102.11	7.11	0.77
U1-PP °	113.06	15.16	112.33	7.12	0.82
U1-NA (mm)	4.36	4.89	3.88	2.38	0.63
U1/NA °	27.78	10.04	21.89	8.08	0.01
L1-Apog (mm)	-1.61	2.02	2.62	1.81	<0.001
IMPA °	96.83	6.94	105.44	8.20	<0.001
L1-NB (mm)	2.94	1.85	5.87	1.97	<0.001
L1/NB °	20.61	5.75	31.17	5.19	<0.001
Nazolabial açı °	106.11	10.43	105.78	8.03	0.83
E-Üst dudak (mm)	-0.16	1.55	-1.14	1.60	0.007
E-Alt dudak (mm)	-0.81	1.96	0.12	1.74	0.03
U1-ÜOD °	56.28	12.22	53.89	5.81	0.35
ÜOD Açısı °	99.11	4.23	101.89	2.97	0.007
L1-AOD °	61.61	5.49	60.06	6.22	0.26
AOD Açısı °	86.39	5.25	93.11	5.19	<0.001
Yumuşak doku A (mm)	-1.74	0.58	-1.74	0.70	1.00
Yumuşak doku B (mm)	-14.11	2.40	-9.96	3.47	<0.001
YDK Açısı °	158.67	4.49	161.94	5.86	0.007
Alt dudak kalınlığı (mm)	8.71	1.35	12.37	11.28	0.19
Üst dudak kalınlığı(mm)	12.08	2.18	12.33	2.21	0.57
SDK (mm)	3.97	2.32	2.45	2.72	0.004

İstatistiksel analiz için bağımlı *t*-testi kullanılmıştır. ÜOD; üst okluzal düzlem, AOD; alt okluzal düzlem, YDK; yumuşak doku konveksite, SDK; sert doku konveksite, SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre.

Grup 1'de tedavi başı ve tedavi sonu sefalometrik değerlerin bağımlı *t*-testi ile karşılaştırılması sonucunda, SNB, L1-Apog, IMPA, L1-NB, L1/NB, E-alt dudak, ÜOD açısı, AOD açısı, yumuşak doku B ve YDK açısı anlamlı derecede artmış; ANB,

Wits, U1/NA, E-üst dudak, SDK değerleri anlamlı derecede azalmıştır ($p < 0.05$, Tablo 4.4). Diğer sefalometrik değişkenlerde ise anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 4.4).

Tablo 4.5 : Grup 2 için T0-TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin bağımlı *t*-testi ile karşılaştırılması.

Grup 2	T0		TS		P-değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
SNA°	77.44	2.79	78.28	2.76	0.03
SNB °	73.39	2.59	75.22	2.44	<0.001
ANB °	4.11	1.91	3.06	2.44	0.005
Wits (mm)	4.28	2.41	-1.18	3.38	<0.001
SN-GoMe °	34.83	5.60	34.11	6.26	0.20
SN-PP °	10.94	4.18	10.78	3.98	0.64
S-Go/N-Me (mm)	68.68	6.16	69.66	6.19	0.06
ANS-Me °	59.88	6.32	62.16	7.08	0.006
U1-SN °	102.00	23.76	104.78	6.80	0.60
U1-PP °	117.94	10.22	115.72	6.14	0.18
U1-NA (mm)	6.73	3.97	5.76	3.00	0.17
U1/NA °	29.61	10.40	26.39	6.41	0.06
L1-Apog (mm)	0.62	3.11	4.48	2.87	<0.001
IMPA °	98.11	5.78	107.72	6.20	<0.001
L1-NB (mm)	4.01	2.70	7.16	2.82	<0.001
L1/NB °	22.78	7.14	33.78	7.57	<0.001
Nazolabial açısı °	110.44	7.87	109.89	9.74	0.68
E-Üst dudak (mm)	-0.71	1.72	-1.69	1.73	0.008
E-Alt dudak (mm)	-0.53	2.25	0.22	2.33	0.03
U1-ÜOD °	52.50	8.58	50.44	4.85	0.11
ÜOD Açısı °	97.61	4.16	102.06	3.61	<0.001
L1-AOD °	60.50	4.89	57.11	4.96	0.001
AOD Açısı °	87.00	4.50	93.67	5.42	<0.001
Yumuşak doku A (mm)	-1.78	0.84	-1.69	0.80	0.66
Yumuşak doku B (mm)	-13.77	2.63	-10.59	2.64	<0.001
YDK açısı °	157.94	5.09	161.28	5.51	<0.001

Alt dudak kalınlığı (mm)	8.79	1.89	12.62	9.70	0.12
Üst dudak kalınlığı (mm)	11.52	2.09	12.28	1.91	0.38
SDK (mm)	2.49	2.07	1.71	2.42	0.18

İstatistiksel analiz için bağımlı *t*-testi kullanılmıştır. ÜOD; üst okluzal düzlem, AOD; alt okluzal düzlem, YDK; yumuşak doku konveksite, SDK; sert doku konveksite, SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre.

Grup 2’de tedavi başı ve tedavi sonu sefalometrik değerlerin bağımlı *t*-testi ile karşılaştırılması sonucunda, SNA, SNB, ANS-Me, L1-Apog, IMPA, L1-NB, L1/NB, E-alt dudak, ÜOD açısı, AOD açısı, yumuşak doku B, YDK açısı değerleri anlamlı derecede artmış; ANB, Wits, E-üst dudak, L1-AOD değerleri anlamlı derecede azalmıştır ($p < 0.05$, Tablo 4.5). Diğer sefalometrik değişkenlerde ise anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$ Tablo 4.5).

Tablo 4.6 : T0 ile TS arasındaki iskeletsel dental ve yumuşak doku sefalometrik değerlerinin gruplar arasında bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2		<i>P</i> -değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
Δ SNA°	0.44	1.54	0.83	1.58	0.46
Δ SNB°	2.06	2.94	1.83	1.25	0.77
Δ ANB °	-1.72	1.93	-1.06	1.39	0.24
Δ Wits (mm)	-5.96	3.10	-5.46	2.02	0.57
Δ SN-GoMe °	0.83	1.92	-0.72	2.35	0.03
Δ SN-PP °	-0.06	1.43	-0.17	1.50	0.82
Δ S-Go/N-Me (mm)	1.18	2.72	0.97	2.10	0.80
Δ ANS-Me °	0.72	3.70	2.28	3.09	0.17
Δ U1-SN °	-0.89	13.08	2.78	22.59	0.55
Δ U1-PP °	-0.72	13.42	-2.22	6.80	0.67
Δ U1-NA (mm)	-0.48	4.21	-0.97	2.88	0.68
Δ U1/NA °	-5.89	9.34	-3.22	7.03	0.34
Δ L1-Apog (mm)	4.23	1.59	3.86	1.40	0.46
Δ IMPA °	8.61	7.88	9.61	5.95	0.67
Δ L1-NB (mm)	2.93	1.83	3.15	1.32	0.68
Δ L1/NB °	10.56	5.79	11.00	4.75	0.80
Δ Nazolabial açı °	-0.33	6.70	-0.56	5.68	0.91
Δ E-Üst dudak (mm)	-0.99	1.36	-0.99	1.40	1.00
Δ E-Alt dudak (mm)	0.93	1.73	0.74	1.34	0.71

Δ U1-ÜOD °	-2.39	10.67	-2.06	5.30	0.90
Δ ÜOD Açısı °	2.78	3.84	4.44	2.94	0.15
Δ L1-AOD °	-1.56	5.70	-3.39	3.58	0.25
Δ AOD Açısı °	6.72	4.50	6.67	2.87	0.96
Δ Yumuşak doku A (mm)	0.00	0.59	0.09	0.85	0.71
Δ Yumuşak doku B (mm)	4.16	3.04	3.18	2.09	0.27
Δ YDK açısı °	3.28	4.53	3.33	2.66	0.96
Δ Alt dudak kalınlığı (mm)	3.66	11.39	3.82	9.92	0.96
Δ Üst dudak kalınlığı (mm)	0.26	1.90	0.77	1.54	0.38
Δ SDK (mm)	-1.52	1.94	-0.78	1.18	0.18

İstatistiksel analiz için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. ÜOD; üst okluzal düzlem, AOD; alt okluzal düzlem, YDK; yumuşak doku konveksite, SDK; sert doku konveksite, SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre, Δ ; delta değişim.

T0'dan TS'a sefalometrik değerlerdeki değişimin gruplar arasında bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması sonucunda SN-GoMe açısında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 4.6). Diğer sefalometrik değişkenlerde ise gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 4.6).

4.2 Yaşam Kalite Anket Skorlarının ve Ağrının Karşılaştırılması

Tablo 4.7 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Mann Whitney U testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2		P-değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
T0	5.72	11.26	9.50	18.27	0.77
T1	25.61	28.21	26.00	29.42	0.91
T2	55.22	28.01	51.22	29.92	0.68
T3	31.67	27.44	26.28	26.59	0.32
T4	13.94	19.96	9.61	18.70	0.13
T5	11.11	7.93	11.61	12.48	0.58
T6	5.39	5.03	10.89	15.67	0.65
TS	8.11	19.46	2.94	6.86	0.33

İstatistiksel analiz için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. Hafta, (T4) 1. Ay, (T5) 2. Ay, (T6) 3. Ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Herbst tedavisi süresince belirlenen 8 zaman noktasında yapılan Mann Whitney U testi sonucunda gruplar arasında ağrı skorları bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.7).

Tablo 4.8 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	TS	
	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	P-Değeri
Grup 1	4.3±4.4	11.1±8.7	18.1±10.5	15.3±11.6	11.3±9.9	7.3±6.6	5.9±6.1	4.4±4.1	<0.001
Grup 2	3.9± 4.3	11±7.6	11.7±7.3	8.9±7	5.6± 5.3	3.4±3.1	3.5±2.8	2.3±2.2	<0.01

İstatistiksel analiz için Tekrarlı Ölçümler Anova testi kullanılmıştır. Ort; ortalama, SS; standart sapma, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Tablo 4.9 : Ağrı skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.

	Post-Hoc P-Değerleri							
	T0-T2	T1-T2	T2-T3	T2-T4	T2-T5	T2-T6	T2-TS	T3-T6
Grup 1	<0.001	0.003	0.011	0.003	<0.001	<0.001	0.002	0.032
Grup 2	0.002	-	0.01	<0.001	0.002	0.001	<0.001	-

İkili karşılaştırmalar için post-hoc Bonferoni testi kullanılmıştır. (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Hastaların tedavi boyunca duyduğu ağrının 8 zaman noktası için grup içi Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile karşılaştırmasında, Grup 1 için aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ölçülen ağrı miktarı diğer tüm zaman aralıklarından, 1. hafta (T3) ölçülen ağrı miktarının 3. ayda (T6) ölçülen ağrı miktarından anlamlı derecede fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 4.8). Grup 2 için aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ölçülen ağrı miktarı Herbst apareyinin takılarak aktive edildiği seans (T1) hariç diğer tüm zaman aralıklarından anlamlı derecede fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 4.8, Tablo 4.9).

Tablo 4.10 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için bağımsız t-testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2		
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	P-değeri
T0	6.67	5.09	6.56	5.53	0.95

T1	14.61	8.16	14.94	7.53	0.89
T2	20.94	9.36	15.89	7.65	0.08
T3	18.78	10.52	12.56	7.41	0.04
T4	15.06	9.62	9.06	6.42	0.03
T5	12.22	6.99	7.33	5.25	0.02
T6	10.28	6.25	6.94	4.88	0.08
TS	8.11	5.65	4.72	3.27	0.03

İstatistiksel analiz için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Hastaların OHIP-14 SC anketine verdikleri yanıtların skorlarının bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması sonucu yaşam kalitesi anket skoru 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. Ay (T5) ve Herbst apareyinin söküldüğü seansta (TS) Grup 1’de Grup 2’ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur ($p < 0.05$, Tablo 4.10).

Tablo 4.11 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	TS	
	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	P-Değeri
Grup 1	6,7± 5.1	14,6± 8.2	20,9± 9.4	18,8±10.5	15,1± 9.6	12,2± 7	10,3± 6.2	8,1±5.6	<0.001
Grup 2	6.6± 5.5	14.9± 7.5	15.9± 7.7	12.6± 7.4	9.1± 6.4	7.3± 5.2	6.9 ±4.9	4.7± 3.3	0.08

İstatistiksel analiz için Tekrarlı Ölçümler Anova testi kullanılmıştır. Ort; ortalama, SS; standart sapma, A.D.; istatistiksel olarak anlamlı değil, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Tablo 4.12 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.

	Post-Hoc P-Değerleri													
	T0-T2	T0-T2	T0-T3	T1-T2	T1-T4	T1-T5	T1-T6	T1-TS	T2-T4	T2-T5	T2-T6	T2-TS	T3-T6	T3-TS
Grup 1	-	0.001	0.01	0.019	-	-	-	0.031	-	0.042	0.004	<0.001	0.047	0.002
Grup 2	0.001	0.001	-	-	0.017	0.004	0.001	<0.001	0.007	0.001	<0.001	<0.001	0.034	0.012

İkili karşılaştırmalar için post-hoc Bonferoni testi kullanılmıştır. (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Hastaların tedavi boyunca Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorunun 8 zaman noktası için grup içi Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile yapılan karşılaştırmasında Grup 1 için Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ile Herbst

apareyinin çıkarıldığı seans (TS); aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ile 1. ay (T4) hariç diğer tüm zaman aralıkları; 1. hafta (T3) ile tedaviye başlamadan hemen önce (T0), 3. ay (T6) ve Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 4.10). Grup 2 için tedaviye başlamadan hemen önce (T0) ile Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ve aktivasyonun hemen ertesi günü (T2); Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ve aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ile 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. ay (T5) 3. ay (T6), Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS); 1. hafta (T3) ile 3. ay (T6) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 4.11, Tablo 4.12).

Tablo 4.13 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Mann Whitney U testi ile gruplar arasında karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2		P-değeri
	Ortalama	SS	Ortalama	SS	
T0	4.33	4.45	3.94	1.01	0.74
T1	11.11	8.70	11.00	1.79	0.91
T2	18.11	10.47	11.72	1.72	0.07
T3	15.33	11.61	8.89	1.64	0.12
T4	11.33	9.89	5.61	1.26	0.04
T5	7.28	6.60	3.44	0.73	0.03
T6	5.94	6.14	3.50	0.66	0.23
TS	4.39	4.07	2.33	0.51	0.13

İstatistiksel analiz için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Hastaların OHIP-14 ADD anketine verdikleri yanıtların skorlarının Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması sonucu yaşam kalite anket skoru 1. ay (T4) ve 2. ayda (T5) Grup 1’de Grup 2’ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 4.13).

Tablo 4.14 : Yaşam kalite OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile grup içi karşılaştırılması.

T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	TS	P-Değeri
ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	ort±ss	

Grup 1	4.3±4.4	11.1±8.7	18.1±10.5	15.3±11.6	11.3±9.9	7.3±6.6	5.9±6.1	4.4±4.1	<0.001
Grup 2	3.9±4.3	11±7.6	11.7±7.3	8.9±7	5.6±5.3	3.4±3.1	3.5±2.8	2.3±2.2	<0.01

İstatistiksel analiz için Tekrarlı Ölçümler Anova testi kullanılmıştır. Ort; ortalama, SS; standart sapma, A.D.; istatistiksel olarak anlamlı değil, (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Tablo 4.15 : Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorlarının tüm zaman noktaları için Bonferoni testi ile grup içi post-hoc analizi.

	Post-Hoc P-Değerleri										
	T0-T2	T0-T2	T0-T3	T1-T2	T1-T5	T1-T6	T1-TS	T2-T5	T2-T6	T2-TS	T3-TS
Grup 1	-	0.002	0.046	0.013	-	-	0.02	0.037	0.009	<0.001	0.003
Grup 2	0.016	0.013	-	-	0.015	0.005	0.006	0.001	0.001	0.002	-

İkili karşılaştırmalar için post-hoc Bonferoni testi kullanılmıştır. (T0) tedaviye başlamadan hemen önce, (T1) Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans, (T2) aktivasyonun hemen ertesi günü, (T3) 1. hafta, (T4) 1. ay, (T5) 2. ay, (T6) 3. ay, (TS) Herbst apareyinin çıkarıldığı seans.

Hastaların tedavi boyunca Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorunun 8 zaman noktası için grup içi Tekrarlı Ölçümler Anova testi ile yapılan karşılaştırmasında Grup 1 için tedaviye başlamadan hemen önce (T0) ile aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ve 1. hafta (T3); Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ile aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ve Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS); aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ile tedaviye başlamadan hemen önce (T0), Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1), 2. ay (T5) 3. ay (T6), Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0.05$, Tablo 4.12). Grup 2 için tedaviye başlamadan hemen önce (T0) ile Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ve aktivasyonun hemen ertesi günü (T2); Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) ve aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) ile tedaviye başlamadan hemen önce (T0), 2. ay (T5) 3. ay (T6), Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0.05$, Tablo 4.14, Tablo 4.15).

4.3 MR Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.16 : T0-TS arasındaki kemik ödemi varlığının *ki*-kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması

SAĞ KONDİL	SOL KONDİL
------------	------------

	T0		TS			T0		TS		
GRUP 1	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Kemik ödemi										
Yok	17	94.4%	17	94.4%		17	94.4%	18	100%	
Var	1	5.6%	1	5.6%	1	1	5.6%	0	0%	1
GRUP 2	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Kemik ödemi										
Yok	18	100%	15	83.3%	0.2	18	100%	17	94.4%	1
Var	0	0%	3	16.7%		0	0%	1	2.8%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası kemik ödemi varlığı açısından *ki*-kare testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.16).

Tablo 4.17 : T0-TS arasındaki efüzyon varlığının *ki*-kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.

	SAĞ KONDİL					SOL KONDİL				
	T0		TS			T0		TS		
GRUP 1	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Efüzyon										
Yok	17	94.4%	17	94.4%		17	94.4%	18	100%	
Var	1	5.6%	1	5.6%	1	1	5.6%	0	0%	1
GRUP 2	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Efüzyon										
Yok	17	94.4%	17	94.4%		18	100%	17	94.4%	
Var	1	5.6%	1	5.6%	1	0	0%	1	2.8%	1

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası efüzyon varlığı açısından *ki*-kare testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.17).

Tablo 4.18 : T0-TS arasındaki skleroz varlığının *ki*-kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.

	SAĞ KONDİL				<i>p</i> -değeri	SOL KONDİL				<i>p</i> -değeri
	T0		TS			T0		TS		
GRUP 1	n	%	n	%		n	%	n	%	
Skleroz										
Yok	17	94.4%	17	94.4%		18	100%	18	100%	
Var	1	5.6%	1	5.6%	1	0	0%	0	0%	1
GRUP 2	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Skleroz										
Yok	18	100%	16	88.9%		17	94.4%	16	88.9%	
Var	0	0%	2	11.1%	0.48	1	5.6%	2	111.1%	1

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası skleroz varlığı açısından *ki*-kare testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.18).

Tablo 4.19 : T0-TS arasındaki sağ ve sol kondil şeklinin *ki*-kare testi ile grup içi karşılaştırılması.

	SAĞ KONDİL				<i>p</i> -değeri	SOL KONDİL				<i>p</i> -değeri
	T0		TS			T0		TS		
GRUP 1	n	%	n	%		n	%	n	%	
Kondil Şekli										
Normal	15	83.3%	16	88.9%		16	88.9%	15	83.3%	
Bozulmuş	3	16.7%	2	11.1%	1	2	11.1%	3	16.7%	1
GRUP 2	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Kondil Şekli										
Normal	14	77.8%	14	77.8%		11	61.1%	14	77.8%	
Bozulmuş	4	22.2%	4	22.2%	1	7	38.9%	4	22.2%	0.47

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası kondil şekli açısından *ki*-testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir

($p > 0.05$, Tablo 4.19). Kondil şekli değerlendirilirken oval ve yuvarlak şekle sahip olanlar normal, üçgen ve düzleşmiş şekle sahip olanlar bozulmuş olarak değerlendirilmiştir. Grup 1' de T0' da sağ kondil şekli için normal değerlendirilenlerin %61.1'i (11) oval, %22.2'si (4) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %11.1'i (2) üçgen ve %5.6'sı (1) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Sol kondil şekli için ise normal değerlendirilenlerin %61.1'i (11) oval, %27.7'si (5) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %5.6'sı (1) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Grup 1' de TS' de sağ kondil şekli için normal değerlendirilenlerin %50'si (9) oval, %38.8'i (7) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %5.6'sı (1) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Sol kondil şekli için ise normal değerlendirilenlerin %55.6'sı (10) oval, %27.7'si (5) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %11.1'i (2) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Grup 2' de T0' da sağ kondil şekli için normal değerlendirilenlerin %50'si (9) oval, %38.8'i (7) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %5.6'sı (1) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Sol kondil şekli için ise normal değerlendirilenlerin %50'si (9) oval, %11.1'i (2) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %33.3'ü (6) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Grup 2' de TS' de sağ kondil şekli için normal değerlendirilenlerin %61.1'i (11) oval, %11.1'i (2) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %11.1'i (2) üçgen ve %16.7'si (3) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir. Sol kondil şekli için ise normal değerlendirilenlerin %72.1'i (13) oval, %5.6'sı (1) yuvarlak iken kondil şekli bozulmuş olarak değerlendirilenlerin ise %5.6'sı (1) üçgen ve %16.7'si (3) düzleşmiş olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.20 : T0-TS arasındaki sagittal disk pozisyonun *ki-kare* testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.

	SAĞ KONDİL				<i>p</i> -değeri	SOL KONDİL				<i>p</i> -değeri
	T0		TS			T0		TS		
GRUP 1	n	%	n	%		n	%	n	%	
Sag_Disk_Poz										
Normal	15	83.3%	16	88.9%	0.3	16	83.3%	17	94.4%	1
Anterior	2	11.1%	0	0%		0	0%	0	0%	

GRUP 2	Posterior		Anterior		<i>p</i> -değeri	Posterior		Anterior		<i>p</i> -değeri
	n	%	n	%		n	%	n	%	
	1	5.6%	2	11.1%		2	11.1%	1	5.6%	
Sag_Disk_Poz										
	15	83.3%	17	94.4%		15	83.3%	17	94.4%	
	2	11.1%	0	0%	0.34	1	5.6%	1	22.2%	0.34
	1	5.6%	1	5.6%		2	11.1%	0	0%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde, Sag_Disk_Poz; sagittal dis pozisyonu.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası sagittal disk pozisyonun *ki*-kare testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.20).

Tablo 4.21 : T0-TS arasındaki koronal disk pozisyonunun *ki*-kare testi ile sağ ve sol kondil için grup içi karşılaştırılması.

GRUP 1	SAĞ KONDİL				<i>p</i> -değeri	SOL KONDİL				<i>p</i> -değeri
	T0		TS			T0		TS		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Kor_Disk_Poz										
	7	38.9%	12	66.7%		6	33.3%	11	61.1%	
	4	22.2%	3	16.7%	0.2	3	16.7%	0	0%	0.09
	7	38.9%	3	16.7%		9	50%	7	38.9%	
GRUP 2	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri	n	%	n	%	<i>p</i> -değeri
Kor_Disk_Poz										
	15	83.3%	17	94.4%		11	61.1%	14	94.4%	
	2	11.1%	0	0%	0.34	3	16.7%	1	5.6%	0.32
	1	5.6%	1	5.6%		4	22.2%	3	16.7%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde, Kor_Disk_Poz; Koronal disk pozisyonu

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrası koronal disk pozisyonun *ki*-kare testi ile yapılan grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.21).

Tablo 4.22 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde kemik ödemi varlığının *ki*-kare testi ile T0 ve TS'de karşılaştırılması.

	T0					TS				
	sağ		sol		<i>p</i> -değeri	sağ		sol		<i>p</i> -değeri
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Kemik ödemi										
Yok	17	94.4%	17	94.4%	1	17	94.4%	18	100%	1
Var	1	5.6%	1	5.6%		1	5.6%	0	0%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1' de kemik ödemi varlığı açısından *ki*-kare testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.22).

Tablo 4.23 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde efüzyon varlığının *ki*-kare testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.

	T0					TS				
	sağ		sol		<i>p</i> -değeri	sağ		sol		<i>p</i> -değeri
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Efüzyon										
Yok	17	94.4%	17	94.4%	1	17	94.4%	18	100%	1
Var	1	5.6%	1	5.6%		1	5.6%	0	0%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1' de efüzyon varlığı açısından *ki*-kare testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.23).

Tablo 4.24 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde skleroz varlığının *ki*-kare testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.

	T0					T1				
	sağ		sol		<i>p</i> -değeri	sağ		sol		<i>p</i> -değeri
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Skleroz										
Yok	17	94.4%	18	100%	1	17	94.4%	18	100%	1
Var	1	5.6%	0	0%		1	5.6%	0	0%	

İstatistiksel analiz için *ki-kare* testi kullanılmıştır. %; yüzde.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1' de skleroz varlığı açısından *ki-kare* testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.24).

Tablo 4.25 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde kondil şeklinin *ki-kare* testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.

	T0				<i>p</i> -değeri	T1				<i>p</i> -değeri
	sağ		sol			sağ		sol		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Kondil şekli										
Normal	15	83.3%	16	88.9%	0.6	16	88.9%	15	83.3%	1
Bozulmuş	3	16.7%	2	11.1%		2	11.1%	3	16.7%	

İstatistiksel analiz için *ki-kare* testi kullanılmıştır. %; yüzde

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1' de kondil şekli için *ki-kare* testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.26).

Tablo 4.26 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde sagittal disk pozisyonunun *ki-kare* testi ile T0 ve TS'de karşılaştırması.

	T0				<i>p</i> -değeri	TS				<i>p</i> -değeri
	sağ		sol			sağ		sol		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Sag_Disk_Poz										
Normal	15	83.3%	16	88.9%	0.3	16	83.3%	17	94.4%	1
Anterior	2	11.1%	0	0%		0	0%	0	0%	
Posterior	1	5.6%	2	11.1%		2	11.1%	1	5.6%	

İstatistiksel analiz için *ki-kare* testi kullanılmıştır. %; yüzde, Sag_Disk_Poz; sagittal disk pozisyonu.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1' de sagittal disk pozisyonu açısından *ki-kare* testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.26).

Tablo 4.27 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde koronal disk pozisyonunun *ki*-kare testi ile T0 ve TS’de karşılaştırması.

	T0				<i>p</i> -değeri	TS				<i>p</i> -değeri
	sağ		sol			sağ		sol		
GRUP 1	n	%	n	%		n	%	n	%	
Kor_Disk_Poz										
Normal	7	38.9%	6	33.3%		12	66.7%	11	61.1%	
Lateral	4	22.2%	3	16.7%	0.47	3	16.7%	0	0%	0.09
Medial	7	38.9%	9	50%		3	16.7%	7	38.9%	

İstatistiksel analiz için *ki*-kare testi kullanılmıştır. %; yüzde, Kor_Disk_Poz; koronal disk pozisyonu

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi ve sonrasında Grup 1’ de koronal disk pozisyonu açısından *ki*-kare testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.27).

Tablo 4.28 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde MR görüntülerinde ölçülen parametrelerin bağımsız *t*-testi ile T0’da karşılaştırması.

T0	sağ		sol		<i>P</i> -değeri
	Ort	SS	Ort	SS	
Kondil_Poz_Yuk (mm)	6.15	1.40	6.54	1.93	0.49
Kondil_Poz_Geri (mm)	13.29	2.50	12.64	2.34	0.42
Glen_Fossa_Açı°	94.72	19.74	92.61	16.92	0.73
Eminens_Açı°	28.67	8.30	30.44	5.56	0.46
Sag_Konsent	4.07	6.60	3.33	7.08	0.75

İstatistiksel analiz bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk; yukarı yönde kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri; geri yönde kondil pozisyonu, Glen_Fossa_Açı; glenoid fossa açısı, Eminens_Açı; eminens açısı, Sag_Konsent; sagittal konsantriklik değeri

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi öncesi Grup 1’ de kondil pozisyonu yukarı, kondil pozisyonu geri, glenoid fossa açısı, eminens açısı, sagittal konsantriklik değerleri açısından bağımsız *t*-testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.28).

Tablo 4.29 : Grup 1 için sağ ve sol kondilde MR görüntülerinde ölçülen parametrelerin bağımsız *t*-testi ile TS’da karşılaştırması.

TS	sağ	sol
----	-----	-----

	Ort	SS	Ort	SS	P-değeri
Kondil_Poz_Yuk (mm)	7.56	1.45	7.24	1.16	0.46
Kondil_Poz_Geri (mm)	13.41	1.46	13.45	2.16	0.96
Glen_Fossa_Açı°	97.50	15.45	94.44	19.05	0.60
Eminens_Açı°	30.56	8.33	32.39	8.33	0.51
Sag_Konsent	4.62	15.63	5.07	8.93	0.92

İstatistiksel analiz için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk; yukarı yönde kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri; geri yönde kondil pozisyonu, Glen_Fossa-Açı; glenoid fossa açısı, Eminens_Açı; eminens açısı, Sag_Konsent; sagittal konsantriklik değeri

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi sonrası Grup 1' de kondil pozisyonu yukarı, kondil pozisyonu geri, glenoid fossa açısı, eminens açısı, sagittal konsantriklik değerleri açısından bağımsız *t*-testi ile yapılan karşılaştırma sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.29).

Tablo 4.30 : Grup 1 için T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen parametrelerin bağımlı *t*-testi ile karşılaştırılması.

Grup 1	T0		TS		P-değeri
	Ort	SS	Ort	SS	
Kondil_Poz_Yuk_Sağ(mm)	6.15	1.40	7.56	1.45	0.01
Kondil_Poz_Geri_Sağ (mm)	13.29	2.50	13.41	1.46	0.86
Kondil_Poz_Yuk_Sol (mm)	6.54	1.93	7.24	1.16	0.19
Kondil_Poz_Geri_Sol (mm)	12.64	2.34	13.45	2.16	0.15
Glen_Fossa-Açı_Sağ °	94.72	19.74	97.50	15.45	0.53
Glen_Fossa-Açı_Sol °	92.61	16.92	94.44	19.05	0.59
Eminens_Açı_Sağ °	28.67	8.30	30.44	8.33	0.45
Eminens_Açı_Sol °	30.44	5.56	4.07	8.33	0.29
Sag_Konsent_Sağ	4.07	6.60	3.33	15.63	0.9
Sag_Konsent_Sol	3.33	7.08	8.93	8.93	0.55

İstatistiksel analiz için bağımlı *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk_Sağ; yukarı yönde sağ kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Yuk_Sol; yukarı yönde sol kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri_Sağ; geri yönde sağ kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri_Sol; geri yönde sol kondil pozisyonu, Glen_Fossa-Açı_Sağ; sağ kondilde glenoid fossa açısı, Glen_Fossa-Açı_Sol; sol kondilde glenoid fossa açısı, Eminens_Açı_Sağ; sağ kondilde eminens açısı, Eminens_Açı_Sol sol kondilde eminens açısı, Sag_Konsent_Sağ; sağ kondilde sagittal konsantriklik değeri, Sag_Konsent_Sol; sol kondilde sagittal konsantriklik değeri.

Grup 1'de sağ kondilin yukarı yönde pozisyonu için bağımlı *t*-testi ile yapılan karşılaştırmada T0 ile TS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir

($p < 0.05$, Tablo 4.30). Bununla birlikte MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen diğer parametreler için T0 ve TS arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$, Tablo 4.30).

Tablo 4.31 : Grup 2 için T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen parametrelerin Wilcoxon testi ile karşılaştırılması.

Grup 2	T0		TS		P-değeri
	Ort	SS	Ort	SS	
Kondil_Poz_Yuk_Sağ(mm)	6.95	2.11	7.03	1.48	0.86
Kondil_Poz_Geri_Sağ (mm)	13.42	2.99	14.31	2.33	0.07
Kondil_Poz_Yuk_Sol (mm)	6.44	1.52	6.69	1.74	0.58
Kondil_Poz_Geri_Sol (mm)	13.03	3.29	14.12	2.43	0.05
Glen_Fossa-Açı_Sağ °	101.44	17.89	95.06	17.74	0.18
Glen_Fossa-Açı_Sol °	97.44	18.17	92.17	18.61	0.19
Eminens_Açı_Sağ °	27.00	6.65	35.06	10.62	0.003
Eminens_Açı_Sol °	27.83	5.25	27.72	8.05	0.87
Sag_Konsent_Sağ	0.67	6.34	0.18	10.30	0.87
Sag_Konsent_Sol	0.81	8.55	2.72	13.64	0.24

İstatistiksel analiz için Wilcoxon testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, °; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk_Sağ; yukarı yönde sağ kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Yuk_Sol; yukarı yönde sol kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri_Sağ; geri yönde sağ kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri_Sol; geri yönde sol kondil pozisyonu, Glen_Fossa-Açı_Sağ; sağ kondilde glenoid fossa açısı, Glen_Fossa-Açı_Sol; sol kondilde glenoid fossa açısı, Eminens_Açı_Sağ; sağ kondilde eminens açısı, Eminens_Açı_Sol sol kondilde eminens açısı, Sag_Konsent_Sağ; sağ kondilde sagittal konsantriklik değeri, Sag_Konsent_Sol; sol kondilde sagittal konsantriklik değeri.

Grup 2’de sağ eminens açısı için Wilcoxon testi ile yapılan karşılaştırmada T0 ile TS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir ($p < 0.05$, Tablo 4.31). Bununla birlikte MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen diğer parametreler için T0 ve TS arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$, Tablo 4.31).

Tablo 4.32 : T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen Grup1 sağ kondil ile Grup 2 sağ kondil parametrelerin gruplar arasında bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2 (sağ)		P-değeri
	Ort	SS	Ort	SS	
Δ Kondil_Poz_Yuk (mm)	1.42	2.24	0.08	1.65	0.45
Δ Kondil_Poz_Geri (mm)	0.12	2.92	0.89	2.50	0.45
Δ Glen_Fossa-Açı °	2.78	18.66	-6.39	17.70	0.06

Δ Eminens_Açı ^o	1.89	10.40	8.06	9.23	0.97
Δ Sag_Konsent	0.55	18.77	-0.50	10.83	0.83

İstatistiksel analiz için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, ^o; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk; yukarı yönde kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri; geri yönde kondil pozisyonu, Glen_Fossa-Açı; glenoid fossa açısı, Eminens_Açı; eminens açısı, Sag_Konsent; sagittal konsantriklik değeri

MR görüntüleri üzerinde bağımsız *t*-testi ile yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi sonrası ölçülen tüm parametreler için Grup 1' de sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$, Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24, Tablo 4.25, Tablo 4.26, Tablo 4.27, Tablo 4.28, Tablo 4.29). Bu yüzden gruplar arası karşılaştırmada Grup 2'de hem sağ hem sol kondil iki zaman aralığı için de Grup 1' in sağ kondiliyle karşılaştırılmıştır. T0'dan TS'a MR görüntüleri üzerinde Grup 1' de sağ kondil ile Grup 2' de sağ kondilde ölçülen parametrelerin değişiminin gruplar arasında Independent t-testi ile karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bir bulunmamıştır ($p > 0.05$ Tablo 4.32).

Tablo 4.33 : T0-TS arasındaki MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen Grup1 sağ kondil ile Grup 2 sol kondil parametrelerin gruplar arasında bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması.

	Grup 1		Grup 2 (sol)		P-değeri
	Ort	SS	Ort	SS	
Δ Kondil_Poz_Yuk (mm)	0.70	2.18	0.25	1.75	0.14
Δ Kondil_Poz_Geri (mm)	0.81	2.29	1.09	2.14	0.14
Δ Glen_Fossa-Açı ^o	1.83	14.53	-5.28	15.38	0.06
Δ Eminens_Açı ^o	1.94	7.69	-0.11	8.44	0.97
Δ Sag_Konsent	1.74	12.28	1.91	16.36	0.84

İstatistiksel analiz için bağımsız *t*-testi kullanılmıştır. SS; standart sapma, ^o; derece, mm; milimetre, Kondil_Poz_Yuk; yukarı yönde kondil pozisyonu, Kondil_Poz_Geri; geri yönde kondil pozisyonu, Glen_Fossa-Açı; glenoid fossa açısı, Eminens_Açı; eminens açısı, Sag_Konsent; sagittal konsantriklik değeri

MR görüntüleri üzerinde bağımsız *t*-testi yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi sonrası ölçülen tüm parametreler için Grup 1' de sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$, Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24, Tablo 4.25, Tablo 4.26, Tablo 4.27, Tablo 4.28, Tablo 4.29). Bu yüzden gruplar arası karşılaştırmada Grup 2'de hem sağ hem sol kondil iki zaman aralığı için de Grup 1' in sağ kondiliyle karşılaştırılmıştır. T0'dan TS'a MR görüntüleri üzerinde Grup 1' de sağ kondil ile Grup 2' de sol kondilde ölçülen parametrelerin değişiminin gruplar arasında bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark bir bulunmamıştır ($p > 0.05$ Tablo 4.33).

5. TARTIŞMA

5.1 Amaç

Sabit fonksiyonel apareyler günümüz ortodonti pratiğinde büyümekte olan ya da büyümesi tamamlanmış hastalarda dental ve iskeletsel etkilerinden ötürü Sınıf II maloklüzyonun düzeltiminde oldukça sık kullanılan aygıtlardır. Alt çenenin önde konumlandırılmasını sağlayan bu arapeyin TME ve çevre yapılarına olan etkisi ise tartışmalı bir konudur ve çalışmalarda bu konu ile ilgili yapılan çıkarımlar daha çok kişisel yorumlara dayanmaktadır [8, 9]. Bununla birlikte literatürde tedavi öncesinde hastanın herhangi bir temporomandibular bozukluk varlığına bakılmaksızın Sınıf II hastaların Herbst tedavisi sonrasında TME fonksiyonlarının araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur [10, 11, 13, 15, 150]. Ancak literatürde intraartiküler temporomandibular bozukluğu olan hastaların sağlıklı TME fonksiyonuna sahip kişilere kıyasla sabit fonksiyonel tedaviye nasıl bir cevap verdiği ile ilgili net bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışma ile kronik intraartiküler TME bozukluğu olan ve olmayan hastalarda Herbst tedavisi ile meydana gelen iskeletsel, dental, yumuşak doku kaynaklı sefalometrik değişimler ve TME morfolojisinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca bu iki grubun tedavi boyunca yaşam kalitelerindeki değişimlerin ve ağrı durumlarının karşılaştırılması yapılmıştır.

5.2 Gereç ve Yöntem

5.2.1 Hasta seçimi ve uygulanan tedavi yönteminin değerlendirilmesi

Literatürde sabit fonksiyonel aygıtların mandibular retrognatiye bağlı Sınıf II maloklüzyona sahip hastalarda kullanılması önerilmiştir [86, 104]. Aelbers ve ark. 'nın yaptığı çalışmada sabit fonksiyonel aygıtların kullanıldığı çalışmalarda başlangıç ANB değerinin 5,6 derece olduğu gösterilmiştir [167]. Sagittal yönde maloklüzyon sınıflamasının bir varyasyonu da Proffit tarafından NHANES III çalışmasında yapılmıştır. Bu çalışmaya göre overjet miktarının 5 mm ve fazla olması Sınıf II, 0 mm'den daha az olması Sınıf III maloklüzyonla ilişkilendirilmiştir [55]. Bu çalışmaya retrognatik mandibula ile karakterize Sınıf II maloklüzyona sahip başlangıç overjeti 4 mm'den büyük olan hastalar dahil edilmiştir. Tedavi başında Grup 1'de ortalama ANB değeri 5.56°, Wits değeri 5.76 mm, overjet miktarı 8.1 ± 0.7 mm, Grup 2'de ise ANB

değeri 4.11°, Wits değeri 4.28 mm, overjet miktarı 7.7 ± 0.5 mm'dir (Tablo 4.1, Tablo 4.4, Tablo 4.5).

Literatürde Herbst apareyinin uygulanma zamanı ile ilgili farklı görüşler mevcuttur [88, 131]. Prepeak dönemde yapılan tedavilerin iskeletsel etkilerinin sınırlı olduğu, dual bite'a yol açabileceği, tüm kalıcı dişler sürmemiş olduğundan tedavi sonrası interdijitasyonun sorun yaratabileceği ve retansiyona dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir [168]. Hagg ve ark. [169] Herbst aygıtı ile peak döneminde yapılan tedavilerin 2 kat daha fazla sagittal kondiler büyüme sağladığını bildirmiştir. Hansen ve ark. [138] en uygun tedavi zamanının peak döneminin hemen sonrası olduğunu söylemiştir. Bakke ve ark. [118] geç adolesan dönemdeki bir hastada uyguladıkları Herbst aygıtının ortognatik cerrahiye alternatif olabileceğini söylemiştir. Ruf, Panchez ve ark. [170] yetişkin Sınıf II hastalarda yaptıkları çalışmalarında Herbst aygıtı ile hastaların profilinde tatmin edici değişimler olduğunu, klinisyenlerin cerrahi ya da Herbst tedavisi arasında karar verirken maliyet ve riskleri de değerlendirmelerini tavsiye etmiştir. Ayrıca Panchez kadınlarda 18-24 yaş, erkeklerde 20-25 yaşlarında Herbst aygıtının güçlü bir araç olduğunu, başarılı bir Herbst tedavisi için üst yaş sınırı belirlenmenin güç olduğunu ve sınır Sınıf II yetişkin vakalarda Herbst tedavisinin ortognatik cerrahiye alternatif olduğunu söylemiştir [92]. Konik ve ark. [131] ise aygıtın hem peak hem de post peak döneminde uygulanabileceğini söylemiş, bu iki dönemde tedavinin farkının dişsel etkiler olduğunu söylemiştir. Bu tez çalışmasında el&bilek röntgeninde DP3 union ve sonrasındaki hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Grup 1' de ortalama tedaviye başlanma yaşı 15.6 ± 0.4 yıl, Grup 2'de ise 16.01 ± 4.4 yıldır (Tablo 4.1). Çalışmaya geç adolesan dönemde olan hastaların dahil edilmesiyle eklem rahatsızlığı olan ve olmayan hastalarda TME'de meydana gelen değişimlerin aktif büyümeden kaynaklanma durumunun izole edilmesi amaçlanmıştır.

Aelbers ve ark. [167] fonksiyonel tedavi ile kadınlarda erkeklerden daha fazla mandibular uzunluk artışı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada her ne kadar genel örnekleme kadın sayısı (27) erkek (9) sayısından fazla olsa da, gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak bir fark yoktur (Tablo 4.1).

Herbst apareyinin dizaynı ve yapımı bu apareyle yapılacak tedavinin en önemli adımlarından biridir. Çünkü tedavi sırasında ankraj kontrolü ve apareyin dayanıklılığı apareyin dizaynına bağlı olmaktadır. Daha az karmaşık olması ya da daha az teknisyen maliyeti amacıyla apareyin olması gerekenden basit üretilmesi veya daha az diş

dokusu kaplaması beklenmeyen diş hareketleri, apareyin kırılması, apareyin debond olması gibi sonuçlar doğurabilmektedir [92]. Orijinal Herbst apareyi maksiller birinci molarlarda ve mandibular kanin veya birinci premolarda kaplama veya döküm kuronların olduğu, bu kaplama veya kuronların maksillada palatinal mandibulada lingual yüzeyden tellerle birleştirildiği şekilde tanıtılmıştır [96, 107].

1979 yılında Pancherz bantlı tip parsiyel ankraj sistemine sahip apareyi tanıtmıştır [86]. Pancherz karşılaştığı maksiller kaninlerin distalinde boşluk açılması, premolar dişlerin bukkale tipingi, molarları şiddetli intrüzyonu ve meziobukkal tipingi; mandibular premolarların şiddetli intrüzyonu ve keserlerin proklinasyonu gibi yan etkiler nedeniyle bu tasarım yerine total ankraj sistemine sahip aparey tasarımını geliştirmiştir [92].

Güncel literatürde bantlı tasarımda bulunan bantların tedavi sırasında yırtılması nedeniyle kişiye özel krom-kobalt döküm kuronlu tasarım tavsiye edilmektedir [92, 171, 172].

Pancherz Herbst apareyi ile kombine olarak hızlı veya yavaş genişletme yapılabileceğini söylemiştir. Ayrıca, transversal yetersizliğin fazla olduğu durumlarda önce genişletmeyi tamamlayıp sonrasında sagittal aktivasyonu önerirken, genişletme ihtiyacı fazla olmayan hastaların sagittal aktivasyonla transversal genişletmelerinin birlikte başlatılabileceğini belirtmiştir [92]. Çalışmamızda da hastalar transversal yetersizliğin giderilmesi için hızlı maksiller genişletme vidaları Herbst apareyi ile kombine edilmiş ve genişletme tamamlanınca apareyin alt parçası simante edilerek sagittal kollar aracılığı ile aygıt aktive edilmiştir.

Pancherz mandibular ilerletmeyi, kontrol randevularında keserler tetra-tet pozisyonda tedavi boyunca kalacak şekilde yeniden aktive ettiğini söylemiştir [92]. McNamara ise 7 mm veya daha az overjete sahip hastalarda tetra-tet ilk aktivasyon yapılmasını, 7 mm'den fazla overjete sahip hastalarda ise ilk aktivasyonu mevcut overjetin yarısı olacak kadar yapılmasını tedavinin ilerleyen 2-4 ayı boyunca aktivasyonun tetra-tete getirilmesini önermiştir [6]. Çalışmamızda da 7 mm'den daha az overjeti olan hastalarda ilk aktivasyon keserler tetra-tet pozisyonda iken yapılmış, şiddetli overjeti olan hastalarda ise ilk aktivasyon kaninler Sınıf I'e gelecek şekilde yapılmış ve ilerleyen seanslarda ek aktivasyonlar uygulanmıştır. Her iki durumda da aygıt keserler başbaşa gelecek şekilde total olarak aktive edilmiştir.

Toplam tedavi süresi Grup 1' de ortalama 5.5 ± 0.3 ay, Grup 2' de ise ortalama 5.9 ± 0.3 aydır (Tablo 4.1). Herbst apareyi ile yapılan pek çok çalışmada hastalar apareyi 6 ay kullanmıştır [7, 86, 104, 105, 120, 122]. Wieslander ise hastalarına apareyi 5 ay kullanmıştır [89]. Çalışmamızda kontrol seanslarında apareyin sagittal aktivasyon kolları çıkarılarak hastaların mandibular hareketleri incelenmiş ve sentrik oklüzyon ve sentrik ilişki uyumu tespit edildiğinde tedavi sonlandırılmıştır.

Yapılan bağımsız *t*-testine göre gruplar arasında tedavi öncesi ortalama yaş, cinsiyet dağılımı, başlangıç overjet ve overbite miktarı, ekspansiyon süresi ve tedavi süresi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 4.1). İki grup tedavi öncesi benzer özelliklere sahiptir.

5.2.2 Sefalometrik ölçümlerin değerlendirilmesi

1979'da Panchez tarafından yeniden tanıtılmasından sonra Herbst apareyinin Sınıf II maloklüzyonun sagittal ve vertikal yöndeki etkileri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir [7, 86, 89, 106, 119, 120, 128-132]. Panchez'in 1979 yılındaki çalışmasında apareyin Sınıf II maloklüzyonu ve derin kapanışı çözme mekanizmasının esas olarak mandibular iskeletsel değişiklikler olduğunu söylemiş fakat ilerleyen yıllardaki çalışmalarda aygıtın tedavi etkinliğine maksiller ve mandibular dental komponentlerin de katkıda bulunduğu gösterilmiştir [7, 120, 133].

Yapılan bağımsız *t*-testine göre gruplar arasında tedavi öncesi sefalometrik ölçümler bakımından SNA, ANB ve L1-Apog değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklıdır ($p < 0.05$, Tablo 4.3). Diğer sefalometrik ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$, Tablo 4.3). ANB değeri gruplar arasında istatistiksel olarak farklı olsa da bu değer N noktasının konumundan etkilenmektedir [173]. Benzer şekilde sagittal olarak hastaların maloklüzyonunu gösteren Wits değerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p < 0.05$, Tablo 4.3). L1-Apog değeri alt keserlerin konumunu gösterir ve A noktasının konumundan etkilenir [173]. L1-Apog değerinde gruplar arasında istatistiksel olarak fark olsa da benzer şekilde alt keserlerin konumunu gösteren L1-NB değeri için gruplar arasında istatistiksel bir fark görülmemiştir ($p > 0.05$, Tablo 4.3). Buna göre tedavi başında gruplar sefalometrik değerler bakımından benzerdir.

Sefalometrik ölçümlerde sagittal olarak değerlendirme için SNA, SNB, ANB, Wits ölçümleri kullanılmıştır. SNA, SNB ve ANB değerleri Steiner analizinde bulunan

ölçümlerdir ve bu analiz yalnız tanıya yönelik değil tedavi planı ve tedavi hedefini de saptadığından oldukça popüler bir analiz olarak değerlendirilmektedir [173]. Fakat bu ölçümlerdeki S noktasının anatomik farklılıklar nedeniyle yukarıda ya da aşağıda konumlanması ölçüm değerlerini etkileyebilmektedir. Aynı zamanda hem A noktasının konumu, hem de sınırlı da olsa B noktasının konumu dişsel hareketlerden etkilenebilmektedir [173]. Bu nedenle bu farklılıkların etkisini en aza indirmek için aynı zamanda Wits değeri sagittal ölçümlerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Dentoiskeletsel faktörlerin yüz profiline etkisi oldukça fazla olmaktadır. Bu faktörlerin normal sınırlarda olması genelde harmonik nazal kaide, dudak, yumuşak doku A ve B noktası ilişkileriyle sonuçlanmaktadır [174]. Birçok sefalometrik parametre içerisinde kullanılan S noktasının konumu anatomik farklılıklar gösterebileceğinden ve N noktasının büyümeden etkilenme olasılığından dolayı sadece bu noktaları içeren parametrelere göre norm değerler değerlendirilirken dikkatli olunması gerekmektedir [173, 175]. Tüm bunların ışığında bu tez çalışmasında anatomik olarak, büyüme nedeniyle ya da ortodontik tedavi ile konumları değişebilen noktalarla değerlendirilen sefalometrik ölçümlerden daha objektif sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla birçok parametre birlikte değerlendirilmiştir. Özellikle dental ve yumuşak doku ölçümleri için kafa kaidesinde bulunan bir noktadan bağımsız ölçümler yapan Arnett ve ark. [174] tarafından tanımlanan ve Franchi ve ark. [176] ve Bacetti ve ark. [177] tarafından modifiye edilen sefalometrik parametreler de çalışmaya dahil edilmiştir.

5.2.3 MR ölçümlerinin değerlendirilmesi

Manyetik rezonans görüntüleme yumuşak dokuyu en iyi gösteren görüntüleme yöntemidir. Yapılan çalışmalara göre disk morfolojisi ve şeklini %95'e ulaşan doğrulukla göstermektedir [17-19]. TME diskinin incelenmesi için ideal yöntemdir. Uygun protokolle alınan MR görüntülerde temporomandibular diskin yeri ve şekli, eklem aralığı, kondil ve glenoid fossanın şekli, efüzyon ve kemik iliği miktarının artması gibi inflamasyonu gösteren belirteçler, disk deplasmanları, disk prolapsusu görüntülenebilmektedir [20].

MR görüntüler ödem, efüzyon ve skleroz varlığı açısından incelenmiştir. Literatürde mandibulanın önde konumlanması sonucunda kapsüler ligamentin posterior bandında geçici subklinik inflamasyon meydana gelebileceği bildirilmiştir [12]. Bunun sonucunda sinoviyal sıvının viskozitesi değişebilmekte ve üst eklem boşluğunun

lubrikasyonu etkilenebilmektedir [178, 179]. Bu da TME bozukluğu için predispozan faktör olmaktadır [180]. Bu nedenle bu değişikliklerin Herbst apareyi ile tedavi sonrası meydana gelip gelmeyeceğinin değerlendirilebilmesi için MR görüntüleri incelenmiştir.

Hastaların kondil başının şekli T0 ve TS’de üçgen, oval, düzleşmiş ve yuvarlak olarak sınıflandırılmıştır. Temporomandibular bozukluğu olan kişilerde kondil yüzeyinde çeşitli rezorptif değişiklikler meydana gelmekte bu da kondil başının şeklinin değişmesine neden olmaktadır [181]. Sağlıklı olarak oval ve yuvarlak olan mandibular kondilin şekli bir disfonksiyon varlığında veya adaptif süreçlerle düzleşmeler meydana geldiği rapor edilmiştir [158, 159]. Literatürde fonksiyonel tedavi sonrası patolojik olabilecek şekil ve bütünsel kemik yapı farklılığı olmadığını söyleyen çalışmalar mevcuttur [148, 152].

Sagittal disk pozisyonunun incelenmesinde Drace ve Enzman [164] tarafından tanımlanan Chintakanon ve ark. [165] tarafından modifiye edilen ölçüm kullanılmıştır. Ağız kapalı iken diskin posterior bandının kondil ile saat 12 pozisyonunda olduğu durum normal disk pozisyonudur [164]. Bu pozisyondan 30 derecelik sapmalar ise disk deplasmanı olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme için posterior kondiler çizgiye paralel, kondil başının merkezinden geçen doğru ile diskin posterior bandı arasındaki açı ölçülmüştür [165]. Şiddetli maloklüzyonların örneğin artmış overjetle birlikte Sınıf II maloklüzyonun ya da bu maloklüzyonun düzeltiminin mandibula öne alındığından normal kondil disk pozisyonunu etkileyebileceği, temporomandibular rahatsızlık riskini arttırabileceği düşünülmektedir [182, 183]. Fakat literatürde Herbst apareyi ile tedavi edilen hastaların disk pozisyonlarında negatif değişikliğe yol açmadığı bildirilmiştir [12, 14]. Literatürde Foucart ve ark. [151] bu tedavi sonrasında disk deplasmanı bildirmiştir.

MR görüntülerde koronal disk pozisyonu incelenmiştir. Koronal disk pozisyonu kondil başının orta noktası işaretlendikten sonra diskin merkezinin bu doğruya göre mediyal ya da lateral tarafta olması ile değerlendirilmiştir. Kesin sayısal değerler yerine bu yöntemin kullanılması, kişilerin kondil başı boyutlarından kaynaklanabilecek hataların önüne geçilebilmesini sağlamaktadır[165].

Sagittal konsantriklik değeri Pullinger ve ark. [166] tarafından tanımlandığı şekilde değerlendirilmiştir. Bu ölçüm kondilin sagittal yönde glenoid fossa içerisindeki

konumunu göstermektedir [184]. Literatürde Sınıf II maloklüzyona sahip hastaların interküspidal pozisyonda kondillerinin daha anterior pozisyonda konumlandığı bildirilmiştir [166]. Aynı zamanda Herbst aygıtı sonrasında kondilin daha anteriorda konumlandığını bildiren çalışmalar da mevcuttur [12, 152]. Bu nedenle bu çalışmada kondilin glenoid fossa içerisindeki konumu incelenmiştir.

MR görüntülerde eminens açısı, glenoid fossa açısı incelenmiştir. Eminens açısı Chintakanon ve ark. [165], glenoid fossa açısı ise Wadhawan ve ark. [152] tanımladığı şekilde ölçülmüştür. Herbst [107] apareyin tanıtılmasından sonra 30 yıl boyunca gözlemlendiği sonuçları sunduğu yayınında apareyin mandibulayı geri dönemeyecek şekilde tüm gün boyunca önde tuttuğundan TME ve perioral kasların bu yeni pozisyona göre adapte olduğunu, kondil ve glenoid fossada remodeling olduğunu söylemiştir. Breitner [108] genç rhesus maymunlarında mandibulayı önde tutacak şekilde eğimleri bulunan plaklar ile yaptığı deneysel çalışmada kondilde ve glenoid fossada remodeling olduğunu göstermiştir. Eminens açısı da glenoid fossanın anteriorunda meydana gelen değişikliklerden etkilenmektedir. Fonksiyonel tedavilerde mandibulanın önde konumlandırılmasıyla kondilin neredeyse artiküler eminens ile ilişkide olacak şekilde konumlanması bu bölümde adaptif mekanizmaların ortaya çıkmasına yol açmaktadır [152]. Bu nedenle bu çalışmada glenoid fossada meydana gelen morfolojik değişimleri ifade eden bu ölçümler incelenmiştir.

Kondil pozisyonu geri değeri Wadhawan ve ark.[152] tanımladığı şekilde ölçülmüştür. Bununla birlikte kondil pozisyonu yukarı değeri ise bu çalışmada bizim tarafımızdan tanımlanmıştır. Bu değer glenoid fossaya teğet geçen Frankfurt Horizontal düzlemi ile kondil merkezi arasındaki dik mesafe olarak ölçülmüştür. Woodside ve ark. [102] literatürde fonksiyonel tedavilerle mandibular ilerletme çalışmalarının eksik parçasının glenoid fossa relokasyonu olduğunu söylemiştir. Kondilerde meydana gelen büyüme ve glenoid fossada meydana gelen adaptasyonların mandibular ilerlemenin önemli bir mekanizması olabileceğini söylemiştir [102]. Liu ve ark. [185] ratlarda yaptığı çalışmada mandibular lateral kaymanın glenoid fossaların büyüklüğünde ve konumunda asimetriye yol açtığını ve bu fenomenin önde konumlanan kondil tarafındaki glenoid fossanın posterior bölümünde kemik formasyonundan kaynaklandığını bildirmiştir. Rabie ve ark. [115] ise ratlarda mandibular ilerletmenin diskin posterior fiberlerinin çekim yönü ile oryante olmuş şekilde osteoprogenitör hücreler oluşumuna neden olduğu ve glenoid fossada kemik

formasyonu görüldüğünü bildirmiştir. Herbst apareyi ile tedaviye başlanırken mandibular ilerletme için keserler başbaşa gelecek şekilde getirildiğinden sagittal aktivasyonun yanında vertikal aktivasyon da gerçekleşir. Bu nedenle bu çalışmada kondilin geri pozisyonu kadar yukarı pozisyonunun da nasıl etkilendiği değerlendirilmek istenmiştir.

5.2.4 Yaşam kalitesi ve ağrı ölçümünün değerlendirilmesi

Ağrının ifadesi duygusal, bilişsel ve çevresel faktörler, ailesel ve davranışsal faktörlerden etkilenebilmektedir [186, 187]. VAS, ağrı gibi doğrudan ölçülemeyen, süreklilik içinde değiştiğine inanılan bir özellik ya da tutumu değerlendirmek için kullanılan bir skorlama sistemidir [188]. Klinisyen tarafından yönetilmesi, hastalar tarafından anlaşılması kolaydır ve subjektif durumların ölçümünde geçerli bir metot olarak değerlendirilmektedir [189]. VAS bilimsel araştırmalarda en sık kullanılan parametrik testtir [156]. Bu yüzden bu çalışmada ağrı ölçümü için VAS skalasından yararlanılmıştır. Ağrı gibi açık bir şekilde subjektif olan bir durum VAS ile değerlendirilirken, gruplar arası karşılaştırmadan çok grup içinde kişilerin değişimlerinin değerlendirilmesi daha değerli bulgudur [188].

Herbst apareyi oldukça rijit bir fonksiyonel apareydir [6]. Bu durum ortodontistlerin tedavi sürecinde hastalarının fazla zorluk yaşayabileceği yönünde endişe duymasına sebep olabilir. Hastaların tedavi süresi boyunca hissedebilecekleri rahatsızlık durumunun tespiti için yaşam kalite anketi uygulanmıştır. Bu amaçla Dünya Sağlık Örgütünü ortaya koyduğu Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi [Oral Health Quality of Life (HRQoL)] çalışmalarının bir alt ölçeği olan Ağız Sağlığı Etki Profili [Oral Health Impact Profile (OHIP)] ölçeği kullanılmıştır [190, 191]. Dünya Sağlık Örgütünün kişilerin ağız sağlığı ile ilgili algılarının incelendiği çalışma alanı Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi (Oral Health Related Quality of Life (OHRQoL))'dir [190, 191]. Ağız Sağlığı ile İlgili Yaşam Kalitesi çeşitli ölçeklerle değerlendirilebilmektedir. Avustralya'da geliştirilen Dünya Sağlık Örgütü tarafından da uluslararası alanda kabul edilip kullanılan bir ölçek ise Ağız Sağlığı Etki Profili (Oral Health Impact Profile(OHIP))'dir [192, 193]. Bu ölçek ağız sağlığının ölçümünde en kapsamlı ve subjektif araç olarak kabul edilmektedir [154, 192]. Orijinali 49 maddeden oluşan bu ölçek klinik uygulama zorluğu nedeniyle kısaltılmış OHIP ölçekleri oluşturulmuştur [194, 195]. Geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış

OHIP-14 ölçeği klinik kullanım açısından hekimlere çeşitli kolaylıklar sağlamıştır [196]. Bu çalışmada tedavi suresi boyunca hastaların yaşam kalitelerinin nasıl etkilendiğinin değerlendirilmesi için Başol ve ark. tarafından Türkçeleştirilmiş OHIP-14 ölçeği yaşam kalite anketi olarak uygulanmıştır [155]. Hastalardan ağrı skalası ve yaşam kalite anketlerini tedaviye başlamadan hemen önce (T0), Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1), aktivasyonun hemen ertesini günü (T2), 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. ay (T5), 3. ay (T6), ve Herbst apareyinin çıkarıldığı seans (TS) doldurmaları istenmiştir. T0'da kaydedilen skorlar ile hastaların tedaviye başlamadan önceki durumlarının kaydedilmesi amaçlanmış, T1'de ise aygıtla tanışma seansında meydana gelen değerimin tespit edilebilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalarda ortodontik tedavi ile hastaların ağrı ve rahatsızlıklarının 24 saatte maksimuma ulaştığı, bir hafta içinde giderek azaldığı bildirilmiştir [197, 198]. Bu sebeple hastalardan 1. gün (T2) ve 1. haftada (T3) skorları kaydedilmiştir. Herbst apareyinin mastikatör sistem üzerine etkilerinin incelendiği bir araştırmada hastaların tedavinin ilk  ayında eklem hassasiyeti yaşadığı bildirilmiştir [150]. Bu sebeple hastalardan tedavi bitimine kadar her ay anket toplanmaya devam edilmiştir. Değerlendirme için ise tedavi başlangıcından 3. aya kadar olan tüm anketler ve Herbst apareyinin çıkarılmasından hemen sonra alınan TS anketi kullanılmıştır. Literatürde Herbst apareyinin tedavinin ilk  ayında artan sonrasında azalan eklem hassasiyeti duydukları bildirilmiştir [150]. Ayrıca tedavi süreleri farklılık gösteren hasta örneklemimizde eşit sayıda ölçümün değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

5.3 Bulgular

Bu çalışmada yapılan sefalometrik değerlendirmeler, uzun yıllardır Sınıf II maloklüzyonun düzeltimi için kullanılan Herbst apareyinin literatürde rapor edilen sefalometrik sonuçlarıyla benzer bulgular göstermiştir. Hem Grup 1 hem de Grup 2'de SNB değerini tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış, ANB ve Wits değerini tedavi sonrasında anlamlı derecede azalmıştır ($p < 0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5). Bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla uyumludur [7, 133, 199]. Panherz [86] 1979 yılında yaptığı çalışmada Herbst apareyi ile Sınıf II maloklüzyon ve overbite düzeltiminin esas olarak mandibular iskeletsel değerikliklerle gerçekleştiğini söylemiş, daha sonra yapılan çalışmalarda ise dental komponentlerin de Sınıf II ark ilişkisinin ve derin kapanışın dzeltimine önemli katkısı olduğu gösterilmiştir [7, 133]. Grup 2' de

SNA değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.5). Yapılan bir çalışmada Herbst apareyi ile tedavi edilen 40 Sınıf II Bölüm 1 hastada maksiller büyüme sonucu SNA değerinin arttığı, fakat mandibular büyümenin maksiller büyümeden 2.2 mm daha büyük olması sonucu Sınıf II maloklüzyonun tedavi sonunda düzeldiği bulunmuştur [137]. Ayrıca Grup 2’de istatistiksel olarak anlamlı olmasa da üst keserler retrokline olmuştur, bunun sonucunda A noktası öne taşınmış olabilir. Bu durum da SNA değerindeki artışı açıklayabilir. Literatürde A noktasının iskeletsel sefalometrik değişimleri yorumlamak için ideal bir nokta olmadığı, çünkü A noktasının üst keserin hareketinden etkilendiği bildirilmiştir [167, 200].

Grup 2’ de ANS-Me değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.5). Herbst apareyi ile tedavi edilen hastalarda maksiller molarlarda distalizasyon meydana gelmekte ve bu durumun sonucu olarak ise maksilla ve mandibula arasındaki makas açısı artmaktadır [86]. Ayrıca mandibular molarlarda meydana gelen ekstrüzyon nedeniyle de alt yüz yüksekliği artmaktadır [120].

Diğer fonksiyonel apareylerde olduğu gibi Herbst apareyinde de oluşan kuvvetlerin yönü nedeniyle üst keserlerde retroklinasyon alt keserlerde ise proklinasyon etkisi görülmektedir [6, 133]. Grup 1’de U1/NA açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalırken ($p<0.05$, Tablo 4.4), Grup 2’de bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$, Tablo 4.5). Üst keser açılarını ölçen diğer bir değer olan U1-ÜOD açısındaki değişim ise her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı değildir. U1/NA değerinin değişimi gruplar arasında fark gösterirken diğer U1-ÜOD açısının fark göstermemesi U1/NA açısının büyüme ile yeri değişen N noktasının konumundan etkilenmesinden kaynaklanıyor olabilir [173]. Her iki grupta da beklendiği gibi L1Apog, IMPA, L1/NB, L1-NB değeri tedavi sonrasında anlamlı derecede artmış ($p<0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5), Grup 2’de L1-ÜOD açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.5).

Her iki grupta da E-üst dudak değeri tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmış, E-alt dudak değeri ise istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5). Herbst apareyi dentoiskeletsel etkileriyle üst keserlerin retroklinasyonuna ve maksiller dişlerin distalizasyonuna neden olur. Üst dudak çevresinde gerçekleşen bu etkiler nedeniyle üst dişlerin desteğinin azalmasıyla, daha geride konumlanır. Panchez ve ark. [143] Herbst apareyinin yumuşak doku üzerine

etkilerini inceledikleri çalışmalarında üst dudağın daha retrüziv alt dudağın ise daha protrüziv konumlandığını rapor etmiştir.

Her iki grupta da ÜOD ve AOD açıları anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5). Bu durumun Herbst apareyinin maksiller birinci molarlarda intrüzyon ve mandibular birinci molarlarda ekstrüzyon etkisi ile meydana geldiği söylenebilir [6].

Her iki grupta da yumuşak doku B noktası istatistiksel olarak anlamlı derecede öne gelmiştir ($p<0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5). Ölçülen konveksite değerleri için; Grup 1’de hem SDK değeri hem de YDK açısı değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede değişirken, Grup 2’de ise sadece YDK açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede değişmiştir ($p<0.05$, Tablo 4.4, Tablo 4.5). Herbst apareyinin alt çeneyi önde konumlandırma etkisiyle yumuşak dokularda konveksinin azalması yönünde değişiklikler oluşmaktadır [143, 201]. Konveksite değişiminin Grup 1’de hem iskeletsel hem de yumuşak dokuda, Grup 2’de ise sadece yumuşak dokuda istatistiksel olarak anlamlı olmasının nedeni; Grup’1 in istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha düşük bir yaş ortalamasına sahip olması olabilir. Ayrıca Grup 2’ de ANS-Me değeri artmış yani alt anterior yüz yüksekliği artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.5). Bu durum mandibulanın posterior rotasyon yapmasına sebep olup konveksitenin daha az azalmasına sebep olmuş olabilir.

Tedaviye bağlı sefalometrik parametrelerden SN-GoMe açısının değişiminin gruplar arası karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 4.6). Bu ölçüm dışında Herbst apareyi tedavisi hastaların intraartiküler TME durumundan bağımsız olarak benzer dentoiskeletsel etkiler oluşturmuştur ($p>0.05$, Tablo 4.6). SN-GoMe açısı tedavi boyunca Grup 1’de artarken Grup 2’de azalmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.6). Literatürde bu açının değişimi ile ilgili farklı sonuçlar mevcuttur. Bazı çalışmalarda bu açının değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bildirilirken [167, 202], bazı çalışmalarda çalışmalarda bu açıda artış olduğu bildirilmiştir [104, 129]. Ruf, Pancherz ve ark. [142] SN-GoMe açısının azaldığını bildirmiş ve bunun maksiller molarlarda gerçekleşen intrüzyon nedeniyle mandibulada saat yönünün tersi rotasyon gerçekleşmesi olduğunu bildirmiş, alt keserlerin proklinasyonunun SN-GoMe açısının azalmasını kolaylaştırdığını söylemiştir. Bu çalışmada SN-GoMe açısının Grup 2’de azalmasının bir nedeni olarak gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasa da Grup 2’de alt keserlerde proklinasyon miktarının daha fazla olması düşünülebilir (Tablo 4.5).

VAS'a göre ölçülen ağrı değerleri değişimi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$, Tablo 4.7).

Hastaların tedavi boyunca duyduğu ağrının zaman aralıkları içerisinde grup içi yapılan karşılaştırmasında Grup 1'de 1. gün (T2) ölçülen ağrı miktarı diğer tüm zaman aralıklarından; 1. hafta (T3) ölçülen ağrı miktarı ise 3. ay (T6) ölçülen ağrı miktarından istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 4.8, Tablo 4.9). Bu durum Pancherz ve ark. Herbst apareyinin mastikatör sistem üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında gözlemledikleri, hastaların tedavinin ilk üç ayında artan sonrasında azalan eklem hassasiyeti bulgusuyla uyumaktadır [150]. Grup 2' de ise 1. gün (T2) ölçülen ağrı miktarı Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği seans (T1) hariç diğer tüm zaman aralıklarından istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla bulunmuştur ($p<0.05$, Tablo 4.8, Tablo 4.9). Herbst apareyinin mandibulayı önde konumlandırmasıyla anterior konumlandırma spliti etkisine benzer etkisi Grup 2' de bulunan hastaların aktivasyon seansında daha az ağrı duymalarına neden olmuş olabilir.

Yaşam kalite anketine göre gruplar arası yapılan karşılaştırmada Grup 1'deki hastaların OHIP-14 SC skoruna göre 1. hafta, 1. ay, 2. ay ve tedavi sonunda hissettikleri rahatsızlık Grup 2'den istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p<0.05$, Tablo 4.10). OHIP-14 ADD skoruna göre ise Grup 1'deki rahatsızlık 1. ay ve 2. ayda istatistiksel olarak anlamlı derecede fazladır ($p<0.05$, Tablo 4.13). Hastaların verdikleri tüm yanıtların toplam skoru olan OHIP-14 SC skoru 1. hafta, 1. ay, 2. ay ve tedavi sonunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlıyken, sadece "bazen" ve "sıklıkla" yanıtlarının toplam skoru olan OHIP-14 ADD skorunun sadece 1. ve 2. ayda istatistiksel olarak anlamlı bulunmasının nedeni hastaların en yüksek skora sahip "çok sık" yanıtını fazla vermelerinden kaynaklanıyor olabilir. Grup 2'de yaşam kalite anketi skorlarının Grup 1'den düşük olması hastaların kronik eklem rahatsızlıklarının olması, hastaların rahatsızlık hissine alışık olmalarından, eşiklerinin yüksek olmasından kaynaklı subjektif algılarının olduğu düşünülmektedir.

Yaşam kalite anketi OHIP-14 SC skoru yapılan grup içi karşılaştırmada Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği zaman noktasında (T1), aktivasyonun hemen ertesi gününde (T2) ve aktivasyondan sonra 1. haftada (T3) her iki grup için de istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.05$, Tablo 4.11, Tablo 4.12). Her iki grupta da T0 ve T1'de OHIP-14 SC skorları

benzer ve T2’de maksimum skor ortalamasına ulaşırken, T2 den sonra tedavi sonuna kadar skorlar azalmaktadır. Yaşam kalite anketi skoru azalması hastaların duyduğu rahatsızlığın azaldığını göstermektedir [155]. Herbst apareyi rijit bir fonksiyonel apareydir [6]. Ayrıca hacimsel olarak oldukça fazla yer kaplayan bu apareyin uygulandığı ilk gün hastalarda rahatsızlık hissi oluşturması beklenebilir bir sonuçtur. Literatürde ortodontik tedavi ile hastaların rahatsızlıklarının 24 saatte maksimuma ulaştığı sonrasında ise azaldığı bildirilmiştir [197, 198]. Literatürde yer alan bir çalışmada Herbst apareyi ile tedavi edilen hastaların kas aktiviteleri ölçülmüştür. EMG kayıtları tedaviden önce, tedavinin ilk günü apareyin yerleştirilmesinden sonra, tedavinin üçüncü ayında, tedavi bitiminde, tedavi sonrası 1. ve 7. yılda alınmıştır. Bu çalışmaya göre tedavinin başlayıp apareyin takıldığı seansta maksimum interküspitasyon ve çiğneme EMG aktivitesinin düştüğü, 3. ayda neredeyse tedavi öncesi değerlerine ulaştığı tedavi sonunda ise tedavi öncesinden daha yüksek değerlere ulaştığı bildirilmiştir [122]. Apareyin uygulandığı günde EMG aktivitesinde bu azalış, hastaların etkin bir şekilde yiyecekleri öğütebilmek için daha fazla sayıda çiğneme vuruşu yapmasına neden olabilir, bu da hastanın duyduğu rahatsızlık hissini arttırmış olabilir.

Yaşam kalite anketi OHIP-14 ADD skoru için yapılan grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı yüksek skorlar Grup 1 için Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği zaman noktasında (T1), aktivasyonun hemen ertesi gününde (T2) ve 1. haftada (T3) kaydedilirken, Grup 2 için Herbst apareyinin alt parçasının takılarak aktive edildiği zaman noktasında (T1), aktivasyonun hemen ertesi gününde (T2) kaydedilmiştir ($p < 0.05$, Tablo 4.14, Tablo 4.15). OHIP-14 SC ye benzer şekilde OHIP-14 ADD skorunda da her iki grup için de T2’de maksimum skor ortalamasına ulaşırken, T2 den sonra tedavi sonuna kadar skorlar azalmaktadır. Hastaların verdiği “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sıklıkla”, “çok sık” yanıtlarının tamamının skorlarının toplamı OHIP-14 SC skoru iken, “bazen”, “sıklıkla” yanıtlarının skorlarının toplamı ise OHIP-14 ADD skorudur [155]. Bu bulgunun hastaların kas aktivitelerindeki değişimden ve apareye alışma sürelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca literatürde Herbst tedavisi ile en fazla TME hassasiyetinin 1. ve 6. haftalar arasında görüldüğü bildirilmiştir [12]. Bu durum özellikle Grup 1’ de yer alan intraartiküler rahatsızlığı olmayan hastaların T3’ te duydukları rahatsızlığa katkıda bulunuyor olabilir.

MR görüntüleri üzerinde yapılan değerlendirme sonucunda Herbst tedavisi sonrası ölçülen tüm parametreler için Grup 1’de sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$, Tablo 4.22, Tablo 4.23, Tablo 4.24, Tablo 4.25, Tablo 4.26, Tablo 4.27, Tablo 4.28, Tablo 4.29). Bu yüzden gruplar arası karşılaştırmada Grup 2’de hem sağ hem sol kondil iki zaman aralığı için de Grup 1’in sağ kondiliyle karşılaştırılmıştır.

MR görüntüler ödem, efüzyon ve skleroz varlığı açısından incelenmiştir. Tedavi süresince gruplarda ödem, efüzyon ve skleroz varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$, Tablo 16, Tablo 4.17, Tablo 4.18). Literatürde Herbst tedavisinin TME’ye yapısal kemik değişimleri açısından zararlı bir etkide bulunmadığı bildirilmiştir [12]. Herbst apareyi ile tedavide intraartiküler eklem bozukluğu olsun ya da olmasın temporomandibular rahatsızlığı işaret edebilecek bu parametreler açısından bir fark ortaya çıkmamıştır.

Hastaların kondil başının şekli T0 ve TS’da üçgen, oval, düzleşmiş ve yuvarlak olarak sınıflandırılmıştır. Her iki grupta da T0 ile TS arasında hem sağ hem sol kondil şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 19). Bu sonuç Wadhawan ve ark. [152] temporomandibular bozukluğu olmayan hastalarda yaptıkları çalışmayla benzerdir. Ayrıca daha önce bildirilen fonksiyonel tedavi sonrası patolojik olabilecek şekil ve bütünsel kemik yapı farklılığı olmadığı söylenen çalışmalarla da uyumludur [148, 152]. Herbst apareyi tedavi sırasında intra artiküler temporomandibular bozukluğu olsun ya da olmasın kondil başının şeklini etkilememektedir.

T0 ile TS arasında her iki grubunda hem sağ hem sol sagittal disk pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 20). Literatürde fizyolojik disk ilişkisinin korunduğunu söyleyen çalışmalar mevcuttur [14, 15]. Foucart ve ark. [151] ise 10 hasta ile yaptığı çalışmada 3 hastada disk deplasmanı bildirmiştir. Croft ve ark [10] ve Ruf, Pancherz ve ark. [12] ise tedavi sonunda kondilin hafifçe anteriorda diskin posteriorda konumlanma eğilimi olabileceğini fakat tedavi sonrası periotta bunun geri döndüğünü söylemiştir.

T0 ile TS arasında her iki grubunda hem sağ hem sol koronal disk pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 21). Bu durum daha önce fonksiyonel tedavi sonucu koronal disk pozisyonunun değişmediğini

söyleyen çalışmalarla uyumludur [12, 165]. Wadhawan ve ark. [152] yaptığı çalışmada da 12 hastanın 9'unun koronal disk pozisyonlarının değişmediğini söylemiştir. Temporomandibular bozukluğu olsun ya da olmasın koronal disk pozisyonu tedavi boyunca korunmuştur.

T0 ile TS arasında her iki grupta da hem sağ hem sol sagittal konsantriklik değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.30, Tablo 4.31). Literatürde fonksiyonel tedavi sonrası sagittal konsantriklik değeri ile ilgili çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Ruf, Pancherz ve ark. [12] kondilin tedavi sonrasında daha anteriora hareket ettiğini söylemiştir. Wadhawan ve ark. [152] yaptığı çalışmada 12 hastanın 10'unda anterior kondiler pozisyon görülürken 2 hastada konsantrik pozisyon bildirilmiştir. Chintakanon ve ark. [165] fonksiyonel tedavi sonrası hastalarda anterior, posterior ve konsantrik kondil pozisyonlarının eşit oranda gözlendiğini bildirmiştir. Kinzinger ve ark. [203] ise sabit fonksiyonel tedavi sonrası kondiler yüzeylerin 3 boyutlu rekonstrüksiyonunda meydana gelen değişimleri MR görüntüleri ile inceledikleri çalışmalarında tedavi sonrası kondilin merkezi konumda olduğunu söylemiştir. Çalışmamıza göre tedavinin hemen ardından kondil başı glenoid fossa içerisinde merkezi konumda bulunmaktadır. Bu durum hem glenoid fossanın anterior yüzeyinde hem de kondilin posterior yüzeyinde meydana gelen remodelingden kaynaklanıyor olabilir. Kinzinger ve ark. [203] MR görüntülerde kondil başının posterior yüzeyinde remodelingi gösteren sinyal artışı olduğunu bildirmiştir. Wadhawan ve ark. [152] mandibular ilerletme kondil başı ile yakın ilişkiye geçen glenoid fossanın anteriorunda rezorpsiyon ve düzleşme gerçekleşebileceğini söylemiştir. Glenoid fossanın anteriorunda gerçekleşen rezorpsiyon, kondil başının posteriorunda meydana gelen apozisyon nedeniyle kondil başı fossa içerisinde konsantrik konumda kalmış olabilir.

T0 ile TS arasında Grup 1' de sağ ve sol eminens açısı istatistiksel olarak değişmezken ($p>0.05$, Tablo 4.30), Grup 2'de sağ eminens açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.31). Mandibulanın önde konumlandırılmasıyla kondil artiküler eminense daha yakın hale gelir, bu da artiküler eminense adaptif mekanizmaların ortaya çıkmasına neden olur [152]. Literatürde sağlıklı hastalarda fonksiyonel tedavilerle eminens açısının değişmediğini söyleyen çalışmalar bulunmaktadır [152, 165]. Dikkat çekicidir ki Grup 2 de intraartiküler bozukluk daha çok eminens açısının da arttığı sağ eklemde bulunmaktadır.

T0 ile TS arasında her iki grupta da glenoid fossa açısının değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$, Tablo 4.30, Tablo 4.31). Wadhawan ve ark. [152] fonksiyonel tedaviler ile glenoid fossa açısı değişimini incelediği çalışmada da glenoid fossa açısının değişimi istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gösterilmiştir. Çalışmamız bu bakımdan literatürle uyumludur.

T0 ile TS arasında her iki grupta da sağ ve sol kondil pozisyonu geri değerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$, Tablo 4.30, Tablo 4.31). Wadhawan ve ark. [152] çalışmasında ise bu değer istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığını bulunmuştur. Liu ve ark. [185] ratlarda yaptığı çalışmada mandibular lateral kaymanın glenoid fossaların büyüklüğünde ve konumunda asimetriye yol açtığını ve bu fenomenin önde konumlanan kondil tarafındaki glenoid fossanın posterior bölümünde kemik formasyonundan kaynaklandığını bildirmiştir. Kinzinger ve ark. [203] ise sabit fonksiyonel aparey ile tedavi sonrasında kondil başının posteriorunda kemik formasyonu olduğunu söylemiştir. Kondil başının posteriorunda apozisyon meydana geldiğinde kondil başının merkezi posteriora kayar. Bu durumda kondil pozisyonu geri değerinin artışının azalmasına neden olmuş ve tedavi sonrası artış istatistiksel olarak anlamlı olmamasına neden olmuş olabilir.

T0 ile TS arasında Grup 2' de sağ ve sol kondil pozisyonu yukarı değeri istatistiksel olarak değişmezken ($p>0.05$, Tablo 4.31), Grup 1' de sağ kondil pozisyonu yukarı değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır ($p<0.05$, Tablo 4.30). Voudouris ve ark. [204] maymunlarda Herbst aygıtı ile tedavi sonucunda glenoid fossanın kondilin aşağı ve öne gerçekleşen hareketini takip edecek şekilde gerçekleştiğini bildirmiştir. Ayrıca glenoid fossanın normal büyümesinin kranial kaideye göre aşağı ve geri yönde olduğu gösterilmiştir [205-207]. Rabie ve ark. [115] ise posterior fibrillerin çekim yönü ile oryante olmuş şekilde osteoprogenitör hücreler oluştuğunu bunun da kemik formasyona neden olduğunu bildirmiştir. Kondil başı superoanterior konumda posteriora olduğu gibi fibrillerle değil disk ile ilişkide olduğundan öncü hücrelerin oluşumunu tetikleyecek mekanizma daha yavaş ortaya çıkmış olabilir. Bu da tedavi başında yapılan sagittal ve vertikal aktivasyonla daha aşağıda ve önde konumlanan kondil başının tedavi süresinde glenoid fossa ile olan vertikal mesafesinin artışının azalmamasına neden olmuş olabilir.

Herbst tedavisi sonrası ölçülen tüm parametreler için Grup 1' de sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.22, Tablo 4.23,

Tablo 4.24, Tablo 4.25, Tablo 4.26, Tablo 4.27, Tablo 4.28, Tablo 4.29,). Bu yüzden gruplar arası karşılaştırmada Grup 2’de hem sağ hem sol kondil iki zaman aralığı için de Grup 1’ in sağ kondiliyle karşılaştırılmıştır. T0’dan TS’a MR görüntüleri üzerinde Grup 1’ de sağ kondil ile Grup 2’ de sağ ve sol kondilde ölçülen parametrelerin değişiminde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bir bulunmamıştır ($p>0.05$ Tablo 4.32, Tablo 4.33).

Bu çalışma bazı limitasyonlar içermektedir. Hastaların anketlere verdiği cevaplar subjektiftir. TME bozukluğu olan hastaların ağrıyla yaşamaya alışık olmaları bu subjektif yanıtları arttırmış olabilir.

Bu çalışmada Herbst tedavisinin hemen sonrası ile tedavi başındaki sonuçlar karşılaştırıldığından apareyin kısa dönem etkilerini göstermektedir. Fonksiyonel tedavi sonrası genellikle sabit ortodontik mekaniklerle tedavilere devam edilmektedir. Sabit ortodontik tedaviler sonrasında elde edilen stabil oklüzal ilişkiler sonrası da TME ve çevre yapılarının durumları orta dönem sonuçları ortaya koyacaktır. Ayrıca meydana gelen değişikliklerin uzun dönemde korunup korunmadığının belirlenebilmesi amacıyla uzun dönem takip çalışmasına ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ

- Hem Grup 1 hem de Grup 2 için Herbst tedavisi sefalometrik olarak iskeletsel doku, dental doku ve yumuşak dokuda benzer etkiler oluşturmuştur.
- T0'dan TS'a sefalometrik değerlerdeki değişimin gruplar arasında karşılaştırılmasında SN-GoMe açısı Grup 2 ile kıyaslandığında Grup 1'de istatistiksel olarak anlamlı olarak artış göstermiştir.
- Herbst tedavisi süresince gruplar arasında ağrı skorları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Grup içi yapılan karşılaştırmada ise en yüksek ağrı değeri her iki grup için de aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) olduğu görülmüştür.
- Hastaların OHIP-14 SC anketine verdikleri yanıtların skorlarının karşılaştırılması sonucu yaşam kalitesi anket skoru 1. hafta (T3), 1. ay (T4), 2. Ay (T5) ve Herbst apareyinin söküldüğü seansta (TS) Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur. Grup içi yapılan karşılaştırmada ise en yüksek Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 SC skorunun her iki grup için de aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) olduğu görülmüştür.
- Hastaların OHIP-14 ADD anketine verdikleri yanıtların skorlarının karşılaştırılması sonucu yaşam kalite anket skoru 1. ay (T4) ve 2. ayda (T5) Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla anlamlı derecede daha fazla bulunmuştur. Grup içi yapılan karşılaştırmada ise en yüksek Yaşam Kalite Anketi OHIP-14 ADD skorunun her iki grup için de aktivasyonun hemen ertesi günü (T2) olduğu görülmüştür.
- Herbst tedavisi öncesi ve sonrası ödem, efüzyon ve skleroz varlığı, kondil şekli, sagittal disk pozisyonu, koronal disk pozisyonu açısından grup içi karşılaştırma hem sağ hem sol kondilde her grup için de benzer etkiler görülmüştür.
- Grup 1'de sağ kondilin yukarı yönde pozisyonu, Grup 2'de sağ eminens açısı T0 ile TS arasında artış gözlenmiştir. Bununla birlikte MR görüntüleri üzerinde değerlendirilen diğer parametreler için T0 ve TS arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir.
- Tedavi ile Grup 1' de sağ kondil ile Grup 2' de sağ ve sol kondilde MR görüntülerde meydana gelen değişimlerin benzer olduğu görülmüştür.

Bu tez çalışmasının sonuçlarına göre sınıf II maloklüzyona sahip TME problemi olan ve olmayan hastalarda Herbst aygıtı ile sabit fonksiyonel tedavi temporomandibular eklem üzerinde olumsuz bir etki oluşturmamakla birlikte her iki grup için de disk pozisyonunda iyileşme oluşturduğu gözlenmiştir. TME problemi olan ve olmayan hastalarda dental&iskeletsel değişiklikler, tedavi konforu, ağrı deneyimi bakımından tedaviye verilen cevap benzerdir.



KAYNAKLAR

1. **Clark, W., & Clark, W. J.** (2014). *Twin block functional therapy*. JP Medical Ltd.
2. **Proffit, W.** (2007). Malocclusion and dentofacial deformity in contemporary society. *Contemporary orthodontics*, 3-23.
3. **Angle, E. H.** (1900). *Treatment of Malocclusion of the Teeth and Fractures of the Maxillae: Angle's System*. White Dental Manufacturing Company.
4. **Proffit, W. R., Fields Jr, H. W., & Sarver, D. M.** (2006). *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences.
5. **Ugur, T., Ciger, S., Aksoy, A., & Telli, A.** (1998). An epidemiological survey using the Treatment Priority Index (TPI). *The European Journal of Orthodontics*, 20(2), 189-193.
6. **McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G.** (2001). *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. needham press Ann Arbor.
7. **Pancherz, H.** (1982). The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics*, 82(2), 104-113.
8. **Popowich, K., Nebbe, B., & Major, P. W.** (2003). Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: a systematic literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 123(4), 388-394.
9. **Luther, F.** (2007). TMD and occlusion part II. Damned if we don't? Functional occlusal problems: TMD epidemiology in a wider context. *British dental journal*, 202(1), E3-E3.
10. **Croft, R. S., Buschang, P. H., English, J. D., & Meyer, R.** (1999). A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116(4), 435-443.
11. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (1998). Long-term TMJ effects of Herbst treatment: a clinical and MRI study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114(5), 475-483.
12. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (2000). Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *The Angle Orthodontist*, 70(3), 183-199.
13. **Pancherz, H., Ruf, S., & Thomalske-Faubert, C.** (1999). Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 116(2), 207-214.
14. **De Arruda Aidar, L. A., Abrahão, M., Yamashita, H. K., & Dominguez, G. C.** (2006). Herbst appliance therapy and temporomandibular joint disc position: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129(4), 486-496.

15. **Hansen, K., Pancherz, H., & Petersson, A.** (1990). Long-term effects of the Herbst appliance on the craniomandibular system with special reference to the TMJ. *The European Journal of Orthodontics*, 12(3), 244-253.
16. **Pancherz, H., Salé, H., & Bjerklin, K.** (2015). Signs and symptoms of TMJ disorders in adults after adolescent Herbst therapy: a 6-year and 32-year radiographic and clinical follow-up study. *The Angle Orthodontist*, 85(5), 735-742.
17. **Çakır-Özkan, N., Sarıkaya, B., Erkorkmaz, Ü., & Aktürk, Y.** (2010). Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 68(5), 1075-1080.
18. **Ferreira, L. A., Grossmann, E., Januzzi, E., Paula, M. V. Q. D., & Carvalho, A. C. P.** (2016). Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 82, 341-352.
19. **Schmitter, M., Gabbert, O., Ohlmann, B., Hassel, A., Wolff, D., Rammelsberg, P., ve ark.** (2006). Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontology*, 102(2), 220-224.
20. **Larheim, T. A.** (2005). Role of magnetic resonance imaging in the clinical diagnosis of the temporomandibular joint. *Cells Tissues Organs*, 180(1), 6-21.
21. **Yalçın, S., & Aktaş, İ.** (2010). Temporomandibular eklem hastalıkları. *Diş Hekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım Yalçın S, Aktaş İ (eds) İstanbul: Vestiyer Yayın Grubu*, 24-25.
22. **Okeson, J. P.** (2019). *Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book*. Elsevier Health Sciences.
23. **Robinson, P. D.** (1993). Articular cartilage of the temporomandibular joint: can it regenerate? *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 75(4), 231.
24. **Fernandes, P. R., de Vasconcellos, H. A., Okeson, J. P., Bastos, R. L., & Maia, M. L.** (2003). The anatomical relationship between the position of the auriculotemporal nerve and mandibular condyle. *CRANIO®*, 21(3), 165-171.
25. **Wink, C. S., Onge, M. S., & Zimny, M. L.** (1992). Neural elements in the human temporomandibular articular disc. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 50(4), 334-337.
26. **Wilkinson, T.** (1988). The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporomandibular joint. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 60(6), 715-724.
27. **Poveda Roda, R., Bagán, J. V., Díaz Fernández, J. M., Hernández Bazán, S., & Jiménez Soriano, Y.** (2007). Review of temporomandibular joint pathology: Part I: Classification, epidemiology and risk factors. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*, 12(4), 292-298.
28. **List, T., Stenstrom, B., & Dworkin, S. F.** (1999). TMD in patients with primary Sjögren syndrome: a comparison with temporomandibular clinic cases and controls. *Journal of orofacial pain*, 13(1).
29. **Sato, H., Österberg, T., Ahlqwist, M., Carlsson, G. E., Gröndahl, H. G., & Rubinstein, B.** (1996). Association between radiographic findings in the

- mandibular condyle and temporomandibular dysfunction in an elderly population. *Acta Odontologica Scandinavica*, 54(6), 384-390.
30. **Miyake, R., Ohkubo, R., Takehara, J., & Morita, M.** (2004). Oral parafunctions and association with symptoms of temporomandibular disorders in Japanese university students. *Journal of oral rehabilitation*, 31(6), 518-523.
 31. **Winocur, E., Gavish, A., Finkelshtein, T., Halachmi, M., & Gazit, E.** (2001). Oral habits among adolescent girls and their association with symptoms of temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 28(7), 624-629.
 32. **De Kanter, R., Truin, G., Burgersdijk, R., Van't Hop, M., Battistuzzi, P., Kalsbeek, H., ve ark.** (1993). Prevalence in the Dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Journal of dental research*, 72(11), 1509-1518.
 33. **Shore, N. A.** (1959). *Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction*. Lippincott.
 34. **Ramfjord, S., & Ash, M.** (1983). *Occlusion*. ed 3. Philadelphia. WB Saunders Co; s.
 35. **Bell, W. E.** (1982). *Clinical management of temporomandibular disorders*. Year Book Medical Publishers Chicago.
 36. **LeResche, L., & Von Korff, M.** (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J craniomandib Disord*, 6(4), 301-355.
 37. **Petersson, A.** (2010). What you can and cannot see in TMJ imaging—an overview related to the RDC/TMD diagnostic system. *Journal of oral rehabilitation*, 37(10), 771-778.
 38. **Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., ve ark.** (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28(1), 6.
 39. **Ahmad, M., Hollender, L., Anderson, Q., Kartha, K., Ohrbach, R., Truelove, E. L., ve ark.** (2009). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 107(6), 844-860.
 40. **Park, J., Song, H., Roh, H., Kim, Y., & Lee, J.** (2012). Correlation between clinical diagnosis based on RDC/TMD and MRI findings of TMJ internal derangement. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 41(1), 103-108.
 41. **Helkimo, M. I., Bailey, J. O., & Ash, M. M.** (1979). Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. *Acta odontologica scandinavica*, 37(1), 51-56.
 42. **Rani, S., Pawah, S., Gola, S., & Bakshi, M.** (2017). Analysis of Helkimo index for temporomandibular disorder diagnosis in the dental students of Faridabad city: A cross-sectional study. *The Journal of the Indian Prosthodontic Society*, 17(1), 48.
 43. **Perillo, L., Femminella, B., Farronato, D., Baccetti, T., Contardo, L., & Perinetti, G.** (2011). Do malocclusion and Helkimo Index ≥ 5 correlate with body posture? *Journal of Oral Rehabilitation*, 38(4), 242-252.

44. **Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Shahrokhi Rad, A., & Keshvad, A.** (2019). Evaluation of signs, symptoms, and occlusal factors among patients with temporomandibular disorders according to Helkimo index. *CRANIO®*, 37(6), 383-388.
45. **Leamari, V. M., de Freitas Rodrigues, A., Junior, R. C., & Luz, J. G. C.** (2019). Correlations between the Helkimo indices and the maximal mandibular excursion capacities of patients with temporomandibular joint disorders. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(1), 148-152.
46. **Lucena, L. B. S. d., Kosminsky, M., Costa, L. J. d., & Góes, P. S. A.D.** (2006). Validation of the Portuguese version of the RDC/TMD Axis II questionnaire. *Brazilian oral research*, 20, 312-317.
47. **Fichera, G., Ronsivalle, V., Santonocito, S., Aboulazm, K. S., Isola, G., Leonardi, R., ve ark.** (2021). Class II skeletal malocclusion and prevalence of temporomandibular disorders. an epidemiological pilot study on growing subjects. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(3), 63.
48. **Hesse, J. R., Naeije, M., & Hansson, T. L.** (1990). Craniomandibular stiffness toward maximum mouth opening in healthy subjects: a clinical and experimental investigation. *Journal of Craniomandibular Disorders*, 4(4).
49. **Agerberg, G.** (1974). Maximal mandibular movements in young men and women. *Svensk Tandlak T*, 67, 81-100.
50. **Boeddinghaus, R., & Whyte, A.** (2008). Current concepts in maxillofacial imaging. *European journal of radiology*, 66(3), 396-418.
51. **Lewis, E. L., Dolwick, M. F., Abramowicz, S., & Reeder, S. L.** (2008). Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 875-890.
52. **Raustia, A. M., & Pyhtinen, J.** (1987). Direct sagittal computed tomography as a diagnostic aid in the treatment of an anteriorly displaced temporomandibular joint disk by splint therapy. *CRANIO®*, 5(3), 240-245.
53. **Angle, E. H.** (1899). Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*, 41, 350-375.
54. **Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B., & Sarver, D. M.** (2018). *Contemporary orthodontics-e-book*. Elsevier Health Sciences.
55. **Proffit, W. R., Fields Jr, H., & Moray, L.** (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 13(2), 97-106.
56. **McCown, S. J.** (2021). *Malocclusion Prevalence in a North Philadelphia Orthodontic Population*. Temple University.
57. **Jacobson, A., & White, L.** (2007). Radiographic cephalometry: from basics to 3-D imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(4), S133.
58. **Bishara, S. E.** (2001). *Textbook of orthodontics*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
59. **Ciuffolo, F., Manzoli, L., D'Attilio, M., Tecco, S., Muratore, F., Festa, F., ve ark.** (2005). Prevalence and distribution by gender of occlusal characteristics in a sample of Italian secondary school students: a cross-sectional study. *The European Journal of Orthodontics*, 27(6), 601-606.
60. **Brunelle, J., Bhat, M., & Lipton, J.** (1996). Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988–1991. *Journal of Dental Research*, 75(2_suppl), 706-713.

61. **Onyeaso, C., Aderinokun, G., & Arowojolu, M.** (2002). The pattern of malocclusion among orthodontic patients seen in Dental Centre, University College Hospital, Ibadan, Nigeria. *African journal of medicine and medical sciences*, 31(3), 207-211.
62. **Celikoglu, M., Akpinar, S., & Yavuz, I.** (2010). The pattern of malocclusion in a sample of orthodontic patients from Turkey.
63. Alhammadi, M. S., Halboub, E., Fayed, M. S., Labib, A. ve El-Saaidi, C. (2018). Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics*, 23, 40. e41-40. e10.
64. **Angle, E. H.** (1981). Treatment of malocclusion of the teeth. *The Classics of Dentistry Library Birmingham Alabama Division of Gryphon Editions Ltd*, 198-262.
65. **Sassouni, V.** (1970). The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *The Angle Orthodontist*, 40(4), 334-341.
66. **Sassouni, V.** (1969). A classification of skeletal facial types. *American journal of orthodontics*, 55(2), 109-123.
67. **McNamara Jr, J. A.** (1981). Components of Class II malocclusion in children 8–10 years of age. *The Angle Orthodontist*, 51(3), 177-202.
68. **Henry, R.** (1957). A classification of Class II, division I malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 27(2), 83-92.
69. **Moyers, R. E., Riolo, M. L., Guire, K. E., Wainright, R. L., & Bookstein, F. L.** (1980). Differential diagnosis of Class II malocclusions: Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. *American journal of orthodontics*, 78(5), 477-494.
70. **Rosenblum, R. E.** (1995). Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *The Angle Orthodontist*, 65(1), 49-62.
71. **Hitchcock, H. P.** (1973). A cephalometric description of Class II, Division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics*, 63(4), 414-423.
72. **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.
73. **Breznjak, N., Arad, A., Heller, M., Dinbar, A., Dinte, A., & Wasserstein, A.** (2002). Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 72(3), 251-257.
74. **Hedges, R. B.** (1958). A cephalometric evaluation of class II, Division 2. *The Angle Orthodontist*, 28(4), 191-197.
75. **Blair, E. S.** (1954). A Cephalometric Roentgenographic Appraisal of the Skeletal Morphology of Class I, Class II, Div. 1, and Class II, Div. 2 (Angle) Malocclusions. *The Angle Orthodontist*, 24(2), 106-119.
76. **Wallis, S. F.** (1963). Integration of certain variants of the facial skeleton in Class II, division 2 malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 33(1), 60-68.
77. **Kerr, W. J. S., Miller, S., Ayme, B., & Wilhelm, N.** (1994). Mandibular form and position in 10-year-old boys. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 106(2), 115-120.
78. **Godiawala, R., & Joshi, M.** (1974). A cephalometric comparison between Class II, Division 2 malocclusion and normal occlusion. *The Angle Orthodontist*, 44(3), 262-268.
79. **Fischer-Brandies, H., Fischer-Brandies, E., & König, A.** (1985). A cephalometric comparison between Angle Class II, division 2 malocclusion

- and normal occlusion in adults. *British Journal of Orthodontics*, 12(3), 158-162.
80. **Proffit, W. R., White, R. P., & Sarver, D. M.** (2003). *Contemporary treatment of dentofacial deformity*. Mosby St. Louis.
 81. **Watson, W. G.** (1972). A computerized appraisal of the high-pull face-bow. *American journal of orthodontics*, 62(6), 561-579.
 82. **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.
 83. **Boyd, R. L. ve Waskalic, V.** (2001). *Three-dimensional diagnosis and orthodontic treatment of complex malocclusions with the invisalign appliance*. *Seminars in orthodontics*. Elsevier; Published.
 84. **McNamara Jr, J. A., Bookstein, F. L., & Shaughnessy, T. G.** (1985). Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. *American journal of orthodontics*, 88(2), 91-110.
 85. **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.
 86. **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.
 87. **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.
 88. **Hansen, K., Iemamneisuk, P., & Pancherz, H.** (1995). Long-term effects of the Herbst appliance on the dental arches and arch relationships: a biometric study. *British Journal of Orthodontics*, 22(2), 123-134.
 89. **Wieslander, L.** (1993). Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104(4), 319-329.
 90. **Fränkel, R., & Fränkel, C.** (1989). *Orofacial orthopedics with the function regulator*. Karger Publishers.
 91. **Bishara, S. E., & Ziaja, R. R.** (1989). Functional appliances: a review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 95(3), 250-258.
 92. **Pancherz, H., & Ruf, S.** (2008). *The Herbst appliance: research-based clinical management*. Quintessence Publishing Company.
 93. **Roux, W.** (1885). Beitrage zur Morphologie der funktionellen Anpassung. *Arch Anat Physiol Anat Abt*, 120-185.
 94. **Wolff, J.** (2012). *The law of bone remodelling*. Springer Science & Business Media.
 95. **Robin, P.** (1934). Glossoptosis due to atresia and hypotrophy of the mandible. *American journal of diseases of children*, 48(3), 541-547.
 96. **Herbst, E.** (1910). *Atlas und Grundriß der zahnärztlichen Orthopädie*. Lehmann.
 97. **Schwarz, A. M., & Gratzinger, M.** (1966). *Removable orthodontic appliances*. Saunders.
 98. **Graber, T. M.** (1977). Removable orthodontic appliances. *Saunders*, 229-246.

99. **Frankel, R.** (1967). *Funktionskieferorthopadie und der Mundvorhof als Apparative Basis*. Berlin. VEB Verlag Volk und Gesundheit.
100. **Mills, J.** (1991). The effect of functional appliances on the skeletal pattern. *British Journal of Orthodontics*, 18(4), 267-275.
101. **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.
102. **Woodside, D. G.** (1998). Do functional appliances have an orthopedic effect? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 113(1), 11-14.
103. **Santamaría-Villegas, A., Manrique-Hernandez, R., Alvarez-Varela, E., & Restrepo-Serna, C.** (2017). Effect of removable functional appliances on mandibular length in patients with class II with retrognathism: systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*, 17(1), 1-9.
104. **Pancherz, H.** (1985). The Herbst appliance—its biologic effects and clinical use. *American journal of orthodontics*, 87(1), 1-20.
105. **Pancherz, H.** (1991). The nature of Class II relapse after Herbst appliance treatment: a cephalometric long-term investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100(3), 220-233.
106. **Wieslander, L.** (1984). Intensive treatment of severe Class II malocclusions with a headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. *American Journal of Orthodontics*, 86(1), 1-13.
107. **Herbst, E.** (1934). Dreissigjährige Erfahrungen mit dem Retentions-scharnier. *Zahnärztl Rundschau*, 43, 1515-1524.
108. **Breitner, C.** (1930). Experimentelle Veränderungen der mesiodistalen Beziehungen der oberen und unteren Zahnreihen. *Z Stomat*, 28, 134-134.
109. **McNamara Jr, J. A., & Graber, L. W.** (1975). Mandibular growth in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *American Journal of Physical Anthropology*, 42(1), 15-24.
110. **Maxwell, L. C., Carlson, D. S., McNamara Jr, J. A., & Faulkner, J. A.** (1979). Histochemical characteristics of the masseter and temporalis muscles of the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *The Anatomical Record*, 193(3), 389-401.
111. **McNamara Jr, J. A., & Bryan, F. A.** (1987). Long-term mandibular adaptations to protrusive function: an experimental study in *Macaca mulatta*. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(2), 98-108.
112. **Ramfjord, S. P., & Enlow, R. D.** (1971). Anterior displacement of the mandible in adult rhesus monkeys: long-term observations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 26(5), 517-531.
113. **McNamara Jr, J. A.** (1973). Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *American Journal of Orthodontics*, 64(6), 578-606.
114. **Hinton, R. J., & McNamara Jr, J. A.** (1984). Effect of Age on the Adaptive Response of the Adult Temporomandibular Joint: A study of induced protrusion in *Macaca mulatto*. *The Angle orthodontist*, 54(2), 154-162.
115. **Rabie, A. B. M., Zhao, Z., Shen, G., Hägg, E. U., & Robinson, W.** (2001). Osteogenesis in the glenoid fossa in response to mandibular advancement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(4), 390-400.

116. **Rabie, A., & Hägg, U.** (2002). Factors regulating mandibular condylar growth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122(4), 401-409.
117. **Chayanupatkul, A., Rabie, A., & Hägg, U.** (2003). Temporomandibular response to early and late removal of bite-jumping devices. *The European Journal of Orthodontics*, 25(5), 465-470.
118. **Bakke, M., & Paulsen, H.** (1989). Herbst treatment in late adolescence: clinical, electromyographic, kinesiographic, and radiographic analysis of one case. *European journal of orthodontics*, 11(4), 397-407.
119. **Windmiller, E. C.** (1993). The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104(1), 73-84.
120. **Pancherz, H.** (1982). Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Swedish dental journal Supplement*, 15, 189-196.
121. **Sarnäs, K. V., Pancherz, H., Rune, B., & Selvik, G.** (1982). Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance: report of a case analyzed by means of roentgen stereometry and metallic implants. *American Journal of Orthodontics*, 82(1), 68-74.
122. **Pancherz, H., & Anehus-Pancherz, M.** (1980). Muscle activity in Class II, Division 1 malocclusions treated by bite jumping with the Herbst appliance: an electromyographic study. *American journal of orthodontics*, 78(3), 321-329.
123. **Langford Jr, N.** (1981). The Herbst appliance. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 15(8), 558-561.
124. **Langford Jr, N.** (1982). Updating fabrication of the Herbst appliance. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 16(3), 173-174.
125. **McNamara, J. A., & Howe, R. P.** (1988). Clinical management of the acrylic splint Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 94(2), 142-149.
126. **Howe, R.** (1984). The acrylic-splint Herbst. Problem solving. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, 18(7), 497-501.
127. **Clements Jr, R. M., & Jacobson, A.** (1982). The MARS appliance: report of a case. *American journal of orthodontics*, 82(6), 445-455.
128. **Valant, J. R., & Sinclair, P. M.** (1989). Treatment effects of the Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 95(2), 138-147.
129. **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.
130. **McNamara Jr, J. A., Howe, R. P., & Dischinger, T. G.** (1990). A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 98(2), 134-144.
131. **Konik, M., Pancherz, H., & Hansen, K.** (1997). The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 112(1), 87-91.
132. **Lai, M., & McNamara Jr, J. A.** (1998). *An evaluation of two-phase treatment with the Herbst appliance and preadjusted edgewise therapy. Seminars in orthodontics.* Elsevier; Published.

133. **Barnett, G. A., Higgins, D. W., Major, P. W., & Flores-Mir, C.** (2008). Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown-or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion: A Systematic Review. *The Angle Orthodontist*, 78(2), 361-369.
134. **Pancherz, H., Ruf, S., & Kohlhas, P.** (1998). "Effective condylar growth" and chin position changes in Herbst treatment: a cephalometric roentgenographic long-term study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 114(4), 437-446.
135. **Obijou, C., & Pancherz, H.** (1997). Herbst appliance treatment of Class II, division 2 malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 112(3), 287-291.
136. **Oppedal, F., Taranger, G. L., Juell, J.-E., Fosseidengen, J. E., & Hansen, T.** (1997). Light intensity affects growth and sexual maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) postsmolts in sea cages. *Aquatic Living Resources*, 10(6), 351-357.
137. **Pancherz, H., & Hensen, K.** (1986). Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *The European Journal of Orthodontics*, 8(4), 215-228.
138. **Hansen, K., Pancherz, H., & Hägg, U.** (1991). Long-term effects of the Herbst appliance in relation to the treatment growth period: a cephalometric study. *The European Journal of Orthodontics*, 13(6), 471-481.
139. **Bock, N., & Pancherz, H.** (2006). Herbst Treatment of Class II division 1 Malocclusions in Retrognathic and Prognathic Facial Types: A Cephalometric Long-term Retrospective Study. *The angle orthodontist*, 76(6), 930-941.
140. **Hansen, K., Koutsonas, T. G., & Pancherz, H.** (1997). Long-term effects of Herbst treatment on the mandibular incisor segment: a cephalometric and biometric investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 112(1), 92-103.
141. **Hägg, U.** (1992). Change in mandibular growth direction by means of a Herbst appliance? A case report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 102(5), 456-463.
142. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (1996). The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: a cephalometric roentgenographic study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(2), 225-229.
143. **Pancherz, H., & Anehus-Pancherz, M.** (1994). Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 16(4), 275-286.
144. **Creekmore, T. D.** (1967). Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *The Angle Orthodontist*, 37(4), 285-297.
145. **Pancherz, H., & Fischer, S.** (2003). Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *The Angle Orthodontist*, 73(5), 493-501.
146. **Paulsen, H. U.** (1997). Morphological changes of the TMJ condyles of 100 patients treated with the Herbst appliance in the period of puberty to adulthood: a long-term radiographic study. *European Journal of Orthodontics*, 19(6), 657-668.
147. **Paulsen, H. U., Karle, A., Bakke, M., & Herskind, A.** (1995). CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric

- analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. *The European Journal of Orthodontics*, 17(3), 165-175.
148. **Paulsen, H., Rabøl, A., & Sørensen, S. S.** (1998). Bone scintigraphy of human temporomandibular joints during Herbst treatment: a case report. *The European Journal of Orthodontics*, 20(4), 369-374.
 149. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (1999). Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: a prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(6), 607-618.
 150. **Pancherz, H., & Anehus-Pancherz, M.** (1982). The effect of continuous bite jumping with the Herbst appliance on the masticatory system: a functional analysis of treated Class II malocclusions. *The European Journal of Orthodontics*, 4(1), 37-44.
 151. **Foucart, J., Pajoni, D., Carpentier, P., & Pharaboz, C.** (1998). MRI study of temporomandibular joint disk behavior in children with hyperpropulsion appliances. *L'Orthodontie Française*, 69(1), 79-91.
 152. **Wadhawan, N., Kumar, S., Kharbanda, O., Duggal, R., & Sharma, R.** (2008). Temporomandibular joint adaptations following two-phase therapy: an MRI study. *Orthodontics & craniofacial research*, 11(4), 235-250.
 153. **Pamukçu, U., Altunkaynak, B., & Peker, İ.** (2021). In terms of temporomandibular joint dysfunction, according to Helkimo dysfunction index, comparison of bone changes determined in cone-beam computed tomography in symptomatic and asymptomatic patients and the relationship of this clinical index with bone changes on radiography. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 14(1), 155-165.
 154. **Slade, G. D., & Spencer, A. J.** (1994). Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community dental health*, 11(1), 3-11.
 155. **Başol, M. E., Karaağaçlıoğlu, L., & Yılmaz, B.** (2014). Türkçe Ağız Sağlığı Etki Ölçeğinin Geliştirilmesi-OHIP-14-TR. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 20(2).
 156. **Philip, B. K.** (1990). Parametric statistics for evaluation of the visual analog scale. *Anesthesia & Analgesia*, 71(6), 710.
 157. **Nebbe, B., Major, P., Prasad, N., & Hatcher, D.** (1998). Quantitative assessment of temporomandibular joint disk status. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 85(5), 598-607.
 158. **Emshoff, R., Brandlmaier, I., Bodner, G., & Rudisch, A.** (2003). Condylar erosion and disc displacement: detection with high-resolution ultrasonography. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 61(8), 877-881.
 159. **Tasaki, M. M., & Westesson, P.-L.** (1993). Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology*, 186(3), 723-729.
 160. **Segami, N., Nishimura, M., Kaneyama, K., Miyamaru, M., Sato, J., & Murakami, K. I.** (2001). Does joint effusion on T2 magnetic resonance images reflect synovitis? Comparison of arthroscopic findings in internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 92(3), 341-345.
 161. **Segami, N., Miyamaru, M., Nishimura, M., Suzuki, T., Kaneyama, K., & Murakami, K. I.** (2002). Does joint effusion on T2 magnetic resonance

- images reflect synovitis? Part 2. Comparison of concentration levels of proinflammatory cytokines and total protein in synovial fluid of the temporomandibular joint with internal derangements and osteoarthritis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 94(4), 515-521.
162. **Segami, N., Suzuki, T., Sato, J., Miyamaru, M., Nishimura, M., & Yoshimura, H.** (2003). Does joint effusion on T2 magnetic resonance images reflect synovitis? Part 3. Comparison of histologic findings of arthroscopically obtained synovium in internal derangements of the temporomandibular joint. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 95(6), 761-766.
163. **Mahan, P. E.** (2003). TMJ Disorders and Orofacial Pain. The role of dentistry in a multidisciplinary diagnostic approach. *British Institute of Radiology*; s.
164. **Drace, J. E., & Enzmann, D. R.** (1990). Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partially open-, and open-mouth MR imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*, 177(1), 67-71.
165. **Chintakanon, K., Sampson, W., Wilkinson, T., & Townsend, G.** (2000). A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(5), 494-504.
166. **Pullinger, A. G., Solberg, W. K., Hollender, L., & Petersson, A.** (1987). Relationship of mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91(3), 200-206.
167. **Aelbers, C. F., & Dermaut, L.** (1996). Orthopedics in orthodontics: Part I, fiction or reality a review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(5), 513-519.
168. **Pancherz, H., & Hägg, U.** (1985). Dentofacial orthopedics in relation to somatic maturation: An analysis of 70 consecutive cases treated with the Herbst appliance. *American Journal of Orthodontics*, 88(4), 273-287.
169. **Hägg, U., & Pancherz, H.** (1988). Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *European Journal of Orthodontics*, 10(3), 169-176.
170. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (2004). Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 126(2), 140-152.
171. **Sanden, E., Pancherz, H., & Hansen, K.** (2004). Complications during Herbst appliance treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 38(3), 130-134.
172. **Dischinger, T.** (1989). Edgewise bioprogressive Herbst appliance. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 23(9), 608-617.
173. **Ülgen, M.** (2000). *Ortodonti: anomaliler, sefalometri, etoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Yeditepe Üniversitesi.
174. **Arnett, G. W., Jelic, J. S., Kim, J., Cummings, D. R., Beress, A., Worley Jr, C. M., ve ark.** (1999). Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116(3), 239-253.

175. **Holdaway, R. A.** (1983). A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *American journal of orthodontics*, 84(1), 1-28.
176. **Franchi, L., Alvetro, L., Giuntini, V., Masucci, C., Defraia, E., & Baccetti, T.** (2011). Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle Orthodontist*, 81(4), 678-683.
177. **Baccetti, T., Franchi, L., & Kim, L. H.** (2009). Effect of timing on the outcomes of 1-phase nonextraction therapy of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 136(4), 501-509.
178. **Maitland, G.** (1980). The hypothesis of adding compression when examining and treating synovial joints. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2(1), 7-14.
179. **Hettinga, D. L.** (1979). II. Normal joint structures and their reaction to injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1(2), 83-88.
180. **Isberg, A., & Isacsson, G.** (1986). Tissue reactions associated with internal derangement of the temporomandibular joint: A radiographic, cryomorphologic, and histologic study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 44(3), 159-164.
181. **Çağlayan, F., Sümbüllü, M. A., & Akgül, H. M.** (2014). Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiology*, 30(1), 84-91.
182. **Henrikson, T., Ekberg, E. C., & Nilner, M.** (1997). Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and Class II malocclusion. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(4), 229-235.
183. **Sonnesen, L., Bakke, M., & Solow, B.** (1998). Malocclusion traits and symptoms and signs of temporomandibular disorders in children with severe malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*, 20(5), 543-559.
184. **Chavan, S. J., Bhad, W. A., & Doshi, U. H.** (2014). Comparison of temporomandibular joint changes in Twin Block and Bionator appliance therapy: a magnetic resonance imaging study. *Progress in orthodontics*, 15(1), 1-7.
185. **Liu, C., Kaneko, S., & Soma, K.** (2007). Glenoid fossa responses to mandibular lateral shift in growing rats. *The Angle Orthodontist*, 77(4), 660-667.
186. **Bergius, M., Kiliaridis, S., & Berggren, U.** (2000). Pain in orthodontics. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 61(2), 125-137.
187. **Krishnan, V.** (2007). Orthodontic pain: from causes to management—a review. *The European Journal of Orthodontics*, 29(2), 170-179.
188. **Crichton, N.** (2001). Visual analogue scale (VAS). *J Clin Nurs*, 10(5), 706-706.
189. **Edwards, J. N., Herman, J., Wallace, B. K., Pavy, M. D., & Harrison-Pavy, J.** (1991). Comparison of patient-controlled and nurse-controlled antiemetic therapy in patients receiving chemotherapy. *Research in nursing & health*, 14(4), 249-257.
190. **Hegarty, A., McGrath, C., Hodgson, T., & Porter, S.** (2002). Patient-centred outcome measures in oral medicine: are they valid and reliable? *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 31(6), 670-674.

191. **John, M., Hujoel, P., Miglioretti, D. L., LeResche, L., Koepsell, T., & Micheelis, W.** (2004). Dimensions of oral-health-related quality of life. *Journal of dental research*, 83(12), 956-960.
192. **John, M. T., Patrick, D. L., & Slade, G. D.** (2002). The German version of the Oral Health Impact Profile—translation and psychometric properties. *European journal of oral sciences*, 110(6), 425-433.
193. **Slade, G.** (1997). Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the oral health impact profile. *Community dentistry and oral epidemiology*, 25(4), 284-290.
194. **Slade, G. D., & Spencer, A. J.** (1994). Social impact of oral conditions among older adults. *Australian Dental Journal*, 39(6), 358-364.
195. **Slade, G. D.** (1997). Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community dentistry and oral epidemiology*, 25(4), 284-290.
196. **Allen, F. & Locker, D.** (2002). A modified short version of the oral health impact profile for assessing health-related quality of life in edentulous adults. *International Journal of Prosthodontics*, 15(5).
197. **Tecco, S., D'Attilio, M., Tetè, S., & Festa, F.** (2009). Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics*, 31(4), 380-384.
198. **Almasoud, N. N.** (2018). Pain perception among patients treated with passive self-ligating fixed appliances and Invisalign® aligners during the first week of orthodontic treatment. *The korean journal of orthodontics*, 48(5), 326-332.
199. **De Almeida, M. R., Henriques, J. F. C., Rodrigues de Almeida, R., Ursi, W., & McNamara Jr, J. A.** (2005). Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle Orthodontist*, 75(4), 540-547.
200. **Weiland, F. J., & Bantleon, H.-P.** (1995). Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance—a preliminary report. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(4), 341-350.
201. **Ruf, S., & Pancherz, H.** (2006). Herbst/multibracket appliance treatment of Class II division 1 malocclusions in early and late adulthood. A prospective cephalometric study of consecutively treated subjects. *The European Journal of Orthodontics*, 28(4), 352-360.
202. **Küçükkeleş, N., & Sandalli, T.** (1992). Cephalometric evaluation of the therapeutic effects of the Herbst appliance in the treatment of Class II. Div I. malocclusion. *Journal of Marmara University Dental Faculty*, 1(3), 230-236.
203. **Kinzinger, G., Kober, C., & Diedrich, P.** (2007). Topography and morphology of the mandibular condyle during fixed functional orthopedic treatment—a magnetic resonance imaging study. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 68(2), 124-147.
204. **Voudouris, J. C., Woodside, D. G., Altuna, G., Kuftinec, M. M., Angelopoulos, G., & Bourque, P. J.** (2003). Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 1. New technological methods. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 123(6), 604-613.
205. **Popovich, F., & Thompson, G. W.** (1977). Craniofacial templates for orthodontic case analysis. *American journal of orthodontics*, 71(4), 406-420.

206. **Buschang, P. H., & Santos-Pinto, A.** (1998). Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *113*(4), 437-442.
207. **Baumrind, S., Korn, E. L., Isaacson, R. J., West, E. E., & Molthen, R.** (1983). Superimpositional assessment of treatment-associated changes in the temporomandibular joint and the mandibular symphysis. *American Journal of Orthodontics*, *84*(6), 443-465.



EKLER

EK A: Etik kurul onayı

EK B: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK C: Helkimo İndeksi

EK D: Yaşam Kalite Anketi ve VAS



EK A

Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı/Tarih ve Sayı: 28.06.2021-E.21689

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU (2011-KAEK-42) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskeletsel Sınıf II Maloklüzyona Sahip Hastalarda Sabit Fonksiyonel Tedavinin Temporomandibular Eklem Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

26.05.2021

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŐYURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVAN/FADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Elif Dilan ŞEKER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŐTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŐTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVAN/FADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜT ÜCÜSÜ UNVAN/FADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz/klirik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tani cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma (Akademik amaçlı etkin ferit çalışma)		<input checked="" type="checkbox"/>			
DİĞER İSE BELİRTİNİZ					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Version Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	-	-	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŐÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	

Sayfa 1 / 3

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Özcan KARAMAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.Evrak sorgulaması
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5394&eD=BSN43Y5F23&eS=21689> adresinden yapılabilir.

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU (2011-KAEK-42) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskeletsel Sınıf II Maloklüzyona Sahip Hastalarda Sabit Fonksiyonel Tedavinin Temporomandibular Eklem Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SKGORTA	<input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	01.12.2019 tarihli, 28.05.2021 imza tarihli
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Klinik Araştırma Başvuru Formu (01.12.2019)</p> <p>-Sorumlu araştırmacı ve yardımcı araştırmacılara ait özgeçmiş formları</p> <p>- Çalışmanın Helsinki Bildirgesi, İKÜ/İLU' ya uygun yürütüleceğine dair taahhütname</p> <p>- Araştırma ile ilgili yayımlar</p>
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 8/7	Tarih: 26.05.2021	
	<p>Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.</p> <p>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.</p>		

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Özcan KARAMAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.Evrak sorgulaması
<https://turkiye.gov.tr/ebd7eK=5394&eD=BSN43Y5F23&eS=21689> adresinden yapılabilir.

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU (2011-KAEK-42) KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İskeletsel Sınıf II Maloklüzyona Sahip Hastalarda Sabit Fonksiyonel Tedavinin Temporomandibular Eklem Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŐKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Özcan KARAMAN

Unvan/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma İle İlişki		Katılım *		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Öz**** KAR****	İç Hastalıkları	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Se**** TU****	Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Ay** Af., ŞA****	Tıbbi Farmakoloji	Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Em** TO****	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. A** Ak**** GE****	Tıbbi Farmakoloji	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Öm**** İŞ****	Fizyoloji	İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Eb** HA****	Biyofizik	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Me**** BA****	Pedodonti	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Al**** YE****	Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Öm** UY****	Bioistatistik ve Tıp Bilimi	Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Tü** KU**	Sivil Üye	-	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Avukat Se**** KA****	Hukuk	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

Karar: Onaylandı Reddedildi

Sayfa 3 / 3

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Özcan KARAMANBu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.Evrak sorgulaması
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5394&eD=BSN43Y5F23&eS=21689> adresinden yapılabilir.

EK B

 BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÜNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 01	Revizyon Tarihi: 19.02.2020

CALISMANIN ADI: İSKELETSEL SINIF II MALOKLÜZYONA SAHIP HASTALARDA SABİT FONKSİYONEL TEDAVİNİN TEMPOROMANDİBULAR EKLEM ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

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

CALISMANIN KONUSU VE AMACI

Bu çalışma çene eklemi rahatsızlığı olan ve olmayan alt çene geriliği olan hastaların ortodontik tedavileri sonucunda eklemde ve eklem çevresi dokularda meydana gelen değişiklikleri karşılaştırmayı amaçlayan bir araştırmadır.

Araştırma için öngörülen süre tedavinin başlangıcından itibaren 6 aydır. Araştırmaya 30 adet gönüllü dahil edilmesi planlanmaktadır. Hali hazırda eklem şikayeti bulunan hastalardan tam amacıyla rutin olarak alınan bir görüntüleme yöntemi olan manyetik rezonans görüntüleri eklem değişikliklerinin tespiti için tedavi başında ve sonunda alınacaktır.

CALISMA İSLEMLERİ

Alt çene geriliğinin tedavisi için hastalarımıza Herbst isimli sabit fonksiyonel tedavi apareyi uygulanacaktır. Bu araştırma kapsamında hastalarımızın rutin ortodontik kayıt materyallerinin yanı sıra; tedavi öncesinde ve Herbst apareyinin çıkarılmasından sonra bilinen hiçbir yan etkisi olmayan, iyonize radyasyon içermeyen manyetik rezonans görüntülemeleri (MR) alınacaktır. Rutin ortodontik kayıt materyali olarak ise tedavi başlangıcı ve sonunda ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar, dental ölçüler, sefalometrik, panoramik ve posteroanterior röntgenler alınacaktır.

Çalışma kapsamındaki hastaların sorumlulukları ise ortodontik tedavi gören hastaların sorumluluklarıyla benzerdir. Hastalardan tedavi randevularını aksatmamaları, tedavi için uygulanan apareyin kırılmaması ya da çıkarmaması için yiyecek ve içeceklerine dikkat etmesi, herhangi bir sorunla karşılaştıklarında derhal doktorlarıyla iletişime geçmeleri beklenmektedir.

CALISMADA YER ALMAMIN YARARLARI NELERDİR?

Alt çene geriliğiyle karakterize 14 yaşından büyük hastalar Herbst apareyine alternatif olarak diğer hareketli ya da sabit fonksiyonel apareylerle tedavi edilebilmektedirler. Hareketli apareyler hasta tarafından takılıp çıkarılabildiğinden hastanın tedavi uyumu tedavi sonuçlarını etkilemektedir. Yeterli süre aparey takmayan hastalarda yeterli tedavi elde edilememektedir. Diğer sabit fonksiyonel apareylerle karşılaştırıldığında ise Herbst

 BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ 1947	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÜNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 01	Revizyon Tarihi: 19.02.2020

apareyinin post adolosan dönemdeki hastalarda cerrahi tedaviye alternatif bir alt çene büyümesi sağladığı çalışmalarla gösterilmiştir.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

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

ÇALIŞMAYA KATILMALI MIYIM?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

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

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BASVURULACAK KİŞİLER:

ADI :

GÖREVİ :

TELEFON :

ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

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

Gönüllü Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Vasi (var ise) Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

 BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ 1981	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			
	Doküman Kodu: ÜNV-GOAEK-FRM-002	Yayın Tarihi: 17.09.2019	Revizyon No: 01	Revizyon Tarihi: 19.02.2020

Görüşme Tanığı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Araştırmacı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

EK C

Helkimo indeksi

1. TME fonksiyon bozukluğu	
Normal harekete sahip TME'nden ses gelmeyen ve açıp kapama hareketlerinde 2 mm'den az deviasyonun gözlenmesi	0
Bir veya iki eklemden eklem sesi mevcudiyeti ve açıp kapama sırasında 2 mm'den çok deviasyon	1
TME'de kilitleme ve/veya lüksasyon	5
2. Palpasyonda kaslarda hassasiyet	
Çiğneme kaslarında palpasyonda ağrı olmaması	0
Çiğneme kaslarında 1-3 bölgede hassasiyet olması	1
Çiğneme kaslarında 4 veya üstü bölgede hassasiyet olması	5
3. Palpasyonda TME'de ağrı	
Palpasyonda ağrı yok	0
Lateral palpasyonda ağrı	1
Posteriora palpasyonda ağrı	5
4. Mandibular harekette ağrı	
Hareket sırasında ağrı yok	0
Bir mandibular harekette ağrı	1
İki mandibular harekette ağrı	5
5. Mandibular hareket aralığı	
A. Maksimum ağız açıklığı	
>40 mm	0
30-39 mm	1
<30 mm	5
B. Sağ maksimum lateral hareket	
≥7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
C. Sol maksimum lateral hareket	
≥7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
D. Maksimum protrüzyon	
≥7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
A+B+C+D toplam skoru	
0	0
1-4	1
5-20	5

Helkimo Di; 1+2+3+4+5 toplam skoru; 0 → Di 0, 1-4 → Di I, 5-9 → Di II, 10-25 → Di III

EK D

HASTA:

KONTROL:

TARİH:

YAŞAM KALİTE ANKETİ	HIÇ	NADİREN	BAZEN	SIKLIKLA	ÇOK SIK
1. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile herhangi bir kelimeyi telaffuz etmekte sorunuuz oldu mu?					
2. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile tat alma hissinizin bozulduğunu hissediyor musunuz?					
3. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile ağzınızda ağrılı bir durum yaşadınız mı?					
4. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile yemek yemeyi rahatsız edici buldunuz mu?					
5. Daha önceden, dişleriniz, ağzınız veya protezlerinizle ilgili bilinç ve bilgiye sahip miydiniz?					
6. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile gerginlik hissettiniz mi?					
7. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile diyetinizin tatmin edici olmadığı oldu mu?					
8. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile yemeğinizi yanda bırakmak zorunda kaldınız mı?					
9. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile gevşemede zorlandığınız oldu mu?					
10. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile utandığınız bir durum oldu mu?					
11. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile diğer insanlara az da olsa asabi davrandığınız oldu mu?					
12. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile her zaman yaptığınız işinizi yapmada herhangi bir zorluk yaşadınız mı?					
13. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile genelde hayatın daha az tatmin edici olduğu hissine kapıldınız mı?					
14. Dişleriniz, ağzınız veya protezleriniz ile ilgili problemler nedeni ile fonksiyonlarınızı tümüyle yapamayacak duruma geldiniz mi?					

VAS (ağrı skalası)

0 _____ 100