

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DIŞ VE KEMİK DESTEKLİ CERRAHİ DESTEKLİ RAPİD
MAKSİLLER EKSPANSİYON (CDRME) YAPILAN VAKALARDA KONDİL
POZİSYONUNDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) VE MANDİBULAR POZİSYON
İNDİKATÖRÜ (MPI) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. BURCU ŞENEL

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. MURAT ÇAĞLAROĞLU**

2015– KIRIKKALE

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİŞ VE KEMİK DESTEKLİ CERRAHİ DESTEKLİ RAPİD
MAKSİLLER EKSPANSİYON (CDRME) YAPILAN VAKALARDA KONDİL
POZİSYONUNDA MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLERİN KONİK IŞINLI
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (KİBT) VE MANDİBULAR POZİSYON
İNDİKATÖRÜ (MPI) İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. BURCU ŞENEL

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. MURAT ÇAĞLAROĞLU**

**Bu tez,
Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından 2014/15 numaralı proje ile desteklenmiştir
2015– KIRIKKALE**

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Ortodonti Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 02 / 03 / 2015

İmza

Prof. Dr. İbrahim YAVUZ

Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. Umut TEKİN

Kırıkkale Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Murat ÇAĞLAROĞLU

Kırıkkale Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Bülence ÇATALBAŞ

Kırıkkale Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Hasan KAMAK

Kırıkkale Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	VII
Simgeler ve Kısaltmalar	VIII
Şekiller	IX
Tablolar	XIV
ÖZET	14
GİRİŞ	16
1.1. Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon (CDRME)	17
1.1.1. CDRME Endikasyonları	18
1.1.2. MTD Tanısı.....	19
1.1.3. Yaş kriteri.....	22
1.1.4. Kullanılan Apareyler	23
1.1.5. Ameliyat Tekniği	25
1.1.6. Aparey Aktivasyonu.....	26
1.2. Temporomandibular Eklem.....	27
1.2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi.....	28
1.2.2. Temporomandibular Eklem Hareketlerinin Biyomekaniği.....	38
1.2.3. Kondil Pozisyonunun, Ortodontik Anomalilerin Teşhis ve Tedavisinde ve Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklardaki Önemi	40
1.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT).....	49
1.4. Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler	52
1.5. Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar	59
2. BİREYLER VE YÖNTEM	63
2.1. Bireyler.....	63
2.2. Yöntem	65

2.2.1.	MPI ile Kondil Konumunun Belirlenmesi	67
2.2.2.	KIBT ile Kondil Konumunun Belirlenmesi	80
2.3.	İstatistiksel yöntem.....	84
3.	BULGULAR.....	86
3.1.	Bireylerle İlgili Genel Bulgular.....	86
3.2.	MPI ile Elde Edilen Bulgular	87
3.3.	KIBT ile Elde Edilen Bulgular	91
4.	TARTIŞMA	99
4.1.	Bireyler ve Yöntemin Tartışılması.....	99
4.2.	Bulguların Tartışılması.....	110
4.2.1.	MPI Bulgularının Tartışılması	110
4.2.2.	KIBT Bulgularının Tartışılması	114
5.	SONUÇ.....	123
	KAYNAKLAR	125
	ÖZGEÇMİŞ	154
	EK-1: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	155
	EK-2: ETİK KURUL ONAYI	159

ÖNSÖZ

Ortodonti eğitimimde büyük emeği ve katkısı olan, engin bilgi birikimi ve tecrübesiyle bana yol gösteren ve ufkumu genişleten, birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Murat ÇAĞLAROĞLU'na,

Gülyüzünü ve anlayışını hiç eksik etmeyen, eğitimimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. İ. Erhan GELGÖR'e ve ortodonti eğitimim süresince bilgi ve mesleki tecrübelerinden çokça yararlandığım değerli hocalarım Doç. Dr. Bülent ÇATALBAŞ'a ve Doç. Dr. Hasan KAMAK'a,

Tezimin cerrahi aşamasında büyük emeği bulunan değerli hocam Prof. Dr. Umut TEKİN'e,

Tezimin istatistiğinde yardımlarını benden esirgemeyen, tezime büyük katkıda bulunan sayın Doç. Dr. Serkan Erat ve Arş. Gör. Mustafa Turkal'a,

Doktora eğitimim süresince birlikte çok güzel günlerimin geçtiği, tezimin her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen sevgili Uzm. Dr. Nagehan Kıymet GÖRÜR başta olmak üzere tüm bölüm arkadaşlarıma ve dostlarıma,

Hayatım boyunca bana her türlü fedakarlığı göstererek her zaman destek olan, sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem ve babama,

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM...

SİMGELER VE KISALTMALAR

CDRME	: Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon
MTD	: Maksiller Transversal Darlık
AEB	: Anterior Eklem Boşluğu
CPI	: Condylar Position Indicator (Kondiler Pozisyon İndikatörü)
DEB	: Distal Eklem Boşluğu
DO	: Distraksiyon Osteogenezisi
DVT	: Dental Volumetrik Tomografi
EMG	: Elektromiyografi
FOV	: Field of View
ICP	: İnterkuspal Pozisyon
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
KÜEB	: Koronal Üst Eklem Boşluğu
MEB	: Medial Eklem Boşluğu
MCD	: Measures of Condylar Displacement (Kondiler Deplasman Belirleyici)
mm	: milimetre
MPI	: Mandibular Pozisyon İndikatörü
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PEB	: Posterior Eklem Boşluğu
RME	: Rapid Maksiller Ekspansiyon
SE	: Standart Error

Sİ	: Sentrik İlişki
SO	: Sentrik Okluzyon
SÜEB	: Sagital Üst Eklem Boşluğu
TME	: Temporomandibular Eklem
TMER	: Temporomandibular Eklem Rahatsızlığı
°	: Derece

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Maksiller darlığın ağız dışı ve ağız içi görüntüsü.....	19
Şekil 1.2 Ricketts tarafından posteroanterior film analizinde kullanılan noktalar ve maksillomandibular ilişkilerle ilgili ölçümler	21
Şekil 1.3 Maksillomandibular bölgenin CT taramasının 3D rekonstruksiyonu.....	21
Şekil 1.4 Banded Hyrax apareyi ile Haas apareyi.....	24
Şekil 1.5 Le Fort I osteotomisi.....	26
Şekil 1.6 Temporomandibular eklem.....	27
Şekil 1.7 Temporomandibular Eklem Yapıları	28
Şekil 1.8 Artiküler disk ve eklem boşlukları.....	29
Şekil 1.9 TME'nin kemik yapılarının görüntüsü (a:kondil, b:artiküler eminensi göstermektedir)	31
Şekil 1.10 TME diskinin bölümleri.....	31
Şekil 1.11 TME'in sagittal kesit görüntüsü.....	31
Şekil 1.12 TME'nin sinir ve damarları	32
Şekil 1.13 TME anatomisi	34
Şekil 1.14 Çiğneme kasları	36
Şekil 1.15 Mandibulayı kapatan kaslar ile ileri hareket ettiren kaslar	36
Şekil 1.16 İnframandibular kaslar	37
Şekil 1.17 Temporomandibular eklem hareketleri.....	38
Şekil 1.18 Ağız kapalı TME görüntüsü.....	39
Şekil 1.19 Ağız açık TME görüntüsü.....	39

Şekil 1.20 İdeal okluzyonda kondil, fossa içerisinde en rahat pozisyondayken dişler maksimum temasta olmalıdır	44
Şekil 1.21 Dişler maksimum temastayken kondilin uygun pozisyonda olmadığı görülmektedir	44
Şekil 1.22 Bilateral manipülasyon yöntemi	48
Şekil 1.23 Roth tarafından geliştirilen “power sentrik tekniği” - hastanın alt çenesinin manipülasyonu (A), hastaya sert anterior stopun ısırtılması (B)	49
Şekil 1.24 Manuel kondiler pozisyon indikatörü	57
Şekil 1.25 Manual (A), dijital (B) ve analog (C) tip MPI aygıtları.....	58
Şekil 1.26 Kondil pozisyon indikatörü grafikleri.....	58
Şekil 2.1 Akrilik splint RME apareyi.....	66
Şekil 2.2 Transpalatal distraktör (Synthes Transpalatal Distractor, CMF).....	67
Şekil 2.3 Yumuşatılan pembe mumun hastanın üst arkına yerleştirilmesi ve hastaya ısırtılması (A), hava spreyi ile mumun serleştirilmesi (B), kenarlarındaki fazlalıkları alınan SO kaydı (C).....	68
Şekil 2.4 Yumuşatılıp katlanmış mavi mumun, üst anterior dişlere 1-2 mm izleri çıkacak şekilde yerleştirilerek (A), posterior dişler arasında 2-3 mm aralık kalacak şekilde hastaya ısırtılması (B)	70
Şekil 2.5 Hastaya ısırtılan posterior ve anterior mumlar (A) sonrasında buzlu su içerisinde konulmuştur (B).....	71
Şekil 2.6 Kulak çubuklarına koruyucu başlıkların takılması (A),burun destek ünitesinin yüz arkının alt kısmındaki pinler arasına yerleştirilmesi (B), transfer çatalının yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidasının sıkılması (C) 72	
Şekil 2.7 Isırma mumlarının (Panadent Bite-tab) (A), transfer çatalına yerleştirilmesi (B) ve içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bol içerisinde yumuşatılması (C)	72

Şekil 2.8 Transfer çatalının hastanın üst dental arkına yerleştirilmesi (A) ve ağızdan çıkarılan ısırma mumlarının sertleşmesini sağlamak için buzlu su içerisine konulması (B)	73
Şekil 2.9 Yüz arkının hastanın yüzüne göre ayarlanması (A), kulak yoluna yerleştirilmesi (B), ağız içindeki transfer çatal ile yüz arkı arasındaki bağlantıyı sağlayan yardımcı vidanın sıkılması (C), kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidaların gevşetilerek yüz arkının hastadan çıkarılması (D).....	74
Şekil 2.10 Transfer çatalının transfer standının üst kısmındaki rehber yerleştirilmesi (A), manyetik bloğun artikülatöre yerleştirilmesi (B), teleskopik transfer çatalı desteğinin, çatalın altına yerleştirilmesi (C), artikülatör ters çevrilerek, destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesinin sağlanması (D)....	75
Şekil 2.11 Transfer çatalına koyulan üst modelin artikülatöre alınması	76
Şekil 2.12 Premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığının ölçülmesi (A) ve artikülatörün insizal pininin ölçülen miktar kadar yükseltilmesi (B)	76
Şekil 2.13 Kapanış mumlarıyla birlikte alt modelin artikülatöre alınması	77
Şekil 2.14 Çalışmamızda kullanılan analog tipte MPI enstrümanı	77
Şekil 2.15 MPI (A) ve 360°'lik rotasyonu 1 mm'lik çizgisel yer değişikliğini gösteren bir kadran (B).....	78
Şekil 2.16 Sentrik ilişki durumunda pembe mumla alınan kapanış kaydı ve insizal pin seviyesinin düşürülmesi	79
Şekil 2.17 MPI'nın kadranlı göstergelerinin kalibrasyonu (A) ve alçı modellerin MPI'ya yerleştirilmesi (B)	79
Şekil 2.18 MPI üzerinde X (transversal), Y (vertikal) ve Z (sagittal) düzlemleri.....	80
Şekil 2.19 KIBT görüntülerinin sagittal kesiti üzerinde SÜEB, AEB ve PEB değerleri ölçülen bir vaka örneği.....	82

Şekil 2.20 KIBT görüntülerinin koronal kesiti üzerinde KÜEB, MEB ve DEB değerleri ölçülen bir vaka örneği..... 83

TABLULAR

Tablo 2.1 Fonseca'nın TMER değerlendirme anketi.....	64
Tablo 2.2 Fonseca'nın klinik indeks sınıflaması	65
Tablo 3.1 Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ile ortalama yaş ve ANB değerleri (K:Kız, E:Erkek)	86
Tablo 3.2 McNamara ve distraktör gruplarındaki hastaların genişletme öncesi ve sonrası premolarlar arası ve molarlar arası mesafe değişimi	86
Tablo 3.3 KIBT ve MPI ölçümlerine ait metot hatası.....	87
Tablo 3.4 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol eklemleri için toplam ΔX , ΔY ve ΔZ değerlerinin karşılaştırılması	87
Tablo 3.5 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol eklemleri için toplam ΔX , ΔY ve ΔZ değerlerinin karşılaştırılması	88
Tablo 3.6 McNamara apareyi grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol eklemleri için X, Y, Z düzlemlerindeki sentrik sapma değerlerinin karşılaştırılması.....	89
Tablo 3.7 Distraktör grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol eklemleri için X, Y, Z düzlemlerindeki sentrik sapma değerlerinin karşılaştırılması.....	90
Tablo 3.8 Distraktör ve McNamara grupları grup içi incelendiğinde Angle Sınıf I-II, Sınıf I-III ve Sınıf II-III hastaların ΔX , ΔY ve ΔZ ölçümlerinin sağ ve sol kondilin birlikte değerlendirilmesi	91
Tablo 3.9 Her iki grupta sağ ve sol kondilde toplam değişimle ilgili ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (n:27).....	91

Tablo 3.10 Tedavi öncesi distraktör ve McNamara grupları arası SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinin karşılaştırılması	92
Tablo 3.11 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol eklemleri için toplam ΔX , ΔY ve ΔZ değerlerinin karşılaştırılması	92
Tablo 3.12 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol kondil için toplam SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB farklarının karşılaştırılması	93
Tablo 3.13 McNamara apareyi grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol kondiller için SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB arasındaki ilişki	94
Tablo 3.14 Distraktör grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol kondiller için SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB arasındaki ilişki	96
Tablo 3.15 Distraktör ve McNamara gruplarının kendi içinde, Angle Sınıf I-II, Sınıf I-III ve Sınıf II-III hastaların $\Delta SÜEB$, ΔAEB , ΔPEB , $\Delta KÜEB$, ΔMEB VE ΔDEB ölçümlerinin sağ ve sol eklemler için birlikte değerlendirilmesi	98
Tablo 3.16 Sağ ve sol kondildeki toplam değişimle ilgili ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (n:27)	98

ÖZET

Diş ve Kemik Destekli Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon (CDRME) Yapılan Vakalarda Kondil Pozisyonunda Meydana Gelen Değişimlerin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ve Mandibular Pozisyon İndikatörü (MPI) Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

Çalışmanın amacı CDRME endikasyonu olan hastalarda diş ve kemik destekli yapılan genişletmenin kondil pozisyonu üzerine etkisini MPI ve KIBT yöntemleriyle değerlendirmektir.

Çalışmamızda iskeletsel olarak olgun çift taraflı morfolojik posterior çapraz kapanışı olan 27 hastaya (9 Sınıf I, 8 Sınıf II, 10 Sınıf III) CDRME uygulanmıştır. Bu hastaların 13'ünde kemik destekli transpalatal distraktör apareyi kullanılırken 14'ünde diş destekli bonded ekspansiyon apareyi olan McNamara tipi RME (Rapid Maksiller Ekspansiyon) apareyi kullanılmıştır. Cerrahi öncesinde ve genişletmeyi takiben 4 aylık pekiştirme dönemi sonrasında KIBT görüntüsü ve MPI kaydı alınarak kondil pozisyonu değerlendirilmiştir.

MPI ile elde edilen bulgulara göre sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde iki aparey grubu arasında transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerde ortalama sentrik sapma açısından istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunamamıştır.

KIBT görüntüleri ile elde edilen bulgulara göre sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde iki aparey grubu arasında sagittal düzlemde ölçülen superior, anterior ve posterior eklem boşlukları ile koronal düzlemde ölçülen koronal, medial ve lateral eklem boşluklarının ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Sonuç olarak morfolojik çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip bireylerde diş destekli (McNamara) ve kemik destekli (distraktör) CDRME uygulaması kondil pozisyonu üzerinde herhangi bir etki oluşturmamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Distraktör, KIBT, kondil, MPI, McNamara

SUMMARY

The Evaluation of the Condyle Position in Tooth Borne and Bone Borne Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) Cases With Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Mandibular Position Indicator (MPI)

The aim of this study is to evaluate the effects of tooth borne and bone borne expansions on the condyle position in the patients with constricted maxilla by using MPI and CBCT.

SARPE was applied to 27 skeletally mature patients (9 Class I, 8 Class II, 10 Class III) with bilateral morphologic crossbite in this study. Bone borne transpalatal distractor appliance was used in 13 of the patients and McNamara type RME (Rapid Maxillary Expansion) appliance which is a tooth borne bonded expansion appliance is used in 14 of the patients. The condyle position is assessed presurgery and after retention period of 4 months with CBCT images and MPI recordings.

No statistically difference was found in the right and left condyles transversally, vertically and sagittally for average centric deviation between two appliances according to MPI findings.

According to CBCT findings no statistically difference was found in the right and left condyles for superior, anterior and posterior joint spaces on sagittal plane and coronal, medial and lateral joint spaces between two appliances.

In conclusion, application of tooth borne (McNamara) and bone borne (distractor) SARPE application does not have an effect on the condyle position in patients with morphologic bilateral posterior crossbite.

Keywords: distractor, CBCT, condyle, MPI, McNamara,

GİRİŞ

Maksiller darlık pek çok anomali ile birlikte ve oldukça sık görülen bir durumdur. Tedavisi büyüme gelişim dönemindeki hastalarda RME (Rapid Maksiller Ekspansiyon), yetişkin hastalarda ise CDRME (Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon) ile olmaktadır. CDRME iskeletsel olarak kemik gelişimini tamamlamış hastalarda Maksiller Transversal Darlık (MTD) tedavisinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

CDRME tedavisinde Haas, Hyrax ve Bondlu Palatal Genişletici gibi diş ve/veya kemik destekli sabit apareyler kullanılmaktadır. Bir diğer ekspansiyon aracı ise kemik destekli distraktörlerdir.

TMER (Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları) ile ortodontik anomaliler arasında korelasyon olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Pullinger ve ark. (1993) tek taraflı posterior çapraz kapanışı olan hastalarda temporomandibular eklem hastalığı oluşma riskinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

KIBT, ortodontide kraniofasial yapıların üç boyutlu olarak net bir şekilde görüntülenmesinde kullanılmaktadır. KIBT, çalışmamızda kondil pozisyonunun sagittal, aksial ve koronal açılardan incelenmesinde kullanılmıştır.

Mandibular Pozisyon İndikatörü (MPI), dental modellerin sentrik ilişki pozisyonunda artikülatöre aktarılmasıyla temporomandibular eklemdaki sapmanın belirlendiği bir yöntemdir.

Bonded ekspansiyon apareyleri ile maksiller ve mandibular dişlerin teması önlenmiş ve kapanışta, istirahat aralığı sınırları içerisinde olacak şekilde dişler aralanmış olur. Bu, dişlerin ve dolayısıyla kondilin adapte olduğu pozisyonda bir değişikliğe neden olabilir mi? Distraktör kullanımında ise interdijitasyon devam eder. Bu durum ekspansiyon ve ekspansiyon sonrası retansiyon döneminde (yaklaşık 4 ay) kondil pozisyonunda bazı değişikliklere neden olabilir mi? İşte çalışmamızın

amacı diş ve kemik destekli CDRME'lerin kondil pozisyonunda meydana getirebileceği değişiklikleri KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) ve MPI (Mandibular Pozisyon İndikatörü) yöntemleri kullanarak incelemektir.

1.1. Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon (CDRME)

CDRME, üst çenenin transversal düzlemde distraksiyon osteogenezisidir (DO). Aşamalı kallus oluşumu ile yumuşak doku uyumu sağlanır ve uzun dönem stabilite arttırılır (Perciaccante ve Bays 2011).

Maksiller transversal darlığa sahip yetişkin bireylerde rapid maksiller ekspansiyon (RME) tek başına uygulandığında istenmeyen etkiler ortaya çıkabilmektedir; posterior dişlerin bukkale yatması (Timms 1990, Wertz 1970) ve ekstrüzyonu (Isaacson ve ark. 1964, Zimring ve Isaacson 1965), periodontal membranda basınç, bukkal kök rezorpsiyonu (Barber ve ark. 1981, Timms ve ark. 1971), alveoler kemikte eğilme (Wertz 1970), bukkal korteksin açığa çıkması (Timms ve Moss 1971, Shetty ve ark. 1994), palatal mukozada nekroz (Alpern ve Yurosko 1987), midpalatal suturda yetersiz açılma, ağrı ve nüks (Wertz 1970, Zimring ve Isaacson 1965, Greenbaum ve Zachrisson 1982, Moss 1976). İskeletsel olarak olgunlaşmış hastalarda maksiller ekspansiyon uygulamasını ortopedik olarak sınırlayan öğeler hakkında çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bunların tümü, ilerleyen yaşa bağlı olarak maksillanın kemiksel direnç bölgelerinin komşu kemiklerle olan bağlantısıyla ilgilidir (Suri ve Taneja 2008).

Maksillanın transversal boyutlarını ileri yaşlarda ortopedik olarak değiştirme girişimleri sonucu oluşan komplikasyonlar nedeniyle, transversal uyumsuzluğun tedavisini kolaylaştırmak için cerrahi işlemler önerilmiştir. Bu işlemler genellikle ikiye ayrılır: 1) Maksillaya uygulanan Le Fort osteotomisi ile birbirinden ayrılan her bir segmentin daha geniş bir transvers boyutta yeniden konumlandırılması, 2) Cerrahi destekli rapid maksiller ekspansiyon (CDRME). MTD tedavisinde, bu iki yöntemin sečilme kriterleri tam olarak belirlenmemiştir. Tercih edilen işlem genellikle cerrahın isteğine göre değişmektedir (Suri ve Taneja 2008) .

Distraksiyon teorisi, ilk kez 1905 yılında Codivilla tarafından tanımlanmıştır. 1990'da İlizarov bir grup hastada distraksiyon osteogenezisi ile başarılı bir tedavi yapmıştır. Erişkin hastalarda cerrahi girişim ile birlikte ortodontik üst çene genişletmesi ilk kez 1938 yılında yapılmıştır (Koudstal ve ark. 2005). 1999'da ise ilk kemik destekli distraktör kullanılmıştır (Mommaerts 1999).

1.1.1. CDRME Endikasyonları

CDRME endikasyonu için ortodontistler ve cerrahlar arasında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Pek çok hastada üst çene genişletmesi gerekmesine rağmen maksiller transversal darlığın kesin teşhisi biraz belirsizdir. Bu durum, literatürdeki yetişkinlerde yapılan ortopedik üst çene genişletmesi ve diğer genişletme çeşitleriyle ilgili vaka raporları incelendiğinde daha da karmaşık hale gelmektedir (Suri ve Taneja 2008).

CDRME, üst çene darlığı olan iskeletsel olarak olgun bireylerde endikedir (Woods ve ark. 1997, Koudstaal ve ark. 2005).

Endikasyonları:

1. Sadece üst çene genişletmesi planlanan vakalarda maksiller ark uzunluğunu arttırmak ve posterior çapraz kapanışı düzeltmek için uygundur.

2. Ortognatik cerrahi vakalarında ameliyattan önce maksiller arkın genişletilmesi gereken durumlarda uygundur. Böylece; artan riskler, belirsizlik ve segmental maksiller osteotomi ile ilgili stabilizasyon sorunlarından kaçınılmış olur.

3. Çekimin kontrendike olduğu durumlarda maksilladaki çapraşıklık için yer sağlamak gerektiğinde uygundur.

4. Damak yarıkları nedeniyle maksiller hipoplazi oluşan durumlarda genişletme için kullanılır.

5. Gülümseme sırasında ortaya çıkan geniş karanlık bukkal koridorların azaltılması için uygundur.

6. RME başarısız olduğunda, genişletmeye engel olan direnç bölgelerinin zayıflatılması için uygundur (Woods ve ark. 1997, Koudstaal ve ark. 2005).

1.1.2. MTD Tanısı



Şekil 1.1 Maksiller darlığın ağız dışı ve ağız içi görüntüsü

Klinik değerlendirme maksiller ark şekli ve simetrisi, damak kubbesinin şekli, gülümsemede bukkal koridorların genişliği, okluzyon ve nefes alma şeklini (nazal veya oral) içermektedir. Aşırı geniş bukkal koridorlar, paranazal boşluklar veya dar alar tabanlar genellikle MTD'ye işaret etmektedir. MTD'yi maskeleyebileceği için yumuşak doku kalınlığı da değerlendirilmelidir. Tek taraflı veya çift taraflı çapraz kapanış, aşırı çapraşıklık, V-şekilli ya da kum saati şeklindeki üst ark ve yüksek

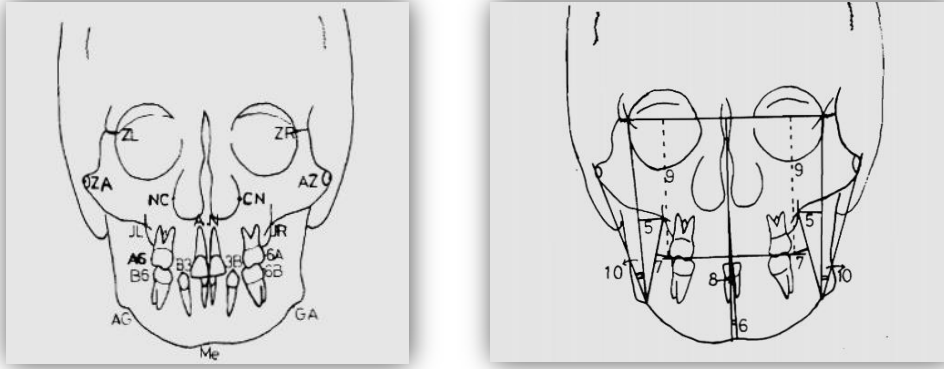
damak kubbesi, hastada maksiller transversal darlığın belirlenmesinde birincil derecede önemli ek görsel parametrelerdir (Suri ve Taneja 2008).

Alçı model üzerinde lateral uyumsuzlukların ölçülmesi için farklı yazarlar tarafından pek çok indeks önerilmiştir. Bunlardan en yaygın olanları; Pont, Linder-Harth ve Korkhaus indeksleridir (Rakosi 1993). Bu indeksler MTD tanısında bir rehber oluştursalar da, popülasyona özgü olup tam anlamıyla güvenilir değildir (Redmond 2001).

Alçı modellerde, apikal kemik kaidesinin yetersizliğini belirlemede Howes Model Analizi yapılabilir (Ülgen 1993, Uysal 2003). Ayrıca modellerde transversal genişlik ölçümleri (Proffit ve Fields 1993) ve dişlerin bukkolingual yönde eğilimlerinin açisal ölçümü (Marshall ve ark 2005) yapılabilir. Model analizinde üst çene ile birlikte alt çene de incelenerek sağ ve sol taraflar arasındaki asimetrilerin yanı sıra dişlerin bukkolingual yöndeki inklınasyonları arasındaki farklılıklar da tespit edilebilir (Bishara ve ark. 1994). Modellerde kompenzasyonlar, özellikle üst posterior dişlerin bukkal kuron torku alıp almadığı alt posterior dişlerin de lingual kuron torku alıp almadığı incelenmelidir (Marshall ve ark. 2005).

Posteroanterior (frontal) radyografiler, çenelerin transversal ilişkilerini, dentoalveoler ve iskeletsel özelliklerini göstermesinden dolayı radyografik incelemelerde kullanılır (Sandıkçioğlu ve Hazar 1997, Ülgen 2000, Uysal 2003, Patti ve D'Arc 2005). Posteroanterior röntgenler özellikle asimetri tanısında faydalı olmaktadır (Marshall ve ark. 2005). Ayrıca burun boşlukları, septal deviasyonlar, muhtemel obstrüksiyonlar gibi hastalarla ilgili pek çok faydalı bilgi verirler (Patti ve D'Arc 2005).

Frontal sefalometrik grafiler üzerinde Ricketts'in maksillomandibular genişlik farkı ve maksillomandibular transvers fark indeksi, MTD hakkında bilgi vermektedir. Maksilla ve mandibula arasındaki transvers uyumsuzluğun kemik üzerindeki işaret noktalarıyla ölçüldüğü bu yöntemler, dentisyon ve apikal kaideyi değerlendirmekten uzak olduğu için eleştirilmiştir (Suri ve Taneja, 2008).



Şekil 1.2 Ricketts tarafından posteroanterior film analizinde kullanılan noktalar ve maksillomandibular ilişkilerle ilgili ölçümler (Gülyurt 1989)

En son tanı aracı olan üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin gelişmesiyle kraniofasial bölgenin tam olarak görüntülenebilmesi sağlanmıştır. Üç boyutlu görüntüleme teknikleri çenenin belli bölgelerindeki çeşitli alanların ilişkilerinin değerlendirilmesine izin verir (Macchi ve ark. 2006). Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile apikal kaidenin farklı seviyelerdeki horizontal kesitlerinin üç boyutlu olarak değerlendirilmesini sağlayan taramalar elde edilmektedir. Bu görüntüler klinisyene asimetri dahil tüm uyumsuzlukların konumu ve doğası hakkında kapsamlı ve kesin bir inceleme yapma imkanı sunar (Suri ve Taneja, 2008).



Şekil 1.3 Maksillomandibular bölgenin CT taramasının 3D rekonstruksiyonu (Macchi ve ark. 2006)

Yüzün orta hattına göre çene ucundaki deviasyon değerlendirilmelidir. Eğer çene ucunda deviasyon varsa bunun sebebi (fonksiyonel posterior çapraz kapanış veya gerçek iskeletsel asimetri) araştırılmalıdır (Marshall ve ark 2005).

Derin damak kubbesi ile karakterize üst çenenin transversal boyut uyumsuzluklarının görüldüğü vakalarda problemin dişsel mi yoksa iskeletsel mi olduğunun tespiti önemlidir. Kamuflej mekanizması ile üst posterior dişlerin bukkal kuron torku aldığı ve alt posterior dişlerin de lingual kuron torku aldığı durumda posterior çapraz kapanış ve iskeletsel problem maskelenebilir. Böyle vakalarda çapraşıklık bile olmayabilir (Marshall ve ark 2005).

Belirlenmesi gereken bir diğer nokta ise MTD'nin yalancı mı yoksa hakiki mi olduğudur (Jacobs ve ark. 1980). Ön arka yön anomalilerinde (özellikle Sınıf III malokluzyonlarda) bu çok önemlidir. Arkların uyumunu kontrol etmek için modeller Angle Sınıf I molar ve kanin ilişkisine getirilerek incelenmelidir. Yalancı MTD; mevcut yetersizliğin, maksilla veya her iki çenenin ön arka yöndeki anormal konumları nedeniyle oluştuğuna işaret etmektedir. Hakiki MTD ise; gerçek bir transversal yetersizliği ifade etmektedir (Jacobs ve ark. 1980, Cureton ve Cuenin 1999).

Lehman ve ark. (1984) midpalatal suturun ossifikasyonunu değerlendirmek amacıyla, palatal veya oklüzal radyografları önermişlerdir. Fakat bunlar; midpalatal suturdaki diğer kemiksel yapıların çakışması ve midpalatal suturun posterior bölümünün görüntülenememesinden dolayı pek güvenilir değildir. Bu durum görecelidir çünkü histolojik çalışmalar midpalatal suturun posterior bölgesinde daha yaygın tahrip olduğunu göstermektedir. Midpalatal sutur, ekspansiyona karşı fazla direnç göstermediği için MTD teşhisinde oklüzal radyografi kullanılması uygun değildir (Wertz 1970, Bell ve Epker 1976, Lines 1975).

1.1.3. Yaş kriteri

Pek çok yazar MTD tedavisinde RME veya CDRME kararı verilirken hastanın yaşının esas kriter olduğunu öne sürmüşlerdir. Fakat MTD tedavisinde RME'nin

başarılı olduğu ve cerrahi destek gereken durumlar konusunda literatürde çelişkili ifadeler bulunmaktadır (Suri ve Taneja, 2008).

İskeletsel yaşın belirlenmesi, RME tekniğinin seçiminde önemli bir parametredir (Melsen 1975). Kronolojik olarak ileri devrede olup RME tedavileri başarılı olan hastalar iskeletsel olarak olgunlaşmamış olabilir ya da kronolojik olarak daha genç olup RME tedavileri başarısız olan hastalar ileri iskeletsel olgunluğa sahip olabilir (Suri ve Taneja, 2008).

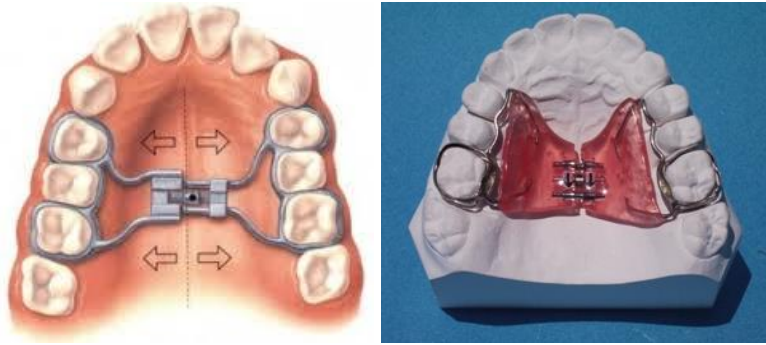
CDRME ile ilgili uluslararası yayınlar incelendiğinde CDRME uygulama yaşının 19-29 arasında değiştiği görülmektedir (Bays ve Greco 1992, Bell ve Jajobs 1979, Berger ve ark. 1998, Chung ve ark. 2001, Glassman ve ark 1984, Kraut 1984, Mossaz ve ark. 1992, Neubert ve ark. 1989, Northway ve Meade 1997, Strömberg ve Holm 1995).

Bununla birlikte Epker ve Wolford (1980), 16 yaşından büyük hastalarda, rapid maksiller ekspansiyonun kraniyofasiyal suturların kapanması nedeniyle tek başına midpalatal suturda açılma sağlayamayacağını, denenmesi durumunda ise bazı istenmeyen durumlara neden olabileceğini (dişlerde devrilme, alveol kemiğinde eğilme, dişlerin kortikal kemiğe itilmesi) belirtmişlerdir.

1.1.4. Kullanılan Apareyler

MTD tedavisinde pek çok aparey kullanılmıştır. CDRME hastalarında sabit apareyler kullanılır. Hareketli apareyler sadece süt veya erken karışık dişlenme döneminde etkili oldukları için tercih edilmemektedir. Bundan başka, hareketli apareyler ameliyat sırasında ve sonrasında yeterince retantif ve stabil değildir. CDRME ile Haas, Hyrax ve Bondlu Palatal Genişletici gibi sabit apareylerin kullanılması önerilmektedir. Howe genişletici apareyi ve Minne genişletici apareyi (Mommaerts 1999, Bishara ve Staley 1987) daha az kullanılmaktadır. Tüm bu apareylerde kuvvet bir vida aracılığıyla oluşturulur. Hızlı veya yavaş genişletmede kullanılan Coffin springler, quad heliks (Bishara ve Staley 1987) ve miknatıslar (Liang ve ark. 1998) ekspansiyon aracı olarak önerilmiştir fakat CDRME uygulanan hastalarda kullanılmamaktadır.

Haas apareyi; dişler ve alveol kemiği üzerinde daha eşit dağılan kuvvetler oluşturmak için doku desteği kullanılan akrilik palatal tabakalardan oluşmaktadır (Haas 1970). Hyrax apareyinde ise; palatal mukozada daha az irritasyona neden olan ve daha hijyenik metal bir yapı bulunmaktadır. İkili veya dörtlü bantlar içerir. İki bantlı apareyde, maksillanın her iki tarafından sadece bir diş bantlanır (en sık birinci molarlar) ve dört bantlı apareyde, molarlara iki premolar daha dahil edilir (Davidovitch 2005). Çoğu apareyde, vidanın her bir adımı 0,20 mm'dir.



Şekil 1.4 Banded Hyrax apareyi ile Haas apareyi (Diaz 2014)

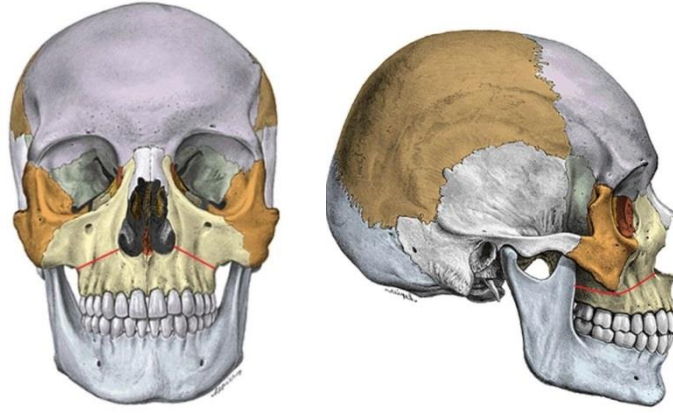
Hem Haas hem de Hyrax ekspansiyon apareyi; düz okluzal yüzeye sahip bir splint ile de yapılabilir. Bu tip apareyler maksiller dişlere bondlanır ve daha fazla ankraj dişi içine aldığından periodontal sağlığı zayıf olan hastalarda önerilir. Temporomandibular eklem sorunu olan hastalarda da kullanılabilir (Betts ve ark. 1995).

Mommaerts (1999); konvansiyonel diş destekli apareylerden çok, değişebilen ekspansiyon modülleri olan kemik destekli titanyum apareyleri önermektedir. Mommaerts'e göre (1999); ekspansiyon sırasında ve sonrasında, konvansiyonel diş destekli apareyler daha fazla ankraj kaybına ve daha fazla iskeletsel relapsa neden olmaktadır. Kemik destekli apareyler ile karşılaştırıldığında diş destekli apareylerde; kortikal fenestrasyon ve bukkal kök rezorpsiyonları daha fazla görülmektedir. Ameliyat sonrası dönemde ortodontik tedavi; diş destekli apareyler ile karşılaştırıldığında, kemik destekli apareylerle daha erken başlatılabilir (Mommaerts 1999, Gerlach ve Zahl 2005).

Günümüzde birkaç kemik destekli distraktör bulunmaktadır. Kemik destekli distraktörün uygulanması; dentisyonun tam olmasına bağlı değildir (Mommaerts 1999, Gerlach ve Zahl 2005). Ticari olarak çok sayıda kemik destekli distraktör bulunmaktadır. Bunlar; transpalatal distraktör (Mommaerts 1999), Magdenburg palatal distraktör (Gerlach ve Zahl 2003), MDO-R apareyi ve Rotterdam palatal distraktördür (Koudstaal ve ark. 2006). Bu apareylerle elde edilen ortopedik hareketlerin diş destekli apareylere göre daha kontrollü olduğu bildirilmektedir. Birçok kemik destekli distraktörde vidanın adımı yapısal farklılık gösterir. Bu yüzden kemik destekli distraktörlerde üretici kurallarına uyulmalıdır. Aşırı alçak damağı olan hastalarda kemik destekli apareyler kontraendikedir, çünkü destek plakaların tırnakları daha kolay gevşer ve distraktör dengeli durmaz. Kemik destekli apareyler immün yetersizliği olan ve radyasyon tedavisi görecektir hastalarda da kontraendikedir (Koudstaal ve ark. 2006).

1.1.5. Ameliyat Tekniğı

Orta yüzde lateral ekspansiyona karşı direnç oluşturan alanları rezeke etmek için çeşitli cerrahi işlemler tasarlanmıştır. Direnç alanları; anterior direnç bölgesi (apertura piriformis), lateral direnç bölgesi (zigomatik buttressler), posterior direnç bölgesi (pterygoid birleşimler) ve medyan direnç bölgesi (midpalatal sutur) olarak sıralanmaktadır (Suri ve Taneja 2008).



Şekil 1.5 Le Fort I osteotomisi (Claudia Cano, 2008)

Betts ve Ziccardi (2000); anterior nazal spinadan posteriora midpalatal bir ayrılma ile birlikte apertura piriformisten pterigomaksiller fissüre tam bir bilateral maksiller osteotomi önermektedirler. Tüm direnç artikülasyonları ve bölgelerinin - anterior, lateral, posterior ve maksiller arkın orta direnç bölgesinin bölümlere ayrılmasını tavsiye etmektedirler. Betts ve Ziccardi'ye göre (2000) osteotomi, oklüzal düzleme paralel ve buttresslerde bir basamak olacak şekilde yapılmalıdır. Bu bölgedeki osteotomi ile buttresslerin ekspansiyona karşı direnci kırılmış olur. Osteotomi, maksiller diş apekslerinin yaklaşık 4-5 mm yukarısında yapılmalıdır. Nazal septum ve pterigoid düzlemlerden serbestlemeyi de önermektedirler.

1.1.6. Aparent Aktivasyonu

Aparent ekspansiyonuna başlamadan önce; cerrahi kortikotomi ve başlangıç aparent aktivasyonunu dinlenme dönemi takip eder. Bu dinlenme dönemi 'latent dönem'(5-7 gün) olarak adlandırılır. Bu dönemde dokuların kallus oluşturmaya izin verilir, fakat gerçek bir birleşme için çok kısa bir dönemdir (Koudstaal ve ark. 2005). Kallus distraksiyonunun; kolayca kemikleşen ve dengeleyici bir yenilenme oluşturduğu, ayrıca sağlamlığı arttırdığı bildirilmiştir (Karp ve ark. 1992). Çoğu yazar latent dönemin gerekli olduğuna inanmaktadır, fakat ne kadar devam etmesi gerektiği konusunda literatürde farklı düşünceler bulunmaktadır (Uludoğan 2008).

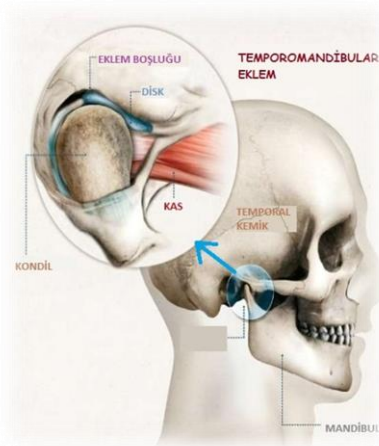
Ekspansiyon öncesi kortikotomiyi takiben 5 günlük bir latent dönem olması gerektiği bildirilmiştir (Koudstaal ve ark. 2005).

CDRME ile kaninler hizasında 3,4-5 mm, birinci molarlar hizasında 3,4-8 mm genişleme sağlanabilmektedir (Koudstal ve ark 2005).

Retansiyon periodu 2-12 ay arasında değişmekle birlikte ortalama 3 aydır (Koudstal ve ark 2005).

1.2. Temporomandibular Eklem

Çiğneme sistemi, temel olarak kemik, eklem, kas, ligament ve dişlerden oluşan, çiğneme, konuşma, yutkunma, tat ve nefes almada rol oynayan kompleks bir yapıdır. Bu yapının hareketini sağlayan giriftir bir nörolojik kontrol mekanizması vardır. Her bir hareket, bir yandan fonksiyonu sağlarken diğer yandan tüm bu yapılarda oluşabilecek hasarı en aza indirecek şekilde düzenlenmiştir. Mandibulanın bu fonksiyonu sırasında dişlerin karşılıklı olarak etkili bir şekilde teması istenir (Okeson 1998).



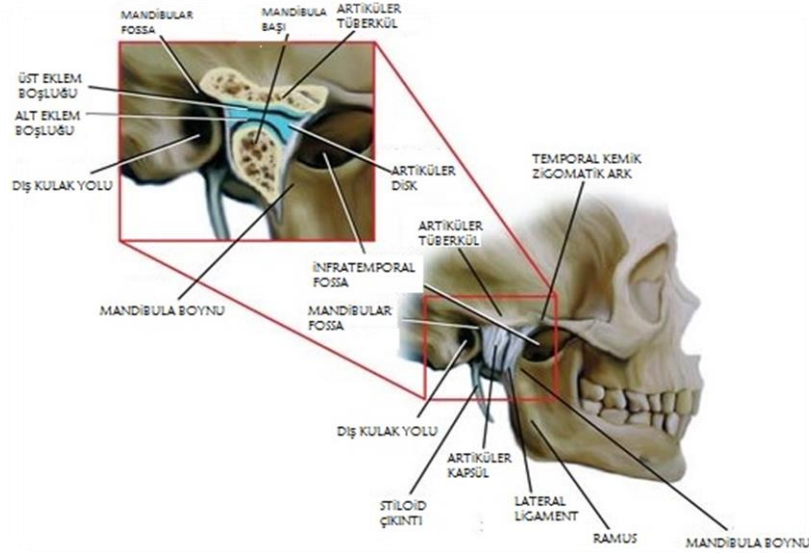
Şekil 1.6 Temporomandibular eklem (Tony 2014)

Temporomandibular eklem, hareketi kaslar tarafından sağlanan ve ligamentlerce sınırlandırılan *diartroidal* bir eklemdir (DuBrul 1980). Aynı zamanda içinde sinovyal sıvıyı muhafaza eden sinovyal membrana da sahip olduğundan *sinovyal* bir eklemdir. Bu sıvı bir yandan eklem yüzeyleri için kayganlaştırıcı bir rol oynarken diğer yandan damardan yoksun internal eklem yapılarının beslenme ihtiyacını karşılar (Milorio ve ark. 2004).

Kafatasındaki temporal kemik ile mandibula arasında yer alan temporomandibular eklem hem menteşe hem de kayma hareketi yaptığı için aynı zamanda *ginglimoartroidal* bir eklemdir (Milorio ve ark. 2004).

1.2.1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

Eklem kemik elemanları arasında yer alan temporal kemik üç bölümden oluşur. En büyüğü artiküler eminensin arkasından postglenoid bölgeye uzanan, fossa ve dış kulak yolu arasında kalan, konkav bir yapı olan artiküler ya da mandibular fossadır. Artiküler fossanın bu kısmı ince olup travmaya dayanıksızdır. İkinci kısım artiküler eğim, yatay şekilde uzanan bir kemik çıkıntısı olup artiküler yüzeyin mediolateraline doğru devam eder. Artiküler eğim, genellikle kalındır ve temporomandibular eklem en önemli fonksiyon gören yapılarından biridir. Temporal kemiğin zigomatik kısmının lateralinde yer alan, artikülasyona katılmayan artiküler tüberkül, artiküler eğimden ayrılır. Temporal kemiğin artiküler yüzeyinin üçüncü kısmı ise artiküler eğimin önünde kalan preglenoid düzlemdir (Milorio ve ark. 2004).



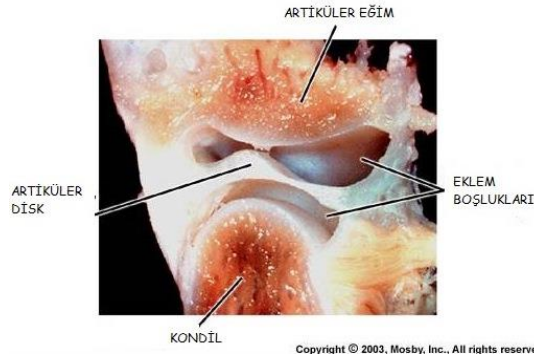
Şekil 1.7 Temporomandibular Eklem Yapıları (Tony Pious, 2014)

‘U’şeklinde bir kemik olan mandibula, aralarında yaklaşık 145-160° ‘lik açı bulunan bir çift kondiliyle artikülasyona katılır. Kondiller yaklaşık 15-20 mm genişliğinde ve ön-arka yönde 8-10 mm uzunluğundadır. Kondiller mediolateral

yönde yuvarlak ve ön-arka yönde konvektir. Medialden bakıldığında kondillerin eklem yüzeylerinde, lateral pterigoid kasın tutunduğu pterygoid bölgede belirgin bir çukurluk vardır (Milorio ve ark. 2004).

Bütün sinovyal eklemlerde olduğu gibi temporomandibular eklemden de eklem yüzeyinde eklem kıkırdağı ve sinovya vardır. Temporal kemik ve kondiller, fibröz bağ dokusuyla kaplıdır. Bu doku, fonksiyonel stresler altında yenilenme ve remodeling özelliği taşımaktadır. Daha çok kollajen fibrillerden oluşan bu kıkırdak yapı, temel olarak sinovyal sıvıdan difüzyonla beslenmektedir. Yine bu bölgede plazma proteinleri, glikoz, üre, tuz ve proteoglikan bulunmaktadır. Bu yapı fazla su giriş çıkışına izin verir (Milorio ve ark. 2004).

Temporomandibular eklem yüzeylerini döşeyen eklem kıkırdağı, diğer eklemlerdeki gibi hyalin kıkırdak değil fibröz kıkırdaktır. Fibröz bağ dokusunun hyaline kıyasla yaşlanmaya karşı daha dayanıklı olması, zamanla daha az deforme olması, onarım yeteneğinin fazla olması, basınca karşı daha dayanıklı olması gibi özellikleri TME fonksiyon ve disfonksiyonunda önem kazanır (Robinson 1993).

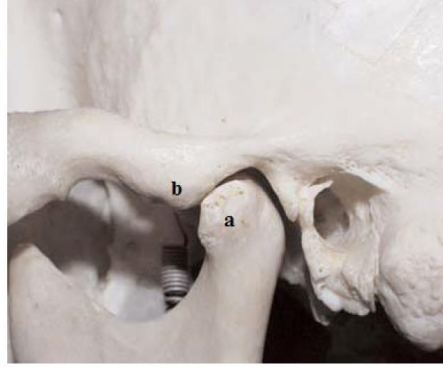


Şekil 1.8 Artiküler disk ve eklem boşlukları (Amery 2012)

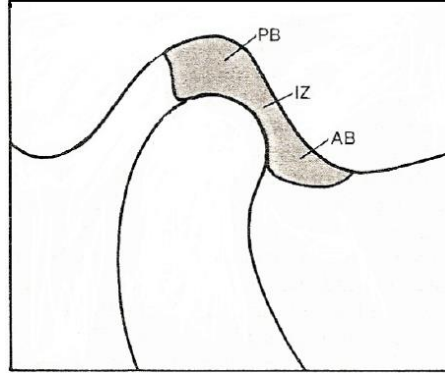
Eklem yüzeyleri, eklem hareketlerine imkan verecek şekilde birbirlerine tam olarak uyum göstermezler. Bu nedenle, bu yapıların birbirine tam uyumunu sağlayacak ayrı bir oluşuma ihtiyaç vardır ki, bu diskus artikularistir (Milorio ve ark. 2004). Artiküler disk yoğun fibröz bağ dokusu liflerinden oluşmuştur, damar ve sinir içermez. Fonksiyon sırasında kondil ve mandibular fossanın birbirinden uzaklaşmasını sağlar, bu yapıları korur ve kondili stabilize eder. Sagittal düzlemde

kalınlığına göre üç bölgeye ayrılır. Ortası ince olup *intermediate zone* adını alır. Posterior kısım anteriora göre biraz daha kalındır. Sağlıklı bir eklemden kondil diskin *intermediate zone* adlı kısmına oturur. Önden bakıldığında ise disk medialde laterale göre biraz daha kalındır. Diskin şekli kondil ve mandibular fossanın şekline uyumludur. Hareket sırasında disk esnek olup eklem yüzeylerine uyum sağlar. Diskin morfolojisi, tahrip edici kuvvetler ve eklemden yapısal değişimler olmadıkça korunur (Okeson 1998).

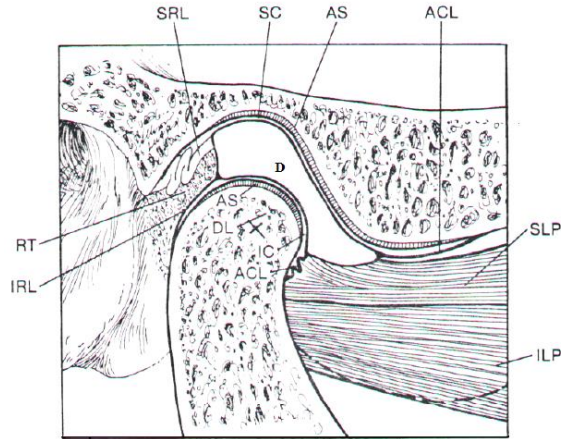
Disk posteriorde damar ve sinirden zengin, gevşek bir bağ dokusuna bağlıdır. Bu doku *retrodiskal doku* ya da *posterior ataçman* olarak bilinir. Yukarıda superior retrodiskal lamina adı verilen elastik liflerden zengin bir bağ dokusu ile sınırlanmıştır. Altta ise superior retrodiskal laminanın aksine elastik değil kollajen liflerden oluşan inferior retrodiskal lamina bulunur. Retrodiskal laminanın geri kalan kısmı, posteriordeki geniş ven ağına tutunur (Westesson ve ark 1989, Sahler ve ark 1990). Anteriorda ise alt ve üstte, eklemi saran kapsüler ligamana bağlıdır. Üst kısım temporal kemiğe, alt kısım ise kondilin artiküler yüzeyinin ön kenarına bağlanır. Anteriordaki tüm bu lifler kollajen liflerdir. Disk önde kapsüler ligamana bağlanmanın yanı sıra tendon lifleriyle superior lateral pterygoid kasa bağlanır. Superior retrodiskal lamina, kondil sabit iken diski posteriora çekebilen tek oluşumdur. Inferior retrodiskal lamina ise diski kondilin arka kısmına bağlar. Medial ve lateralde de disk kapsüler ligamana bağlanır ve eklem boşluğunu alt ve üst olmak üzere ikiye ayırır. Bu boşluklar özelleşmiş endotelyal hücrelerle kaplı olup sinovyal sıvıyı salgırlar (Okeson 1998).



Şekil 1.9 TME'nin kemik yapılarının görüntüsü (a:kondil, b:artiküler eminensi göstermektedir) (Miloró ve ark. 2004)



Şekil 1.10 TME diskinin bölümleri (Okeson 1998)



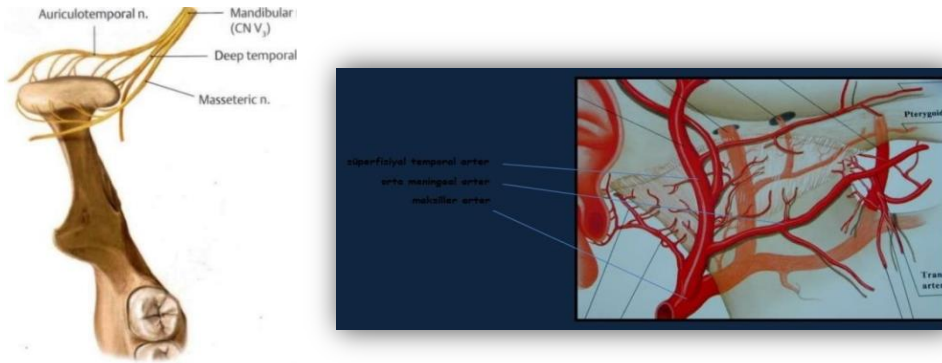
Şekil 1.11 TME'in sagittal kesit görüntüsü (Okeson 1998)

(RT retrodiskal dokuyu, SRL superior retrodiskal laminayı, IRL inferior retrodiskal laminayı, ACL anterior kapsüler ligamenti, SLP, ILP superior ve inferior lateral pterygoid kası, AS artiküler)

yüzeyi, DL kollateral ligamenti, D diski, SC ve IC superior ve inferior eklem boşluğunu göstermektedir).

Kondil ve mandibular fossanın eklem yüzeyleri dört farklı tabakadan oluşur. Fonksiyon gören, eklem boşluğuna komşu en dış yüzeye *artiküler zone* denir. Bu tabaka, artiküler yüzeye hemen hemen paralel uzanan yoğun kollajen fibrillerden oluşur. Bu yapısı sayesinde yaşlanma ve zamanla bozulmaya daha dayanıklıdır. İkinci tabaka, farklılaşmamış mezenkim hücrelerinden zengin *proliferatif zone* denilen eklem kıkırdağının fonksiyonel basınçlara cevaben proliferasyonunu sağlayan tabakadır. Üçüncü tabaka, çaprazlama ve ışınsal dizilmiş kollajen liflerden zengin *fibrokartilaj zone* denilen tabaka olup fibrillerin üç boyutlu dizilimi sayesinde basınçlara ve lateral kuvvetlere dayanıklılığı sağlar. Dördüncü ve en derin tabakaya ise kondrosit ve kondroblastlardan zengin *kalsifiye zone* denir (Okeson 1998).

Temporomandibuler eklem; nervus mandibularisin dalı olan nervus massetericus ve nervus auriculotemporalis tarafından innerve edilir, arteria temporalis superficialisin rami articularisi ile arteria maxillarisin arteria auricularis profundasından gelen dallar ile beslenir. Venleri de arterlerle aynı ismi taşır.



Şekil 1.12 TME'nin sinir ve damarları (Tony Pious, 2014)

1.2.1.1. Ligamentler

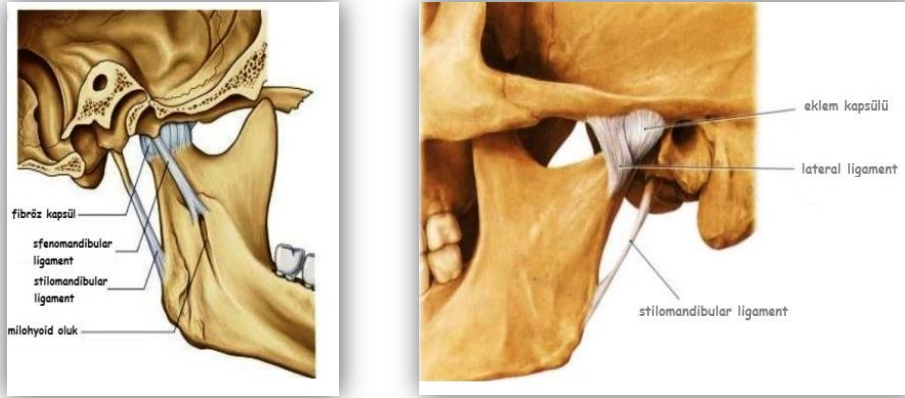
Temporomandibular eklem ligamentleri kollajen bağ dokusundan oluşan, esnemeyen ve eklem hareketlerine katılmamakla birlikte eklem hareketlerini sınırlandıran yapılardır. Temporomandibular eklem üç tane fonksiyonel ligamenti, iki tane de yardımcı ligamenti vardır. Bunlar sırasıyla:

Kollateral (diskal) ligament: Diski, kondilin iç ve dış yan kenarlarına tutturucu ligamentler kondilin iç ve dış tarafında olmak üzere iki tanedir. Eklemi sağ sol yönde ayırarak alt ve üst eklem boşluklarının oluşumunda rol oynarlar. Diskin kondille birlikte pasif bir şekilde ön arka yönde kaymasını ve eklem mentşe hareketi yapmasını sağlarlar. İhtiva ettiği damar ve sinir ağı, eklem konumu ve hareketiyle ilgili bilgi sağlar. Bu ligamentteki herhangi bir gerilim ağrıya neden olur (Okeson 1998).

Kapsüler ligament: Yukarıda mandibular fossanın artiküler yüzeyi ve artiküler eğim boyunca temporal kemiğe, aşağıda ise kondil boynuna tutunarak tüm eklemi çevreler ve sinovyal sıvıyı muhafaza eder. Aynı zamanda eklem yüzeylerini birbirinden uzaklaştırmaya çalışan medial, lateral ve inferior kuvvetleri sınırlandırır. Kapsüler ligament, ihtiva ettiği sinir ağı sayesinde eklem konum ve hareketini yönlendirecek proprioseptif feedback mekanizmasına sahiptir (Okeson 1998).

Temporomandibular (lateral) ligament: Dış yandan bakıldığında temporomandibular ligament, kapsüler ligamenti güçlü ve kalın lifleriyle destekler. Daha dışarda olan oblik kısmı ile daha içerde olan yatay kısmı vardır. Daha dışarda olan kısmı artiküler tüberkülün dış yüzeyine, zigomatik parçanın alt arka kenarına ve kondil boyununun dış yüzeyine tutunur. Daha içerde olan kısmı ise artiküler tüberkülün dış yüzeyi ve zigomatik parçanın arkasından, yatay bir şekilde kondilin dış yanına ve diskin arkasına tutunur (Okeson 1998).

Temporomandibular ligamentin oblik kısmı, kondilin öne doğru fazla kaymasını ve ağzın fazla açılmasını engeller. Daha içerdeki yatay kısmı ise kondil ve diskin arkaya hareketini sınırlandırır ve retrodiskal dokuları travmadan korur. Aynı zamanda lateral pterygoid kasın aşırı gerilmesini engeller. Temporomandibular ligament, alt çeneye gelen travmalarda retrodiskal dokuların zedelenmesini ve kondilin orta kraniyal fossaya girmesini engeller. Böyle vakalarda genellikle kondil boynu kırılır (Okeson 1998).



Şekil 1.13 TME anatomisi (Tony Pious 2014)

Sfenomandibular ligament: Temporomandibular eklemin yardımcı ligamentlerinden olup sfenoid kemikten mandibulanın ramusunun iç kısmındaki lingula denilen küçük kemik çıkıntısına tutunur. Alt çenenin hareketlerinde çok fazla sınırlandırıcı etkisi yoktur (Okeson 1998).

Stilomandibular ligament: Temporomandibular eklemin ikinci yardımcı ligamenti olup stiloid çıkıntıdan aşağı ve öne mandibulanın ramusunu arkasına ve köşesine tutunur. Alt çene öne hareket ettiğinde gergin, açıldığında ise genellikle gevşektir (Okeson 1998).

1.2.1.2. Kaslar

Alt çeneye yapışan tüm kaslar alt çene hareketlerini farklı miktarlarda etkiler. Mandibula ramusuna yapışan dört büyük kas çiğneme kasları olarak bilinmektedir. Ancak her biri çift taraflı olmak üzere toplam 12 kas çifti alt çene hareketlerini etkiler (DuBrul 1980). Kas çiftleri simetrik hareket için karşılıklı kasılabilir ya da asimetrik hareket için tek taraflı kasılabilir (Miloró ve ark. 2004).

Alt çene hareketini sağlayan kaslar iki gruba ayrılabilir:

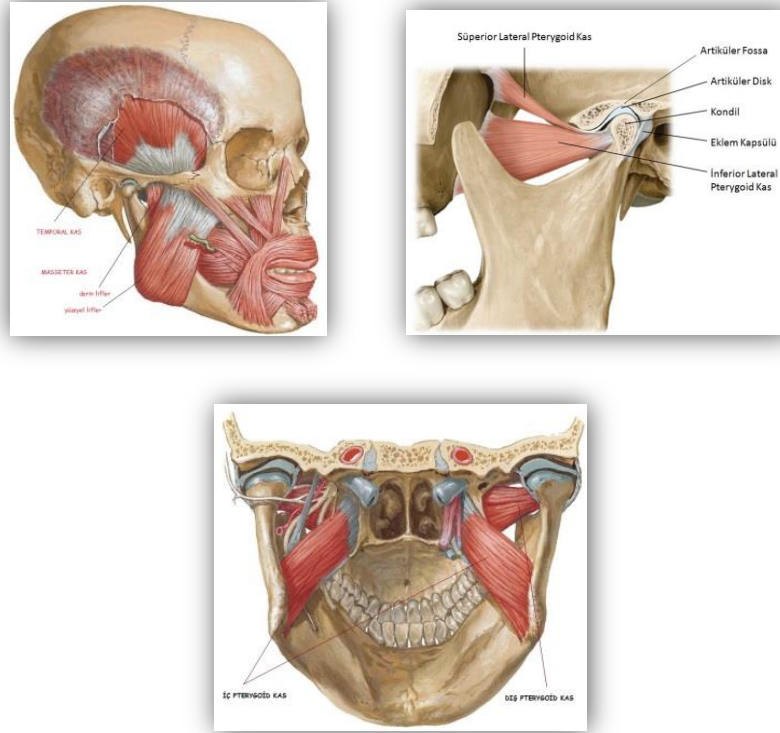
1.2.1.2.1. Supramandibular Kaslar

Bu kaslar genellikle alt çeneyi kapatıcı kaslardır.

Temporal kas: Bu kas yelpaze şeklinde olup temporal fossa ve kafatasının dış yan kısmından (parietal, temporal, frontal ve sfenoid kemiği) orijin alır. Fibrilleri zigomatik ark ve kafatasının arasından geçerek mandibulanın koronoid çıkıntısına, ramusun ön kenarına, alt üçüncü büyük azı dişin posterioruna tutunur (DuBrul 1980). Ön arka yönde üç kısımdan oluşur. Önde fibriller dikey, ortada oblik, arkada ise yarı yataydır. Bu kas kasıldığında alt çene kapanmak üzere yukarı doğru hareket eder. Orta ve arka kısımlardaki liflerin kasılmasıyla retruziv harekette, tek taraflı kasılmasıyla ise alt çenenin aynı tarafa deviasyonda rol oynar (Milorio ve ark. 2004).

Masseter kas: Zigomatik arktan orijin alıp alt çenenin dış yüzeyine tutunan, kısa, dikdörtgen şeklinde bir kastır. Alt çeneyi kapatan ve çiğneme sırasında dişlerde basınç oluşturan en güçlü kastır. Yüzeyel ve derin lifleri birbirinden tam olarak ayrılmamakla birlikte farklı fonksiyon görürler. Yüzeyel lifleri zigomatik kemiğin alt kenarına, zigomatik arkın 2/3 önüne, gonial bölgenin alt ve arka kenarına tutunur. Derin lifleri ise zigomatik arkın tüm iç yüzeyi ve 1/3 alt arka kısmından başlayıp alt çenede yüzeyel liflerin tutunduğu bölgeye dikey liflerle tutunur. Yüzeyel ve derin lifler kuvvetli olmakla birlikte diğer hareketler sırasında birbirlerinden bağımsız ve birbirlerine zıt çalışırlar. Alt çenenin öne ve karşı tarafa hareketinde yüzeyel lifler, geri ve aynı tarafa hareketinde derin lifler fonksiyon görür (Milorio ve ark. 2004).

Alt çene önde iken çiğneme kuvveti uygulandığında derin lifler kondili artiküler eminense doğru stabilize eder (Okeson 1998).



Şekil 1.14 Çiğneme kasları (Wernet Division, 1966)

İç pterygoid kas: Pterygoid fossa ve pterygoid çıkıntının dış laminasının iç yüzeyinden başlayıp alt çenenin alt arka iç yüzeyine tutunan dikdörtgen şeklinde bir kاستر. Alt çeneyi kapatan kaslardandır. Aynı zamanda dış pterygoid kasla birlikte alt çenenin öne hareketinde rol alır (Miloró ve ark. 2004).



Şekil 1.15 Mandibulayı kapatan kaslar ile ileri hareket ettiren kaslar (Smith 2014)

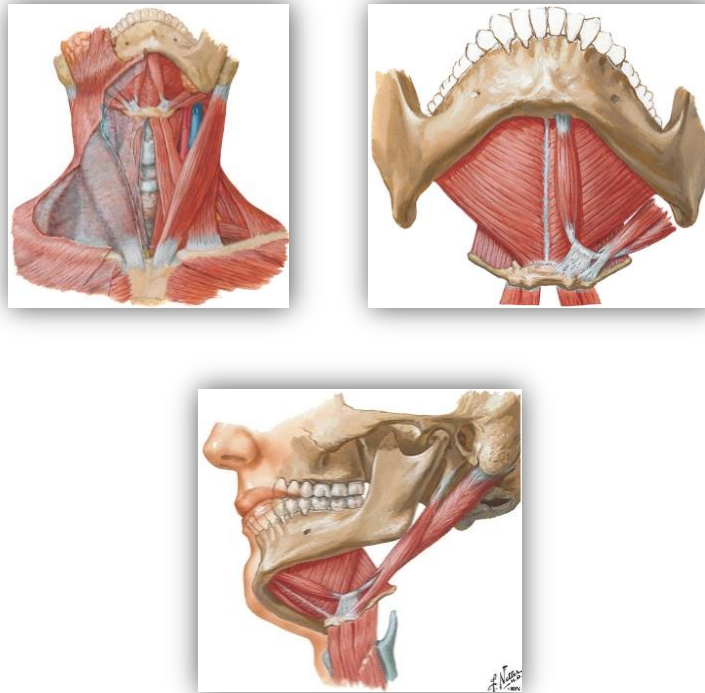
Dış pterygoid kas: İki farklı kas gibi çalışan iki kısımdan oluşur. Daha büyük olan alt parça lateral pterygoid plağın dış yüzeyinden başlayıp kondil boynuna tutunur.

Üst parça ise sfenoid kemiğin büyük kanadının infratemporal yüzeyinden artiküler diskin ve kondilin iç kısmına tutunur. Anatomik çalışmalar, bu parçanın diskten ziyade kondile tutunduğunu göstermiştir. Bu parça kasıldığında disk ve kondil öne ve iç tarafa doğru çekilir (Okeson 1998). Dış pterygoid kasın alt ve üst parçaları birbirinden bağımsız ve birbirine zıt çalışır. Alt parça öne ve karşı tarafa harekette, üst parça ise daha çok alt çenenin kapanmasında, geri ve aynı tarafa hareketinde rol alır (Milorio ve ark. 2004).

1.2.1.2.2. İnframandibular Kaslar

Suprahyoid ve infrahyoid olarak ikiye ayrılır.

Suprahyoid kaslar: Digastrik, geniohyoid, milohyoid ve stilohyoiddir. Bu kaslar alt çene ile hyoid kemik arasında uzanıp çiğneme kaslarına yardımcı olarak alt çenenin açılmasını sağlarlar.



Şekil 1.16 İnframandibular kaslar (Netter 2000)

İnfrahyoid kaslar: Sternohyoid, omohyoid, sternotiroid ve tirohyoid kaslardır. Bu kaslar yukarıda hyoid kemik ile aşağıda sternum, klavikula ve skapulaya tutunarak alt çene hareketlerine yardımcı olurlar (Miloró ve ark. 2004).

1.2.2. Temporomandibular Eklem Hareketlerinin Biyomekaniği

Alt çenenin hareketlerini incelemek gerektiğinde ikisi sağda ikisi solda dört farklı eklemden ve iki farklı hareketten bahsetmek gerekir (Miloró ve ark 2004).

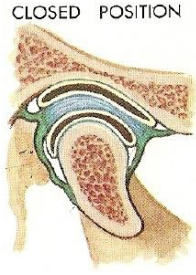
Disk ve kondil arasındaki *alt eklemden* menteşe hareketi meydana gelir. Bu hareketin merkezi her iki kondilden de geçen horizontal menteşe eksenidir. Bu hareketle alt ve üst keserler arasında yaklaşık 25 mm açılma olmaktadır. Disk ve temporal kemik arasında yer alan *üst eklemden* ise translasyon yani kayma hareketi meydana gelmektedir. Alt çene ve disk, kollateral ligament sayesinde birlikte hareket eder. Üst eklemden kayma hareketi ile maksimum öne ve yana hareket yaklaşık 15 mm'dir (Miloró ve ark 2004).



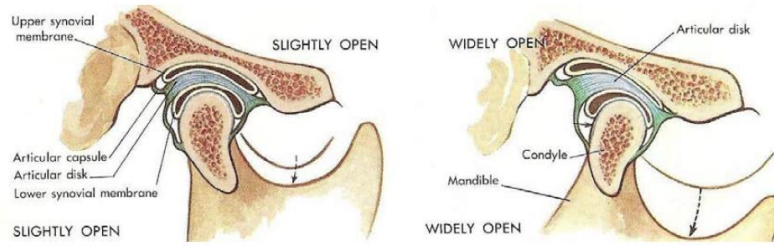
Şekil 1.17 Temporomandibular eklem hareketleri (Joshua ve ark. 2010)

Çenenin açılması sırasında hareket önce alt eklemden rotasyonla başlar ve daha sonra diskin kondil ile birlikte öne kaymasıyla üst eklem de harekete katılır. Kondil başı ve disk tuberkulum artikulare üzerine geldiğinde kondil başı aşağıya doğru itilmiş olur. Bu hareketi dış pterygoid kas sağlar. Bundan sonra çenenin asıl açılma hareketi hyoid altı kaslar tarafından yaptırılır. Çenenin kapanma hareketini ise temporal, masseter ve medial pterygoid kaslar yaptırır (Şekil 1.14) (Okeson 1998).

Eklemde açma- kapama hareketinden başka öğütme hareketi de gerçekleşir. Bu hareket sırasında bir tarafın eklemi öne doğru translasyon hareketi yaparken, diğer tarafın eklemi vertikal ekseninde rotasyon hareketi yapar. Öğütme hareketinde özellikle lateral pterygoid kasın inferior kısmı aktiftir (Okeson 1998).



Şekil 1.18 Ağız kapalı TME görüntüsü (Wernet Division 1966)



Şekil 1.19 Ağız açık TME görüntüsü (Wernet Division 1966).

Yukarıda anlatılan iki farklı eklem sistemini göz önünde bulundurarak temporomandibular eklem incelendiğinde tüm bu hareketler sırasında eklem stabilitesini sağlamak için artiküler yüzeylerinin herhangi bir ataçmana ya da üniteye sahip olmadığını görürüz. Eklem stabilitesi, kapatıcı kaslar başta olmak üzere kasların devamlı olarak aktif olması sayesinde sağlanır. Dinlenme sırasında bile kaslar hafif gerilimli (tonus) durumdadır. Ağızın kapatılmasıyla sağlanan istirahat sırasında kondil, diskin orta ve arka kısmı üzerinde yer alır (Okeson 1998).

Kapatıcı kasların aktivitesinin artmasıyla eklem içi basıncı arttıracak şekilde kondil diske, disk de mandibular fossaya doğru zorlanır. Bu basınç artiküler disk boşluğunun genişliğini belirler. Eklem içi basınç arttığında kondil, diskin intermediate zone denilen ince kısmına oturur. Diskin bu şekilde öne arkaya

yönlenmesi diskin ön ve arkasına tutunan yapılar sayesinde olur. Ağız açıldığında ya da alt çene öne doğru hareket ettirildiğinde superior retrodiskal lamina gerilerek diskin daha fazla öne gitmesini engeller ve diski geriye çeker. Diskin önüne tutunan superior lateral pterygoid kasın aktivasyonu ile disk, kondil boynuna tutunan inferior lateral pterygoid kas aktivasyonu ile de kondil öne doğru çekilir. Bu iki kas birbirine zıt çalışır. Superior lateral pterygoid kas yalnızca alt çene kapatılırken kapatıcı kaslarla birlikte çalışır. Yani alt çene açılırken inferior pterygoid kas aktif, superior lateral pterygoid kas ise pasiftir. Disk, alt çenenin öne hareketi sırasında superior lateral pterygoid kasın aktivasyonu olmaksızın kondille birlikte öne doğru hareket eder. Bunu sağlayan yapı ise diski önde kondile bağlayan anterior kapsüler ligamenttir. Aynı işlevi arkada inferior retrodiskal lamina yapar. Bu mekanizmanın sağlıklı işleyebilmesi diskin morfolojisine ve eklem içi basınca bağlıdır. Alt çene kapandığında inferior retrodiskal laminanın elastik yapısıyla disk geriye doğru çekilir. Bu sırada superior lateral pterygoid kas tonusu diskin çok fazla geriye gitmesini engeller (Okeson 1998).

1.2.3. Kondil Pozisyonunun, Ortodontik Anomalilerin Teşhis ve Tedavisinde ve Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarındaki Önemi

Kondilin glenoid fossa içindeki ideal konumu yıllardır tartışma konusu olmuştur. Kondil pozisyonu okluzyon tarafından belirlendiği için restoratif ve ortodontik tedaviler açısından ayrıca önem taşımaktadır (Crawford 1999).

Dişler maksimum interkuspidasyonda iken problem oluşuyorsa buna kaslar cevap verir, ancak dişler maksimum interkuspidasyona gelmeden problem oluşuyorsa bu duruma eklem yanıt verir (Okeson 1998).

Bu noktada bazı terimleri açıklamak gerekir.

Sentrik ilişki (Muskuloskeletal Stabil Pozisyon): Kondillerin artiküler eminensin arka eğimi karşısında glenoid fossa içinde en üst en ön pozisyonudur. Bu durumda disk, kondil ve fossa arasında uygun konumundadır (Okeson 1998).

Sentrik okluzyon (Maksimum interkuspasyon, habituel okluzyon): Dişlerin, kondillerden bağımsız bir şekilde, en fazla temas ettiği durumdur (Okeson 1998).

Optimum ortopedik stabil eklem pozisyonu: Kondiller, artiküler eminensin arka eğimi karşısında glenoid fossa içinde en üst en ön konumda iken artiküler diskin uygun konumda olduğu, kaslar tarafından belirlenen pozisyonudur. Bu pozisyonun sağlanmasında en büyük rolü temporal kas, masseter kası, medial pterygoid kas oynar. Bu pozisyon tarif edilirken dişlerde erken temas olmadığı farz edilmektedir (Okeson 1998).

Ortopedik instabilite: Kondiller muskuloskeletal stabil pozisyonda iken dişler arasında stabil bir okluzyonun olmaması ya da dişler arasında stabil bir okluzyon varken kondillerin stabil pozisyonda olmaması durumudur (Okeson 1998).

Pek çok araştırmacı ortopedik instabilite varlığında dişlerin maksimum interkuspidasyona zorlandığını ve mevcut olan okluzal bozukluğun maskelendiğini belirtmektedir (Roth 1973 ve 1976, Williamson ve ark. 1978, Williamson ve ark. 1980, Slavicek 1988a ve 1988b, Alexander ve ark. 1993, Shildkraut ve ark. 1994, Utt ve ark. 1995, Cordray 1996, Crawford 1999b, Hidaka ve ark. 2002, Karl ve ark. 2003, Cordray 2006, Turası ve ark. 2007).

Ortodontik tedavi öncesinde sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasında çok fazla fark varsa istenen tedavi sonucuna daha zor ulaşılabileceği pek çok araştırmacı tarafından kabul görmüştür (Girardot 2001). Özellikle dik yön değerlerinin arttığı iskeletsel Sınıf II vakalarda sentrikte kaymanın belirlenmesi teşhis ve ortodontik tedavi planlaması açısından daha fazla önem taşımaktadır (Hidaka ve ark 2002).

Kondil pozisyonu belirlenmeden dişlerin ve çenelerin uygun ilişkisi belirlenemez ve tedavi edilemez. Kondilin doğru konumda olmaması ve okluzyondaki erken temaslar okluzal aşınmaya, pulpitise, dişlerde kaymaya, ortodontik tedavinin nüksüne, periodontal hasarda artışa ve ayrıca kas ağrısı ve eklemden sese neden olabilmektedir. Ortaya çıkabilecek pek çok semptom olmasına karşın hastanın tolerans seviyesi ve adaptif kapasitesi yüksekse temporomandibular rahatsızlık oluşmayabilir (Roth 1995).

Kondilin muskuloskeletal stabil pozisyonu ile dişlerin stabil okluzyonu arasında çok fazla bir kayma olmamalıdır (1-2 mm) (Okeson 1998). Ancak bu kayma miktarı daha fazla artarsa intrakapsüler problemler oluşur (Pullinger ve ark. 1993).

Kondilde meydana gelen 1 mm yer değişikliği okluzyonda yarım premolar boyutunda değişikliğe yol açmaktadır. Bu da Sınıf I bir dişsel ilişkinin kolayca yarım ünite Sınıf II haline gelebileceğini göstermektedir (Slavicek 1988a).

Sentrik okluzyon ve sentrik ilişki arasındaki kondil pozisyonu farkı asemptomatik bireylerde ve semptomatik temporomandibular eklem rahatsızlığı olan hastalarda karşılaştırılmış, vertikal ve horizontal yönde sentrik ilişki-sentrik okluzyon farkının semptomatik bireylerde anlamlı derecede daha fazla olduğu görülmüştür (Padala ve ark. 2012). Semptomatik ve asemptomatik bireyler arasında yapılan benzer bir çalışmada kondilde transversal yöndeki yer değişikliği semptomatik bireylerde daha fazla bulunmuştur (Weffort ve Fantini 2010). KIBT ile yapılan bir çalışmada ise semptomatik bireylerde kondilin daha geride konumlandığı görülmüştür (Cho ve Jung 2012).

1.2.3.1. Nöromusküler Sistemin Rolü

Muskuloskeletal stabil eklem pozisyonu ancak stabil bir okluzyon varlığında korunabilir. Stabil okluzyon, en etkili fonksiyona izin verirken aynı zamanda tüm yapılara en az hasar verecek şekilde çalışmaktadır. Alt çene muskuloskeletal stabil eklem pozisyonunda kapandığında stabil olmayan bir okluzyon oluşuyorsa nöromusküler sistem stabil okluzyon oluşturmak için uygun bir kas aktivitesiyle yanıt verir (Okeson 1998).

Literatürde erken temasların temporomandibular eklem hastalığı olanlarda ve olmayanlarda aynı miktarda olduğu ve temporomandibular eklem hastalıklarıyla anlamlı bir ilişkisinin bulunmadığı belirtilmiştir (Seligman ve Pullinger 1991). Okeson (1988) bu durumun sentrikte kayma miktarıyla ilişki olabileceğini bildirmiştir.

Fonksiyonel kas aktivitesi periferel sinir sistemi tarafından yönlendirilirken parafonksiyonel kas aktiviteleri santral sinir sistemi tarafından yönetilir. Erken temasların akut ya da kronik olmasına göre de bu farklı kas aktivitelerinin (fonksiyonel/parafonksiyonel) verdikleri cevaplar değişir (Okeson 1998).

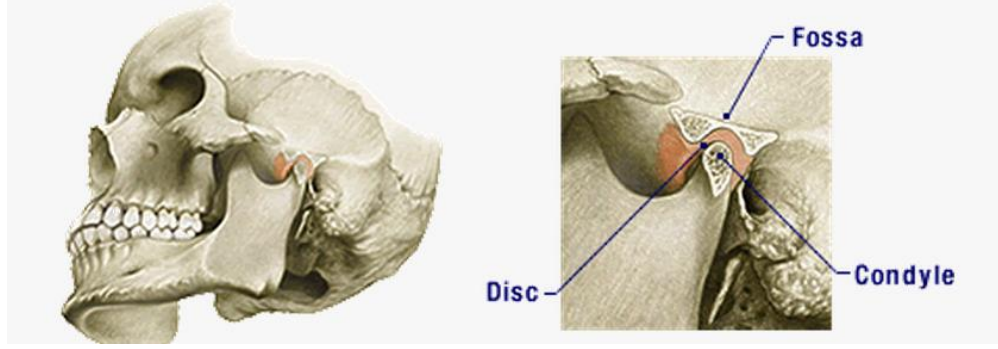
Okluziyondaki akut değişiklikler fonksiyonel aktivitelere koruyucu kas kontraksiyonlarına neden olurken parafonksiyonlarda bir azalmaya neden olur. Ancak durum kronikleştiğinde parafonksiyon geri döner (Okeson 1998).

Erken temas kronikleştiğinde fonksiyonel kas aktivitesini iki şekilde etkiler. Böyle bir durumda genellikle kas engramı (uyarılarda beyinde bıraktığı iz), zararlı olabilecek temaslardan kaçınarak, fonksiyonunu yerini getirebilmek amacıyla değişir. Bu durum merkezi sinir sistemi tarafından yönlendirilen, yeni duruma karşı oluşmuş adaptif bir cevaptır (Okeson 1998).

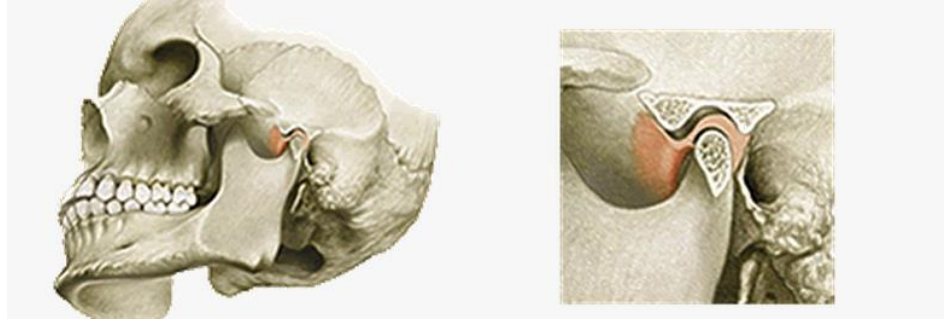
Ortopedik instabilite mikrotravmaya neden olabilir. Böyle bir durumda kondil fossa içerisinde stabil konumdayken eklem üzerine fazla yük gelmez. Ancak dişler maksimum temasa geçip disk ve fossa üzerine aşırı yük geldiğinde, disk ve kondil arasında stabil hale geçebilmek için bir kayma oluşur. Bu hareket diskal ligamentlerde uzamaya, diskte incelmeye ve bu da intrakapsüler hasara neden olur. Ortopedik instabilite brüksizmi olan hastalarda brüksizmi olmayanlara göre daha fazla probleme neden olmaktadır (Okeson 1998).

Okluzal erken temaslardan kaçınma, trigeminal sinirin mezensefalik çekirdeği aracılığıyla oluşan nöromusküler 'feedback' mekanizması sonucu meydana gelmektedir (Ramfjord ve Ash 1966). Okluziyondaki bir değişikliğin periodontal proprioseptörler ile proprioseptif input oluşturması, alt motor nöronda elektromiyografik olarak kaydedilebilen nöromusküler yanıtı neden olur (Jarabak 1956, Moyers 1949, Perry 1955, Ramfjord ve Ash 1966, Roth 1962). Bu nöromusküler koruma mekanizması ağız içinde okluzal erken temasların tespitini zorlaştırır. Genellikle ağrı disfonksiyon sendromu görülen bu hastalarda, kaslarda eklemi korumaya yönelik bir 'splinting-sabitleme' fenomeni veya kas spazmı oluşur (Roth 1973).

Nöromusküler sistemin adaptasyonunun kırılabilmesi, eklem ilişkisi pozisyonunda iken okluziyonunun yeniden programlanabilmesi için *repozisyon splinti* kullanılmalıdır (Roth 1995).



Şekil 1.20 İdeal okluzyonda kondil, fossa içerisinde en rahat pozisyondayken dişler maksimum temasta olmalıdır (Roth Williams Study Club in Japan, 2003)



Şekil 1.21 Dişler maksimum temastayken kondilin uygun pozisyonda olmadığı görülmektedir (Roth Williams Study Club in Japan, 2003)

Repozisyon Splinti: Alt ya da üst çeneye uygulanan ağıza yerleştirildiğinde kondillerin muskuloskeletal olarak en stabil pozisyonda olduğu, dişlerde ise eşit ve eş zamanlı kontakların bulunduğu bir apareydir (Okeson 1998).

Ortodontide teşhis, tedavi planlaması ve tedavi amacıyla kullanılan konservatif bir apareydir (Cordray 1996).

Endikasyonları:

1. Temporomandibular eklem rahatsızlığı olanlarda,
2. Sentrik ilişkinin saptanmasında zorluk yaşanan durumlarda,
3. Ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi öncesi tüm hastalarda,
4. Hasta alt çene hareketlerini/pantograf kayıtlarını aynı şekilde tekrarlamakta zorlandığında yapılır (Cordray 1996).

Temporomandibular eklem rahatsızlığının semptomları geçene kadar, stabil, rahat ve tekrarlanabilir çene ilişkisi sağlanana kadar (üç ay boyunca splintteki temaslar değişmeyene kadar), alt çenenin sınır hareketleri/pentograf kayıtları belirlenene kadar kullanılır (Cordray 1996).

Parafonksiyonel aktiviteler üzerine kronik erken temaların çok fazla etkisi yoktur (Okeson 1998).

Optimum bir ortodontik tedavi için optimum kondil pozisyonu ve optimum fizyolojik okluzyon şöyle olmalıdır:

1. Ağız kapalı iken kondiller, artiküler eminensin arka eğimi karşısında en üst en ön konumunda olmalı, disk doğru şekilde yerleşmeli (muskuloskeletal stabil pozisyon) ve ön dişlerde daha az olmak üzere tüm dişlerin temasta olmalıdır.
2. Okluzal kuvvetler dişlerin uzun eksenini boyunca iletilmelidir.
3. Alt çenenin yan hareketlerinde, çalışmayan tarafta yeterli diskluzyonu sağlayabilmek için çalışan tarafta rehber diş teması olmalıdır. En çok kanin rehberliği tercih edilmektedir.
4. Alt çenenin öne hareketinde, arka dişlerin diskluzyonunu sağlayabilmek için ön dişlerde rehber diş teması olmalıdır.
5. Beslenme pozisyonunda (baş öne doğru 30° eğildiğinde) arka dişlerde ön dişlerden daha fazla temas olmalıdır (Okeson 1998).

1.2.3.2. Sentrik İlişki

Sentrik ilişki yıllar boyunca farklı şekillerde tanımlansa da genel olarak kondiller ortopedik stabil pozisyonda iken mandibulanın konumu olarak belirlenmiştir. Önceleri kondilin en geri pozisyonu olarak tanımlanmıştır (Boucher 1963, Posseult 1952, Boucher 1970). Bu konum daha çok ligamentler tarafından belirlendiğinden ligamentöz pozisyon olarak isimlendirilmiştir. Özellikle protez uzmanları tarafından sentrik ilişki oldukça popüler bir tanımlama olmuştur. Bu konumun tekrarlanabilirliği ve kas fonksiyonu üzerine yapılan çalışmalar bunda etkili olmuştur (Ramfjord 1961, Ramfjord 1961). Yapılan elektromiyografi (EMG) çalışmaları kondiller sentrik ilişkideyken dişlerde maksimum temas olmasının kas fonksiyonu

açısından daha dengeli olduğunu göstermiştir (Ramfjord 1961, Ramfjord 1961, Brill ve ark 1962). Yıllarca diş hekimleri bu bilgiyi doğru kabul etmiştir. TME'in biyomekaniğinin ve fonksiyonlarının daha iyi anlaşılmasıyla bu bilgi sorgulanmaya başlanmıştır (Okeson 1998).

Zaman içinde değişen sentrik ilişki tanımı tartışma konusu olmaya devam etmektedir. İlk tanımlamalarda kondilin en geri konumu olarak yer alan sentrik ilişki sonra kondilin glenoid fossa içindeki en üst konumu şeklinde değişmiştir (Dawson 1989). Bazıları da bu tanımlamaların hiçbirinin en fizyolojik konumu tanımlamadığını ve kondilin artiküler eminens üzerinde en alt en ön konumda olması gerektiğini belirtmiştir (Gelb 1977).

Optimum kondil pozisyonu konusunda bir yaklaşım da Gelb'in teorisidir. Buna göre kondil artiküler eminensin arka eğiminin ortasında konumlanmalıdır (Gelb 1977). Aslında Gelb, alt çenenin öne hareketini tarif etmektedir. Süperoanterior pozisyonla Gelb'in tanımladığı pozisyon arasındaki en önemli fark, kas fonksiyonu ve stablitedir (Okeson 1998). Kondilin Gelb'in tarif ettiği şekilde konumlanabilmesi için inferior lateral pterygoid kasın tüm kapatıcı kasların uyguladığı süperoanterior yöndeki kuvveti aşarak öne doğru kuvvet uygulaması gerekir. Bu da kaslarda yorgunluğa ve kas düzensizliklerine neden olacaktır (Guichet 1977, Williamson 1981).

Diğer tüm eklemlerde olduğu gibi kaslar kondili çekerek artiküler yüzeylerin disloke olmasını önler. Bu kasların uyguladığı kuvvetin yönü, optimum stabil ortopedik eklem konumunu belirler. TME'yi stabilize eden başlıca kaslar, kapatıcı kaslardır. Masseter ve iç pterygoid kasın eklem uyguladığı kuvvet, süperoanterior yöndedir (Okeson 1998). Temporal kas da yukarı doğru kuvvet uygular (Moffet ve ark 1969). İnférieur lateral pterygoid kas da kondili öne, artiküler eminensin arka eğimine doğru çeker (Okeson 1998).

Kuru kafa kesitinde artiküler eminensin arka eğiminin kalın ve ağır kuvvetlere karşı dayanıklı olduğu (DuBrul 1980, Moffet ve ark. 1969) göz önüne alındığında eklem anatomik ve fizyolojik açıdan da en uygun konumunun en üst en ön olduğu söylenebilir. Sağlıklı bir eklemden muskuloskeletal stabil pozisyondan daha geri

hareketin çok geniş olmaması, az miktarda olması istenir. Aksi halde diskin arka kısmı ile retrodiskal dokulara çok fazla yük biner. Retrodiskal dokuların yoğun damar sinir ağı barındırması ve anatomik yapısı itibariyle üzerine gelen kuvvetleri karşılayamayacağı açıktır (Okeson 1998).

Sonuç olarak optimum stabil eklem pozisyonu kaslar tarafından sağlanır. Bu durumda kondil artiküler eminensin arka eğimi karşısında, en üst en ön konumdadır. Ancak disk pozisyonu göz ardı edilirse bu tanım eksik yapılmış olur. Optimum stabil ortopedik eklem pozisyonu ancak disk, kondil ve mandibular fossa arasında uygun konumlandığında sağlanabilir. Diskin bu konumu da eklem içi basınca, diskin morfolojisine ve superior lateral pterygoid kasın tonusuna bağlıdır. Bu durum tekrarlanabilir olması açısından da önemlidir (Okeson 1998).

1.2.3.3. Diagnostik Sentrik İlişki Kaydı Alma

Günümüzde sentrik ilişki kaydı almada pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bunların hepsi hasta başında alt çenenin manipülasyonu ile tüberkül fossa ilişkisini bir mum ya da siman aracılığıyla alçı modele aktarabilmek için yapılır. En çok kullanılmasına rağmen hatalı olan teknik, alt çeneyi en geri pozisyona götürecek ‘tek el ile geri itme tekniği’dir. Bu teknikle kondil öne ve yukarı değil aşağı ve arkaya hareket edecektir (Wood ve Elliot 1994).

Bununla birlikte kondilin yukarı hareketini sağlayacak pek çok klinik teknik kullanılmaktadır. Lucia (1964) tarafından önerilen anterior jig ve Long (1973) tarafından önerilen leaf gauge teknikleri anterior stop örnekleridir. Bu iki yöntem doğru kullanılmazsa kondilin arkaya doğru yönelmesine neden olabilirler. Anterior stop kullanımı, arka dişlerin nöromusküler yeniden programlama için aralanmasına izin verir ve dişlerin maksimum interkuspidasyona kaymasına neden olabilecek erken temaslarını engellemiş olur. Sentrik ilişkinin elde edilmesinde nöromusküler rehberliğin önemine Woelfel (1991) tarafından dikkat çekilmiştir.

İlk kez McCollum (1927) tarafından tanımlanan kondilin yukarıda konumlanması amacıyla çene ucuna aşağı yönde kuvvet uygulanması tekniğiyle de arka dişler arasında bir aralanma elde edilebilir. Böylece alt çeneyi kapatıcı kasların

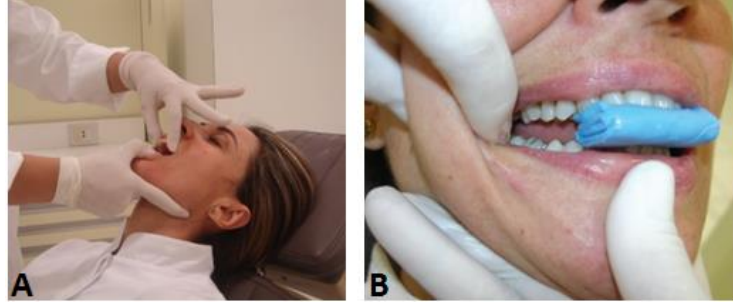
etkisiyle kondillerin sentrik ilişki konumunun sağlanabileceği düşünülmektedir. Yeni yöntemler de McCollum'unkine benzerdir (Roth 1981).

Bilateral manipülasyon yönteminde (Dawson 1989) kondilin en yukarı konuma yerleşmesini sağlamak için uygulayıcı, çene ucuna aşağı doğru kuvvet uygularken aynı zamanda alt çeneyi yukarı doğru yönlendirecek bir kuvvet daha uygular (Şekil 1.22). Bu yöntemin tekrarlanabilirliği yüksektir (Kantor ve ark 1972, Hobo ve Iwata 1985). Bu yöntem manipülasyon sırasında hassasiyet ve zamanlama gerektiren bir yöntemdir. Alt çenenin öne hareketini sağlayan kasların aktive edilmemesi için teknik hassasiyet gerekir(Dawson 1989).



Şekil 1.22 Bilateral manipülasyon yöntemi

İki parça mum kullanılarak uygulanan power sentrik kayıt tekniği, Roth tarafından önerilmiştir (Roth 1981). Kondilin en üst en ön konumunun elde edilmesi için hem manipülasyon hem de anterior stop yöntemleri kullanılır. Anterior stop, bir mum aracılığıyla çene ucunun aşağıda ve gonial bölgenin yukarıda konumlanmasını böylece kondilin süperoanterior pozisyonunu sağlar. Önde sert mum elde edildikten sonra arkada hastanın kendi kas kuvveti kullanılarak yumuşak mumu ısırması sağlanır. Lundeen (1974), sert bir anterior stop varlığında ağır kas kontraksiyonunun kondilleri diğer iki yöntemle göre daha yukarı konuma hareket ettireceğini göstermiştir.



Şekil 1.23 Roth tarafından geliştirilen “power sentrik tekniği” - hastanın alt çenesinin manipülasyonu (A), hastaya sert anterior stopun ısırılması (B) (Fantini ve Weffort 2011)

1.3. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Üç boyutlu KIBT’in 1990’lı yıllarda geliştirilmesi ile diş hekimleri iki boyuttan üçüncü boyuta geçme şansı elde etmişlerdir (Scarfe ve Farman 2008, Kau ve ark. 2009).

Konik ışın sistemleri, tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile diş hekimlerine üç boyutlu hacimli (volumetrik) veri elde etme olanağı sağlamaktadır (White 2008). Aynı zamanda iki boyutlu görüntülerin koronal, sagittal, oblik ve çeşitli eğimlerdeki düzlemlerde yeniden düzenlenebilmesine izin verir. KIBT, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile karşılaştırıldığında daha düşük radyasyon dozu ile hastaların görüntülenmesini mümkün hâle getirmiştir (Tsiklakis ve ark. 2005, Kau ve ark. 2005). KIBT, konvansiyonel BT tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozuna ya da 4-15 panoramik radyografi için ihtiyaç duyulan radyasyon dozuna eşit bir dozla ve kısa tarama zamanına (10-70 sn) sahiptir. Ayrıca yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük sağlama imkânı sunar (Scarfe ve ark. 2006).

KIBT tekniği ile hastanın aldığı radyasyon dozu 36,9-50,3 μ Sv arasında değişmektedir. Bu değer konvansiyonel BT cihazlarının efektif doz değerlerine kıyasla yaklaşık % 98 oranında daha azdır. KIBT cihazlarıyla elde edilen efektif doz değeri, seri periapikal radyografi için hastaya verilen radyasyon dozu kadar (13-100

μSv) ya da bir panoramik radyografi ile hastanın aldığı dozun (2,9-11 μSv) 4-15 katı kadardır (Scarf ve ark, 2006).

Çoğunlukla serigrafı, panoramik ve lateral sefalometrik radyografilerden oluşan başlangıç ortodontik röntgen kayıtlarının toplam dozu, kolimasyona bağlı olarak 43.2 ve 200.6 μSv arasında değişmektedir. Geniş FOV (field of view) alanına sahip çoğu KIBT ile sirküler kolimasyonla alınan başlangıç ortodontik röntgen kaydından daha düşük doz verilmektedir (Lorenzoni ve ark. 2012).

Son dönemlerde üç boyutlu sefalometrik analizlerin, iki boyutlu değerlendirme yöntemlerine göre üstünlüğünü ve/veya güvenilirliğini değerlendiren çok sayıda çalışma yapılmıştır (Oliveira ve ark. 2009, Ludlow ve ark. 2009, Moreira ve ark. 2009, Cattaneo ve ark. 2008, Lagravere ve ark. 2005, Chien ve ark. 2009, Gribel ve ark. 2011, Nalcaci ve ark. 2010).

Anatomik yapıların, sadece iki boyutlu görüntülerle (fotoğraflar, panoramik ve periapikal grafiler, lateral ve posteroanterior sefalometrik filmler vb.) değerlendirilmesi, hastanın mevcut üç boyutlu anatomisi yani “Anatomik Gerçeklik” ile uyumlu olmayan bilgilerin elde edilmesine neden olabilmektedir (Adams ve ark. 2004, Baumrind 2001, Quintero ve ark 1999, Harrell ve ark. 2002).

KIBT ile elde edilen kraniyofasiyal görüntüler ile belirli kategorilerde bilgi sağlanmasıyla ortodontide; tedavi, gelişim ve kraniyofasiyal veriler arasındaki karmaşık ilişkiyi yorumlamak amacıyla veya verilerin aşağıdaki kategorilerinin bir veya daha fazlasının bağımsız çözümü için kullanılmaktadır:

- ✓ Normal ve anormal anatominin tespiti
- ✓ Kök uzunluğu ve kök hizalanmasına karar verme
- ✓ Çene boyutu ve gerekli diş mesafesi arasındaki ilişkiyi saptama
- ✓ Uzaysal maksillomandibular ilişkinin tespiti
- ✓ Temporomandibular eklemin durumunun tespiti
- ✓ Önceki, varolan ve gelecekteki kraniyofasiyal gelişim boyutu ve yönünün tespiti
- ✓ Kraniyofasiyal anatomide tedavinin etkilerini saptama

- ✓ Supernümerer ve gömük dişlerin tespiti ve lokalizasyonu (Graber ve Vanarsdall 2005).

KIBT’de; konik ışın geometrisi, algılayıcı hassasiyeti ve kontrast çözünürlüğü gibi bazı kısıtlılıklar tekniğin dezavantajlarının oluşmasına yol açmaktadır. KIBT’nin görüntü kalitesini zayıflatan temel faktör görüntü artefaktlarıdır. Artefakt, görüntülenmek istenen cisim ile ilgili olmayan distorsiyon veya bozuklukları ifade eder. Artefaktlar görüntü kazanımı esnasındaki fiziksel işlemlerdeki kısıtlılıklara bağlı oluşabilirler. Metalik yapıların mevcudiyetinde X-ışını bir cisimden geçtiğinde düşük enerjili fotonlar yüksek olanlara göre daha fazla absorbe edilerek iki yoğun cisim arasında çizgiler ve koyu bantların oluşumu gibi artefaktlar meydana gelmesine sebep olmaktadır (Scarfe ve Farman 2009). Radyasyon saçılımına bağlı olarak noise (görüntünün izlenmesine engel olan, radyografik dansitedeki istenmeyen değişiklikler) meydana gelebilmektedir. Ayrıca, metal restorasyonlar veya braketler sonucu artefakt meydana gelebilmektedir. Yumuşak dokuların görüntülenmesinde sınırlı olması bir yana KIBT’ler baş ve yüz bölgesinin sert dokularının incelenmesinde tartışmasız bir yere sahiptir (Scarfe ve ark. 2006).

İki boyutlu radyografiler ve panoramik radyografiler gibi temporomandibular eklemlerle ilgili standart radyografik çalışmalar, eklemlerde meydana gelen büyük kemiksel değişiklikler dışında çok az bilgi vermektedir (Brooks ve ark. 1997) . Bu yüzden bazı hastalarda daha detaylı radyografik çalışmalara ihtiyaç vardır. BT gibi üç boyutlu değerlendirmeler, TME incelemede faydalı olabilir. Ancak yüksek fiyat (Hilgers ve ark. 2005, Sukovic 2003), yüksek radyasyon dozu (Mah ve ark. 2003, Honda ve ark. 2006), büyük alan gereksinimi (Sukoviç 2003, Hilgers ve ark. 2005) ve yorumlama becerisi, BT’nin kullanımını sınırlamıştır. Limitli konik ışınli teknolojiye girişle birlikte BT’nin bunlara benzer sınırlamaları hemen hemen ortadan kalkmıştır. Şu anda çok çeşitli KIBT tarayıcıları bulunmaktadır. Daha az radyasyon dozu (Kau ve ark. 2005, Hatcher ve Aboudara 2004, Ludlow ve ark. 2006, Walker ve ark. 2005) ve daha düşük fiyat (Sukovic 2003) ile üç boyutlu radyografi diş hekimliğinde daha çok kullanılabilir hale gelmiştir. Böylelikle KIBT’ler değerli bir diaagnoz aracı haline gelmiştir.

Kondilin kemik yoğunluğu ve yapısında farklılıklar vardır. Kortikal kemik, trabekül ve intertrabeküler doku, yoğunluk ve mekanik özellikleri değişmektedir (Aranyarachkul ve ark. 2005, Shapurian ve ark. 2006, Stoppie ve ark. 2006, Rho ve ark. 1995). Bu farklılıklar, kondilin subartiküler kemik yüzeylerinin üç boyutlu BT görüntüsü ile incelenmesinde bir soru işareti doğurur. Bu yüzden BT’de yoğunluk, genellikle BT sayılarının formu veya Hounsfield üniteleriyle açıklanır (Şirin 2008).

DVT (Dental Volumetrik Tomografi) görüntülerinde magnifikasyon bulunmamaktadır. Panoramik üzerinde yapılan ölçümlerde 3-7,5mm, periapikal üzerinde yapılan ölçümlerde 1,5-5,5mm ve DVT üzerinde yapılan ölçümlerde 0,2-0,5mm sapma olduğu görülmüştür. DVT görüntülemesi sonucunda elde edilen hacimsel veri setleri “voksel” adı verilen kubik şekilli üç boyutlu yapılar halinde saklanır. BT’lerde vokseller dikdörtgen şeklindedir. DVT’de ise vokseller üç boyutu da (uzunluğu, genişliği, derinliği) eşit görüntü verirler. Bu durum detayı ve görüntü kalitesini arttıran bir etkendir (Şirin 2008).

BT kemiğin yoğunluğunu sayısal olarak bizlere verir. Her bir vokselin Hounsfield birimlerine göre bir değeri vardır, bu değer o noktadaki yoğunluğu tarif eder. Hounsfield birimleri -1000 (hava) ve +2000 (kemik) arasında değişmektedir (Hounsfield 1980).

DVT’den elde edilen veriler kullanılarak bilgisayar ekranında detaylı ve hızlı bir şekilde üç boyutlu, renklendirilebilen görüntüler oluşturulabilir. Görüntüler bilgisayar ortamında her yöne rahatlıkla döndürülebildiğinden patolojilerin izlenmesi kolaylaşır. Hem panoramik hem de tıp tomografi cihazlarının elde ettiği üç boyutlu görüntüler DVT’lerin elde ettiklerine göre daha fazla magnifikasyon içerirler. Gerçeğe en yakın üç boyutlu rekonstruksiyonu; konik ışın teknolojisi kullanan volumetrik veri işleyen tomografik kesit elde edebilen cihazlar verebilir (Şirin 2008).

1.4. Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Dişler maksimum interkuspıdasyondaiken kondilin glenoid fossa içinde nerede konumlanacağı diş hekimliğinin temel sorunlarından biridir. Dişlerin okluzyona

gelişi ağız içinde direk görülebilir ancak kondil pozisyonu çıplak gözle görülemez (Utt 1995).

Disfonksiyon ve patolojinin dünyaca kabul edilebilir radyografik kriterleri olmadığından TME disfonksiyonunun tanısı ve tedavisi hala tartışma konusudur (Lawrence ve Weinberg 1984). TME hastalıklarının çoğunun klinik tanısı objektif eklem bulguları olmadığı sadece hastanın semptomlarına dayandığından oldukça zordur (Utt 1995).

Kondil pozisyonunu görselleştirebilmek için çeşitli radyografiler kullanılmıştır (Weinberg 1983). Önceleri transkraniyal görüntüler kullanılmıştır. Ancak anatomik nedenlerle görüntüde netlik sağlanamamıştır (Eckerdal ve Lundberg 1979). Laminografi ve tomografi çalışmaları sonucu submentoverteks görüntü üzerinde x-ray ışınının kondilin uzun aksına göre ayarlanmasıyla görüntü kalitesinin artırılabilmesi iddia edilmiştir (Ricketts 1950, Williamson 1978, Williamson ve Wilson 1976, Hatcher ve ark 1986). Ancak sağlıklı bireylerde yapılan tomografi çalışmaları kondil pozisyonuyla ilgili büyük farklılıklar göstermiş ve tomografinin klinik olarak optimum kondil pozisyonu için sağlıklı bilgi veremeyeceğini kanıtlamıştır (Utt 1995).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), disk deplasmanının koronal ve sagittal kesitte görünebilmesini mümkün kılmıştır (Tasaki ve Westesson 1993). MRG diskin mediolateral konumunu daha iyi gösterdiği için konvansiyonel artrografilerin yerini almıştır. Temporomandibular eklem ya da kas rahatsızlığı olmayan, gönüllü hastalarda yapılmış MRG çalışmalarının sonucunda, disk deplasmanı saptanmıştır (Kircos ve ark. 1987, Tasaki ve ark. 1996, Ribeiro ve ark. 1997). Ikeda ve Kawamura (2009) optimum kondil pozisyonunun belirlenmesiyle ilgili bir çalışma yapılacağı zaman disk deplasmanı olan bireylerin çalışmaya dahil edilmemesi gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Kondil pozisyonundaki değişiklikleri kaydetmek için artikülatörler kullanılmıştır. 1952'de Sears kondil migrasyon kaydı ile kondilin sagittal, vertikal ve horizontal değişikliklerini incelemiş ve kondilde beklenmedik derecede lateral kayma bulmuştur (Sears 1952). Posselt (1957), kontak noktası, Bennett hareketi

analizleri ve kondil yolu farklılıklarını gözlemlemek için gnatho-thesiometer kullanmıştır. Long (1970), menteşe eksenini belirlemek, terminal menteşe ekseninin konumunu teyit etmek ve çeneleri sentrik ilişkide kaydetmek için Buhnergraf kullanmıştır. Ancak Buhnergraf transversal yöndeki kondil konumu değişikliklerini ölçmemektedir (Long 1970). Hoffman ve ark'nın 1973 yılında yaptıkları çalışmada kondil pozisyonunun sagittal, vertikal ve transversal yönde sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki farkını değerlendirmek için modifiye bir artikülatör kullanmışlar vakaların çoğunda sentrik ilişki ile sentrik okluzyonun çakışmadığını bulmuşlardır (Hoffman ve ark 1973). Diğer bazı yazarlar sentrik ilişki kayıtlarındaki değişkenliği değerlendirmek veya farklı interokluzal kayıt yöntemlerinden yola çıkarak mandibular kondilin fossa içindeki konumunu karşılaştırmak amacıyla Veri-Check kullanmışlardır (Williamson ve ark 1980, Shafagh ve Amirloo 1979). Rosner and Goldberg (1986), maksimum interkaspasyon sırasındaki kondil konumunu retruze temas konumuna göre üç boyutlu karşılaştırmak için Veri-Check'e benzer bir yöntem kullanmışlardır.

1.4.1.1. Kondiler Konum Belirleyici Aygıtlar – MPI (Mandibular Pozisyon İndikatörü)

BT, MRG, artrografi ve artroskopi gibi teknikler daha doğru teşhis koyabilmek için kullanılan yöntemlerdir. Ancak bu tekniklerin her birinin dezavantajları ve sınırlamaları bulunmaktadır (Simon ve Nicholls 1980). Bu yüzden ortodontistler, kondilin sentrik ilişkiden sentrik okluzyona hareketini farklı artikülatör sistemleri kullanarak teşhis etmeye yönelmişlerdir (Roth RH 1976). Bu amaçla SAM Prazisionstechnik GmbH (Munchen, Germany), Panadent Corp. (Colton, CA, USA), Whip Mix Corp. (Fort Collins, CO, USA) ve Amtech MG1 (American Technologies, Brazil) gibi pek çok artikülatör kullanılmıştır (El ve Ciğer 2010).

1970'lerin başlarında Dr Ron Roth tedavide kondil pozisyonun önemine değinerek ortodontik tedavi öncesi teşhis amaçlı artikülatörlerin kullanımının gerekli olduğunu belirtmiştir (Roth 1973). Roth aynı zamanda ortodontistlerin de en az artikülatörleri kullanmakta olan diğer diş hekimleri kadar (hatta daha fazla) statik ve

fonksiyonel okluzyonu değiştirdiğini belirtmiştir (Roth 1973, Roth R 1981, Roth 1976).

Ortodontik tedavinin en önemli amaçlarından biri sentrik okluzyon ve sentrik ilişkinin (kondiller glenoid fossa içinde en üst en ön pozisyonda iken) çakışmasını sağlamaktır (Cordray 1996, Kulbersh ve ark 2003). Sentrik ilişki ile sentrik okluzyon arasındaki kaymanın horizontal ve vertikal yönde en fazla 1,5 mm, transversal yönde ise 0,5 mm olması gerektiği belirtilmiştir (Crawford 1999a, Lavine ve ark. 2003, Kulbersh 2003, Klar ve ark. 2003, Schmitt ve ark. 2003). Utt ve ark'na göre (1995) bu sapma horizontal ve vertikal yönde ortalama 2 mm, transversal yönde ortalama 0,5 mm, Crawford'a göre (1999a) ise horizontal ve vertikal yönde 1 mm, transversal yönde 0,5 mm kadardır.

McLaughlin (1999) artikülatörlerin faydaları arasında şunları sıralamaktadır: Sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki farkın görülebilmesi, okluzal düzlemlerde olabilecek kanttın teşhisi, fonksiyonel hareketler sırasındaki prematür kontaktların görülebilmesi.

Ayrıca artikülatörler, ortodontik teşhis amaçlı ve/veya ortognatik cerrahi öncesi set-up yapımında (Clark ve ark. 2001), ortognatik cerrahi sırasında kullanılacak plakların hazırlanmasında, mandibulanın sınır hareketlerinin incelenmesinde, tedavi sonrası durumun değerlendirilmesinde, mandibular pozisyon indikatörü ile sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki farkın kondiler seviyede belirlenmesinde (Freeland 2012), sentrik ilişkide ilk temas noktasının tespitinde (özellikle azalmış posterior vertikal boyuta sahip saat yönü gelişim gösteren hastalarda), üst keserlerin atrizyon, proklinasyonlarının periodontal açıdan değerlendirilmesinde ve multidisipliner vakalarda protez açısından modellerin değerlendirilmesinde (Martin ve Cocconi 2012) kullanılmaktadır.

Slavicek (1988c), eklemin yönlendirdiği (joint dominated) ve maksimum interkuspidasyonda dişlerin yönlendirdiği kondil konumları arasındaki farkı ölçmek için mandibular pozisyon indikatörüyle birlikte SAM artikülatörünün (Great Lakes Orthodontics, Ltd., Tonawanda, N.Y.) kullanımını tarif etmiştir. SAM artikülatörü ve MPI veya Panadent Kondil Pozisyon İndikatörü (Panadent Corp. Grand Terrace,

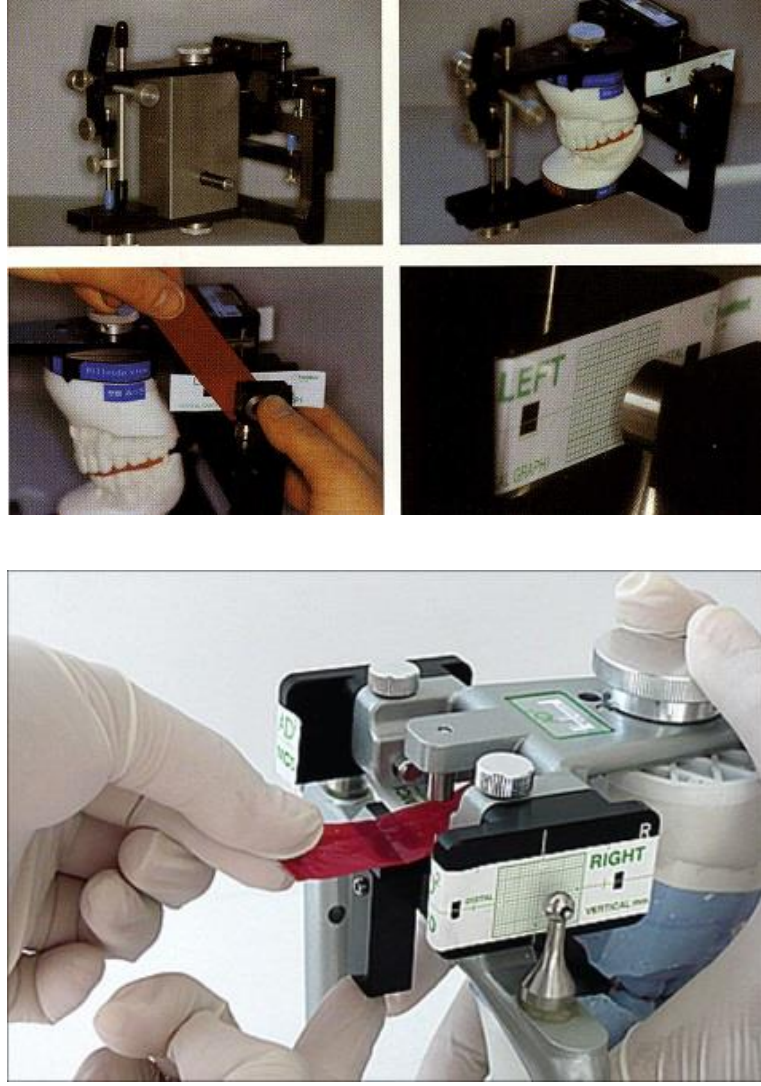
Calif.) benzeri aygıtlar, klinisyene sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki üç boyutlu yer değişikliğini belirleme, kaydetme ve karşılaştırma imkanı sağlar (Utt 1995).

Diş teması olmadan hemen önce, temporomandibular eklem rotasyonu sırasında, ligamentlerin gerilimsiz olduğu safhada, prematür kontaklardan bağımsız bir şekilde mandibula pozisyonu belirlenebilir. Bu, hastanın fiziksel sınır pozisyonudur ve klinik referans pozisyonu ya da kaydedilmiş kondiler pozisyon olarak adlandırılır. MPI prosedürü ise bu eklem tarafından oluşturulan konum ile maksimum interkusal pozisyon denilen ve dişler tarafından oluşturulan konum arasındaki farkı ölçer (Slavicekc 1998).

Kondiler pozisyon indikatörü, sentrik oklüzyon kapanış mumu yardımıyla oluşan kondiler yer değişikliklerini üç boyutlu olarak ölçer. Kullanımına göre manuel, analog ve dijital indikatörler vardır.

Kondiler pozisyon indikatörü verileri 3 grafikten oluşur: sağ ve sol sagittal grafikler ve transversal grafik. Şekildeki grafiklerde merkezlerde görülen kırmızı noktalar sentrik ilişki pozisyonlarını temsil ederken; mavi noktalar sentrik oklüzyon pozisyonunu gösterir. Sağ ve solda görülen grafikler, sagittal ve vertikal düzlemdeki kondiler yer değişikliklerini, ortadaki grafik ise transversal düzlemdeki kondiler yer değişikliğini gösterir (Nakajima ve ark 2003). Bu noktalar arasındaki mesafeler hesaplanarak sentrik oklüzyon-sentrik ilişki uyumsuzluğu belirlenir.

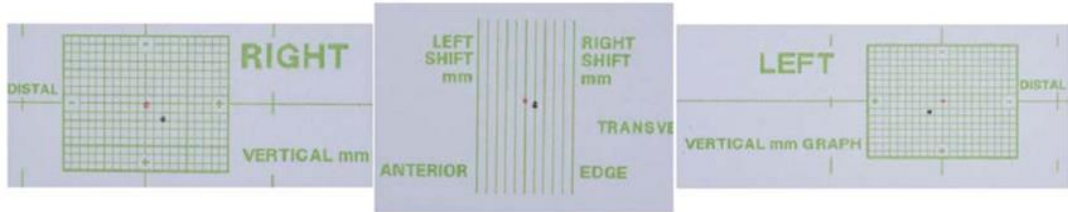
Bu apareyin kullanımını materyal-metot bölümünde detaylı olarak anlatılacaktır.



Şekil 1.24 Manuel kondiler pozisyon indikatörü (Roth 1981)



Şekil 1.25 Manual (A), dijital (B) ve analog (C) tip MPI aygıtları (SAM 2011)



Şekil 1.26 Kondil pozisyon indikatörü grafikleri

1.4.1.2. KIBT ile Kondil Konumunun Belirlenmesi

Glenoid fossa içindeki kondil konumu, eklem boşluğu ölçülerek belirlenebilir. Eklem boşluğu, eklem kondiler ve temporal kısımları arasındaki radyolüsent mesafedir (White ve Pharoah 2009). Konvansiyonel radyografiler, bu anatomik ilişkiyi net gösteremediği için günümüzde MRG ve BT gibi görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (Tsiklakis ve ark 2004).

MRG, disk deplasmanının teşhisinde en önemli araçlardandır (Kircos ve ark. 1987, Tasaki ve ark. 1996, Ribeiro ve ark. 1997). İncesu ve ark (2004) TME hastalığı olan bireylerde MRG kullanarak disk deplasmanının miktarını derecelendirmişlerdir.

Ancak MRG eklem kemik yapıları hakkında çok az bilgi verir (Ikeda ve Kawamura 2009).

BT, TME'nin kemik komponentlerinin görülebilmemesine ve kemik yapılarının detaylı üç boyutlu incelenmesine olanak sağlar (Hayashi ve ark. 1999).

KIBT, anatomik olarak koronal ve sagittal düzlemler yerine kondilin uzun eksenine dik ya da paralel düzlemlerde değerlendirme sağlar. Böylece kemik yapının tüm düzlemlerde yüksek kalite görüntüsü elde edilmiş olur (Tsiklakis ve ark. 2004). KIBT tekniği, kondilin glenoid fossa içindeki konumunun hassas bir şekilde ölçülmesini sağlar (Ikeda ve Kawamura 2009).

Dalili ve ark'nın (2012) normal TME fonksiyonuna sahip 40 adet Sınıf I hastada yaptıkları çalışmada sagittal düzlemde superior, posterior ve anterior eklem boşluklarını, koronal düzlemde medial ve lateral eklem boşluklarını sağ ve sol eklem için ayrı ayrı değerlendirmişler ve kondilin fossa içinde genellikle sentrik ilişki konumunda bulunduğunu görmüşlerdir (Dalili Z ve ark. 2012).

1.5. Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar

Literatürde CDRME, RME veya maksiller darlık ile ilgili MPI çalışması bulunmamaktadır. CDRME sonrası dişsel ve periodontal değişiklikleri ele alan bir KIBT çalışması bulunmakla beraber kondil pozisyonunu değerlendiren KIBT çalışması da yapılmamıştır (Gauthier ve ark. 2010).

Literatürde fonksiyonel çapraz kapanışı olan hastalarda RME uygulamasıyla ilgili çalışmalar şunlardır:

Leonardi ve ark (2012), fonksiyonel posterior çapraz kapanışı olanlarda RME öncesi ve sonrası kondil fossa ilişkisini değerlendirilmişlerdir. Fonksiyonel posterior çapraz kapanışı olan 26 hastaya (14 kız, 12 erkek, ort.yaş 9,6±1,4) Hyrax aпараты ile RME tedavisi yapılmıştır. RME öncesi ve sonrasında hastaların temporomandibular eklemlerinden BT alınmıştır. Eklem boşlukları, 13 kişiden (7 kız 5 erkek, ort.yaş 11±0,6) oluşan kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Anterior eklem boşluğu, superior eklem boşluğu ve posterior eklem boşluğu, tedavi öncesinde çapraz kapanış olan ve olmayan tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. RME sonrası ise

her bir eklem boşluğu hem çapraz kapanış olan tarafta hem de olmayan tarafta artmıştır. Ancak bunlardan yalnızca superior eklem boşluğundaki artış, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Superior eklem boşluğu, hem çapraz kapanış olan (0,37 mm) hem de olmayan (0,28 mm) tarafta anterior ve posterior eklem boşluklarına göre daha fazla artmıştır. Sonuç olarak tedavi öncesinde çapraz kapanış olan ve olmayan tarafta kondil pozisyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. RME ile tedavi sonrasında her iki taraftaki eklem boşluklarının küçük miktarlarda arttığı bulunmuştur.

Hesse KL ve ark.'nın 1997'de yaptıkları çalışmada ise fonksiyonel çapraz kapanış tedavisinde kullanılan maksiller ekspansiyonla kondil pozisyonu ve okluzyonda meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Yaşları 4,1 ile 12 arasında değişen (ort. yaşları $8,5 \pm 1,5$), fonksiyonel çapraz kapanış için Haas apareyi ya da quad heliks ile tedavi gören 61 hastanın çalışma modeli kullanılmıştır. Hastalardan 22 tanesinin tedavi öncesi ve sonrası mevcut BT görüntüleri incelenmiş ve çapraz kapanış olmayan taraftaki kondilin tedavi ile posterior ve superior yönde hareket ettiği ($p < 0.05$), çapraz kapanış olan taraftaki kondilde bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Superior eklem boşluğu, tedavi öncesinde çapraz kapanış olmayan tarafta, tedavi sonrasında ise çapraz kapanış olan tarafta diğer eklem boşluklarına göre daha fazla bulunmuştur ($p < 0.05$). Göreceli kondil pozisyonu tedavi öncesi çapraz kapanış olmayan tarafta daha anteriorda iken tedavi sonrasında her iki tarafta da benzer bulunmuştur.

Nerder ve ark.'nın 1999'da tek taraflı, fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan 6 çocukta (ort yaş 7-11) yaptıkları çalışmada stabilizasyon splinti şeklinde okluzal yüzeyi kapalı genişletme plağı kullanılmıştır. Bu plak, genişletme öncesi diagnostik amaçlı, genişletme sırasında ve sonrasında pekiştirme amaçlı toplam ortalama 11,6 ay kullanılmış, her dönemden önce ve sonra kinesiografik kayıtları ve transkraniyal radyografileri alınmıştır. Okluzyondaki haline göre splint ile çapraz kapanış tarafındaki kondilde 2,4 mm ileri hareket görülmüş, çapraz kapanış olmayan tarafta değişiklik olmamıştır. Retansiyon sonrası dönemde ise interkaspal pozisyon (ICP) konumu değişmezken splint konumu her iki kondilde simetrik olarak 1,3 ve 1,4 mm ileri hareket görülmüştür. Yazarlar bu verileri TME'nin kondil ya da fossa

yüzeyindeki remodeling ile adaptasyonuna dayandırmışlar ve mandibulanın istirahat konumu yerine splintle elde edilen konumunun kullanılmasını önermişlerdir.

Lam ve ark.'nın 1999 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmaya ise 31 tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan Angle Sınıf II subdivizyon ve 31 tane de çapraz kapanışı olmayan Angle sınıf I anomaliye sahip hasta dahil edilmiş, anterior, superior ve posterior eklem boşlukları tomografi ile ölçülmüştür. Çalışma grubundaki hastalardan 27'sinde Quadheliks apareyi 4'ünde ise Haas apareyiyle genişletme sağlanmıştır. Grup içi ve gruplar arasında, tedavi öncesi ve sonrasında kondiler pozisyonda herhangi bir farklılık görülmemiştir. Ancak tedavi öncesi çapraz kapanış olan ve olmayan tarafta kondil pozisyonları arası herhangi bir korelasyon görülmezken tedavi sonrasında orta dereceli bir korelasyon görülmüştür. Bu da çapraz kapanış düzeltildikten sonra çapraz kapanış olan ve olmayan tarafın birbirine yaklaştığını göstermektedir.

Pinto ve ark.'nın (2001a) fonksiyonel tek taraflı çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları çalışmada bonded ekspansiyon apareyi kullanılmış, eklem boşlukları ultrasonografi ve mandibular asimetri submentoverteks grafi ile incelenmiştir. Mandibulanın çapraz kapanış olan tarafta daha fazla büyüyerek öne ve mediale hareket ettiği belirlenmiş bu asimetrinin erken yaşta ekspansiyon tedavisi ile düzeltilebileceği iddia edilmiştir.

Baratieri ve ark.'nın 2011 yılında yayınladıkları çalışmada Sınıf II divizyon 1 anomaliye ve iskeletsel maksiller darlığa sahip 17 hastada Haas apareyi ile genişletme sağlanmış ve bu hastalardan genişletme öncesinde, hemen sonrasında ve 6 aylık retansiyon dönemi sonrasında hastaların KIBT görüntüleri incelenmiştir. RME sonrasında sağ ve sol gonion bölgelerinin aşağı, menton bölgesinin aşağı ve arkaya hareket ettiği, retansiyon dönemi sonrasında ise gonion ve menton bölgelerinin daha fazla öne doğru hareket ettiği görülmüştür. Sonuç olarak RME'yi takiben 6 aylık retansiyon dönemi sonrasında başlangıçtaki konumuna göre mandibulanın lateral hareket göstermeksizin daha önde ve daha aşağıda konumlandığı görülmüştür.

Masi ve ark'nın 2009 yılında yaptıkları MRG çalışmasında tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan 30 Brezilyalı çocuğun artiküler disk pozisyonu, Haas apareyiyle RME yapılmadan önce, RME yapıldıktan hemen sonra ve 9 ay sonra ağız açık ve kapalı iken incelenmiştir. Yapılan tedavi ile artiküler disk pozisyonunun ve yapısının değişmediği bulunmuştur.

Bir diğer MRG çalışmasında ise tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışı olan 18 hastada Haas apareyi ile RME öncesinde, RME'den 6 hafta ve 18 hafta sonra TME bölgesinde kondiler remodelinge işaret eden yoğunluk değişimleri incelenmiştir. 18 hafta sonunda kondiler cevap oluşmuş glenoid fossada ise herhangi bir değişiklik görülmemiştir (Arat ve ark. 2008a).

2. BİREYLER VE YÖNTEM

2.1. Bireyler

Çalışmamıza Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran ve çift taraflı morfolojik yan çapraz kapanışı olan 9 iskeletsel Sınıf I, 8 iskeletsel Sınıf II ve 10 iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip toplam 27 yetişkin hasta dahil edilmiştir.

Bu bireylere yapılacak işlemler anlatılmış ve bir araştırma grubuna dahil oldukları, istedikleri zaman araştırmadan ayrılacakları hakkında bilgi verilerek, tümünden imzalı "aydınlatılmış onam formları" alınmıştır (Ek 1). Çalışmamızın etik kurul onayı, "Kırıkkale Üniversitesi Etik Kurul Komitesi" tarafından verilmiştir (Ek 2) (Karar No: 06/06, Tarih: 18.02.2014). Aynı zamanda çalışmamızda kullanılan KIBT görüntüleri, MPI kaydı için kullanılan mavi mum, ısırma mumu, model plakları ile akrilik splint RME apareyi için kullanılan Hyrax vida giderleri Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2014/15).

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- ✓ Ortopedik maksiller ekspansiyon ihtiyacı olanlar
- ✓ İskeletsel olarak yetişkin bireyler
- ✓ Çift taraflı morfolojik yan çapraz kapanışı olanlar
- ✓ İkinci büyük azı dişler dahil tüm daimi dişleri sürmüş olanlar

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri;

- * Kondil veya mandibulayı içeren doğumsal ya da kazanılmış kraniofasial deformitesi olanlar
- * Sistemik hastalığı olanlar
- * Daha önce ortodontik tedavi görmüş olanlar
- * Şiddetli TME rahatsızlığı olanlar

- ✘ 3.büyükazı dişi dışında eksik dişi olanlar
- ✘ Çürük lezyonu ya da geniş restorasyonu olanlar
- ✘ Periodontal sağlığı kötü olanlar

Çalışmamıza 16 yaşından büyük ve iskeletsel olarak olgun hastalar dahil edilmiştir. RME endikasyonu olan hastalardan Björk'ün 14.iskeletsel maturasyon dönemini (Ru dönemi) tamamlamış, pubertal büyüme gelişimi sona ermiş bireyler, CDRME hastaları olarak belirlenmiştir (Björk 1972, Grave ve Brown 1976).

TME rahatsızlığının pek çok belirti ve semptomu vardır. Hatta bunlardan bazıları TME hastalığı olmayanlarda da sıklıkla görülür. Bu yüzden TMER'nı şiddetine göre sınıflandırmak oldukça zordur. Bu nedenle TMER'nı tanımlayıp hastalığın şiddetine göre hastaları sınıflandıracak basit bir anamnestik gösterge gerekir (Nomura ve ark. 2007).

Araştırma kapsamındaki bireylerin standardizasyonu amacıyla TMER'nin ortak belirti ve semptomlar üzerinden değerlendirilebilmesi için Fonseca'nın anketi (Tablo 2-1) kullanılmıştır (Nomura ve ark. 2007).

Tablo 2.1 Fonseca'nın TMER değerlendirme anketi

TMER Değerlendirme Formu			
Hasta Adı-soyadı:			
Tarih:			
Sorular:	Hayır	Bazen	Evet
1. Ağızımızı açmada güçlük çekiyor musunuz?			
2. Alt çenenizi bir taraftan diğer tarafa kaydırmada güçlük çekiyor musunuz?			
3. Çiğneme sırasında yoruluyor musunuz/ kas ağrınız oluyor mu?			
4. Sık tekrarlayan baş ağrılarınız oluyor mu?			
5. Ensenizde ağrı, boynunuzda tutulma var mı?			
6. Kulak ağrınız ya da çene eklemınızde ağrı var mı?			
7. Isırma ya da ağız açma sırasında çene eklemınızden ses geliyor mu?			
8. Dişlerinizi sıkar mısınız ya da gıcırdatır mısınız?			
9. Dişlerinizin birbirine tam oturmadığını mı düşünüyorsunuz?			
10. Kendinizin gergin (sinirli) bir kişi olduğunu düşünüyor musunuz?			

Fonseca'nın anketi anamnestik sorular içermektedir, hastaların anketteki soruları, "hayır", "bazen" ve "evet" şeklinde cevaplamaları istenir. Sorular hastanın cevabına göre sırasıyla 0, 5, 10 puan olarak değerlendirilir. Anketteki cevapların

toplam değeri klinik indeks sınıflamasına göre (Tablo 2-2) “hafif, orta ya da Şiddetli TME rahatsızlıkları var” ya da “TME rahatsızlıkları yok” Şeklinde değerlendirilir (Nomura ve ark. 2007).

Tablo 2.2 Fonseca’nın klinik indeks sınıflaması

Puan	TMER Őiddeti
0-15 puan	TMER yok
20-40 puan	Hafif TMER
45-65 puan	Orta TMER
70-100 puan	Şiddetli TMER

Çalışmamıza uygun hastalara Fonseca’nın anketi uygulanıp, klinik indeksler değerlendirilerek rahatsızlıklarının Őiddet düzeyine göre hastalar sınıflandırılmıştır. Şiddetli TMER olan bireyler çalışmanın standardizasyonu için çalışma kapsamına alınmamıştır.

Çalışmaya 9 iskeletsel Sınıf I, 8 iskeletsel Sınıf II ve 10 iskeletsel Sınıf III hasta dahil edilmiştir. Bu hastaların 13 tanesi distraktör (Mommaerts 1999), 14 tanesi McNamara tipi RME apareyiyle (McNamara ve Brudon, 2001) tedavi edilmiştir.

Hastalardaki premolarlar arası ve molarlar arası genişlik artışı Halicioğlu ve ark’nın (2010) alışmalarında kullandıkları noktalar üzerinden değerlendirilmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışmamızda CDRME yapılan hastalara genel anestezi altında Betts ve Ziccardi’nin 2000 yılında önerdikleri cerrahi teknik uygulanmıştır. Anterior nazal spinadan posteriora midpalatal bir ayrılma ile birlikte apertura piriformisten pterigomaksiller fissüre tam bir bilateral maksiller osteotomi yapılmıştır. Tüm direnç artikülasyonları ve bölgelerinin -anterior, lateral, posterior- ve maksiller arkın orta direnç bölgesinin bölümlere ayrılması sağlanmıştır. Osteotomi; oklüzal düzleme paralel ve buttresslerde basamak olmaksızın maksiller diş apekslerinin yaklaşık 4-5

mm yukarısında yapılmış nazal septum ve pterigoid düzlemlerden serbestleme sağlanmıştır.

Çalışmamızda kemik destekli (distraktör) ve diş destekli (McNamara ekspansiyon apareyi) ekspansiyon apareyi kullanılmıştır.



Şekil 2.1 Akrilik splint RME apareyi

Akrilik splint RME apareyinde 12 mm Hyrax vida (Denturum GmbH & Co. KG, Ispringen, Deutschland), okluzal düzleme paralel şekilde 2.premolar ve 1.molarlar arasına yerleştirilmiştir. Aparey, premolar ve molar bölgede akrilik kaplı olup bukkal ve palatinalde dişeti seviyesinden yaklaşık 1 mm yukarıda bitecek şekilde ve akriliğin yüksekliği hastanın istirahat aralığı sınırlarında kalacak biçimde yapılmıştır. Cerrahi işlem öncesinde yapılan aparey, hasta ağzında kontrol edilmiş, alt premolar ve molar dişlerin bukkal tüberkülleriyle tek nokta temasları sağlanmıştır. Bu temaslar dışındaki tüm temaslar kaldırılmış düz bir okluzal yüzey elde edilmiştir. Aparey, cerrahiden 5 gün sonra hasta ağzına yerleştirilmiş ve günde 2 kez ($2 \times 0,2 = 0,4$ mm) aktive edilmiştir.



Şekil 2.2 Transpalatal distraktör (Synthes Transpalatal Distractor, CMF)

Kullanılan diğer apacey ise transpalatal distraktördür (Synthes Transpalatal Distractor, Synthes GmbH, Oberdorf, Switzerland). Distraktör, cerrahi sırasında anatomik yapıların izin verdiği ölçüde 1.büyükazı dişler hizasına yerleştirilmiş, cerrahiden 5 gün sonra, günde 2 tur ($0,33 \text{ mm} \times 2 = 0,66 \text{ mm}$) çevrilmiştir.

Her iki apaceyle de 2-3 mm fazladan ekspansiyon elde edildikten sonra apaceyler sabitlenmiştir (Bell 1982).

2.2.1. MPI ile Kondil Konumunun Belirlenmesi

MPI ile kondil konumunun belirlenebilmesi için öncelikle hastaların üst ve alt arklarının aljinat ölçü materyali (Kromopan, Lascod, Italy) ile ölçüsü alınmış, sert ortodontik alçı (Denstone 3, Heraeus, USA) ile alt ve üst modelleri elde edilmiştir. Daha sonra hastaların SO kaydı ve Sİ kaydı alınmış ve yüz arki transferi ile üst çenenin uzaydaki üç boyutlu konumu artikülatöre taşınmıştır. Modeller artikülatöre bağlandıktan sonra MPI kullanılarak kondil konumları belirlenmiştir. Bu işlemler tek bir çalışmacı tarafından yapılmıştır.

2.2.1.1. Sentrik Okluzyon Kaydı

Hastaların SO pozisyonlarını kaydetmek için ince fakat stabil bir parça termoplastik pembe mum (Ecowax, İzmir, Türkiye), hastanın üst alçı modeli, makas, içerisinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bir bol ve içerisinde buzlu su bulunan bir bol kullanılmıştır.

İlk olarak mum, hastanın üst alçı modeline uygun olacak şekilde makas ile kesilerek hazırlanmıştır. Daha sonra içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bol içerisine konularak yumuşaması için bir süre beklenmiştir. Yumuşatılan pembe mum hastanın üst arkına yerleştirilerek, hastadan ısırması istenmiştir. Mum ağızdan çıkarılmadan hava spreyi ile bir miktar sertleştirildikten sonra ağızdan çıkarılmış, mum dişlerden taşmayacak şekilde kenarlarındaki fazlalıklar alınarak tekrar hastaya ısırtılmıştır (Şekil 2.3). Son olarak içinde buzlu su bulunan başka bir bol içerisinde tam olarak sertleşmesi sağlanmıştır.



Şekil 2.3 Yumuşatılan pembe mumun hastanın üst arkına yerleştirilmesi ve hastaya ısırılması (A), hava spreyi ile mumun sertleştirilmesi (B), kenarlarındaki fazlalıkları alınan SO kaydı (C).

Her bir hastanın SO kayıtları, CDRME uygulanmadan önce (T_0), CDRME uygulandıktan 4 ay sonra (T_1) alınarak MPI ile değerlendirilmiştir.

2.2.1.2. Sentrik İlişki Kaydı

Hastaların Sİ kayıtları için kullanılan malzemeler; Delar Bite Registration Wax (Delar Corp. , Lake Oswego, USA), içinde yaklaşık 50°C sıcaklığında su bulunan bir bol, içinde buzlu su bulunan bir bol ve hastanın üst ve alt çene alçı modelleridir.

Çalışmamızda Sİ kaydı, Roth'un "power sentrik" tekniği ile alınmıştır (Roth 1981). "Tek elle mandibular manipülasyon" uygulanan bu teknik ile Sİ kaydı ön ve arka segment için hazırlanan Delar Bite Registration Wax ile iki aşamada alınmıştır. Sİ kaydında izlenen yöntem şu şekildedir:

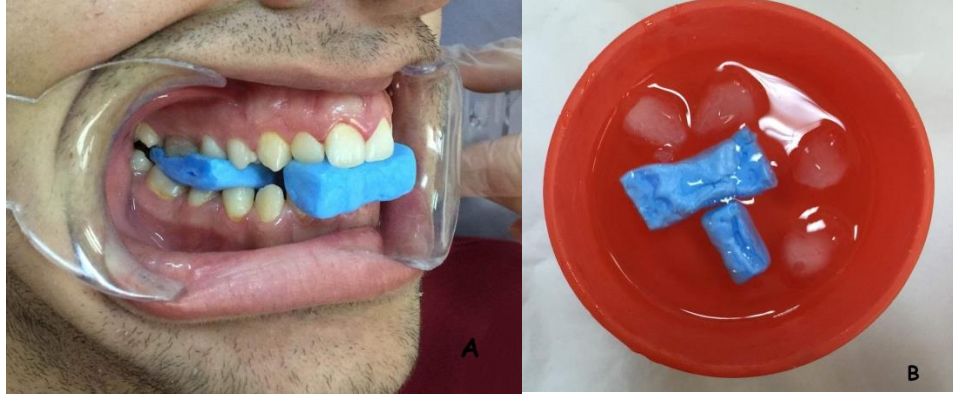
1. Hasta yer düzlemi ile 45° açı yapacak şekilde arkasına yaslandırılmıştır.
2. Kayıt öncesinde alt çene elle yönlendirilirken, başparmak hastanın çene ucu üzerine yerleştirilip nazikçe aşağı ve geriye doğru bir kuvvet uygulanmış; aynı zamanda işaret parmağı ve orta parmak da çenenin altına yerleştirilerek yukarı ve öne doğru eşit bir kuvvet uygulanmıştır. Manipülasyonla beraber hastadan ağzını yavaşça bu rehberlikte kapatması istenmiştir ve hastanın çenesi kasılmadan rahat bir şekilde açılıp kapanana kadar, küçük ağız açma-kapama hareketleri ile manipülasyon birkaç kez tekrarlanmıştır.
3. Anterioda kullanılacak olan mavi mum, içinde yaklaşık 50°C sıcaklığında su bulunan bol içerisinde yumuşatılmış ve üç tabaka olacak şekilde katlanmıştır. Mumun anteroposterior uzunluğu overjete göre, genişliği ise üst ve alt anterior dişleri içerecek şekilde belirlenmiştir.
4. Yumuşatılmış ve katlanmış mum maksiller anterior dişlerin 1-2 mm izi çıkacak şekilde ön tarafa yerleştirilerek, hemen öncesinde tekrarlanan yöntemle posterior dişleri arasında 2-3 mm aralık kalacak şekilde hastaya ısırtılmıştır (Şekil 2.4). Bu konumda hava spreyi ile bir miktar sertleştirilen mavi mum ağızdan çıkartılıp, içinde buzlu su bulunan bol içerisine konulmuştur.
5. Mavi mum yeteri kadar sertleştikten sonra tekrar ağız içine yerleştirilerek, hasta aynı pozisyonda ısırtılmış, alt keserlerin mum üzerindeki izlere tam oturup oturmadığı kontrol edilmiştir.
6. Posterioda kullanılacak olan mum sıcak suda yumuşatıldıktan sonra iki tabaka olacak şekilde katlanmıştır. Mumun anteroposterior uzunluğu 2.

Premolar ve 1. Molar dişleri içerecek şekilde, genişliği ise yanaklar tarafından distorsiyona uğramaması için dişlerin bukkal tüberküllerini geçmeyecek şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 2.4 Yumuşatılıp katlanmış mavi mumun, üst anterior dişlere 1-2 mm izleri çıkacak şekilde yerleştirilerek (A), posterior dişler arasında 2-3 mm aralık kalacak şekilde hastaya ısırılması (B)

7. Hazırlanan mum üst dişlerin posterior kısmına yerleştirilerek parmaklarla bukkal yüzeylerden desteklenmiştir. Posterior mum yerinde tutulurken, sertleşmiş anterior mum üst dişlere tekrar yerleştirilmiş ve hastadan sert anterior mumdaki kapanışı rehber alarak çenesini sıkıca kapatması istenmiştir. Anterior mum sentrik ilişkiden sapmayı engellerken, bu sıkı kapanış basıncı kondilleri superiora yerleştirmektedir. Posterior mum hava spreyi ile bir miktar sertleştirildikten sonra, her iki mum ağızdan çıkarılarak buzlu su içerisine konulmuştur (Şekil 2.5). Yeterince sertleşmeleri sağlanan mumların alt ve üst çene alçı modeller üzerinde kontrolleri yapılmıştır.



Şekil 2.5 Hastaya ısırılan posterior ve anterior mumlar (A) sonrasında buzlu su içerisinde konulmuştur (B)

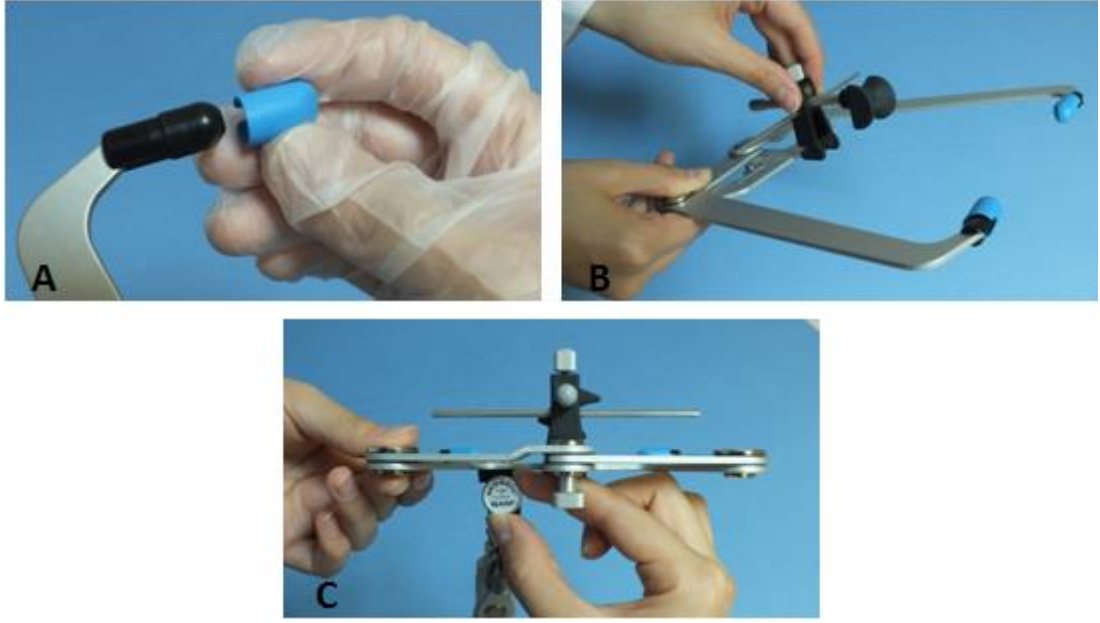
2.2.1.3. Yüz Arkı Transferi

Yüz arkı transferinde SAM III artikülör sistemi (SAM Company, Munich, Germany), ısırma mumu (Panadent Corporation, California, USA), içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bir bol, içinde buzlu su bulunan bir bol ve 2 adet rulo pamuk kullanılmıştır.

SAM III sistemi ile yapılan yüz arkı transferinde akso-orbital düzlemi referans düzlemi olarak kullanılmıştır. Burun destek ünitesi kullanılarak ve kulak çubukları kulak yollarına yerleştirilerek bu referans düzlemi belirlenmiştir. Maksilla ve maksiller dişlerin üç boyutlu ilişkisi referans düzlemine göre kaydedilmiştir.

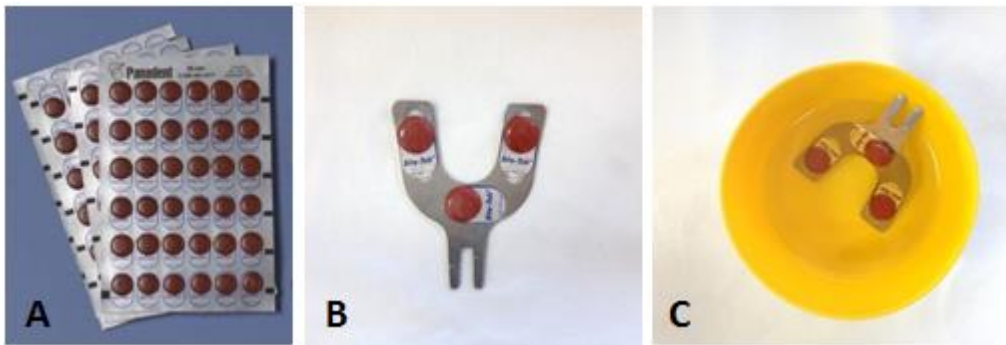
Yüz arkı transferinde aşağıdaki işlemler uygulanmıştır:

1. Öncelikle yüz arkı üzerinde gerekli hazırlıklar yapılmıştır. Kulak çubuklarının koruyucu başlıkları takılmış, burun destek ünitesi yüz arkının alt tarafındaki pinler arasına yerleştirilmiştir. Transfer çatalı yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidası sıkılmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Kulak çubuklarına koruyucu başlıkların takılması (A),burun destek ünitesinin yüz arkının alt kısmındaki pinler arasına yerleştirilmesi (B), transfer çatalının yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidasının sıkılması (C)

2. Transfer çatalındaki delikler üzerine arkada iki tane ve önde bir tane olacak şekilde ısırma mumları (Panadent Bite-tab) yerleştirilmiştir ve içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bol içerisinde bu mumlar yumuşatılmıştır (Şekil 2.7).



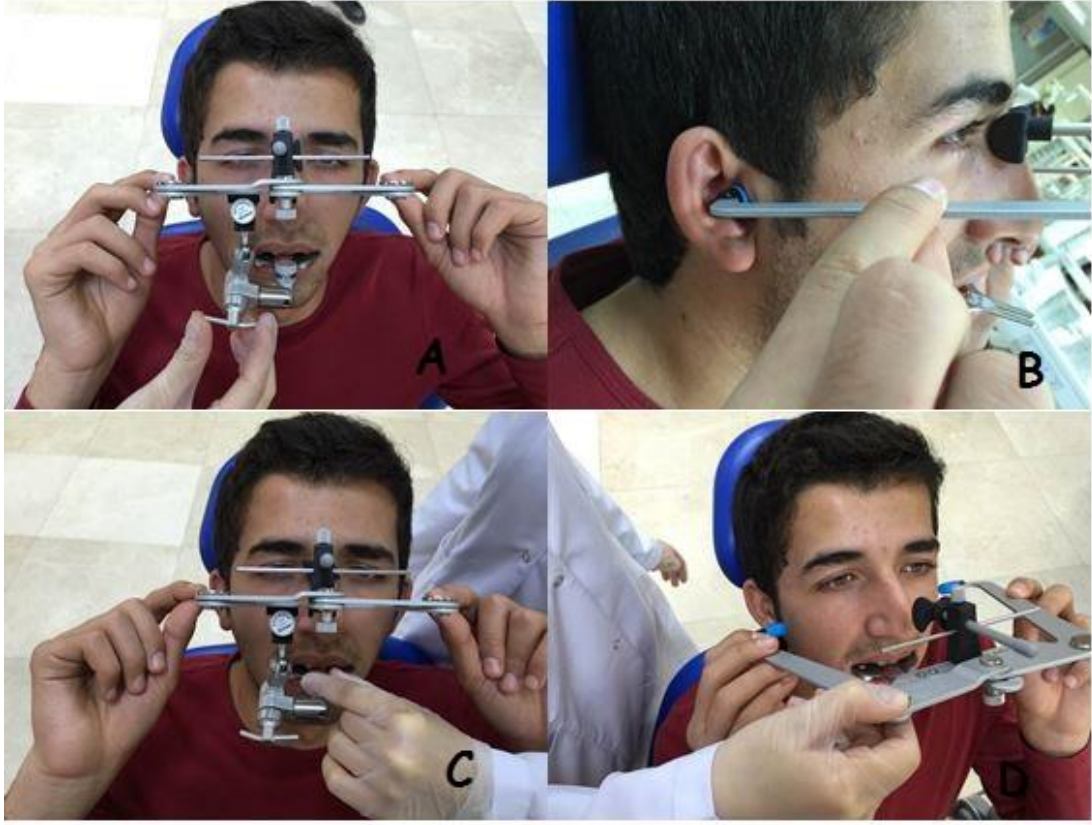
Şekil 2.7 Isırma mumlarının (Panadent Bite-tab) (A), transfer çatalına yerleştirilmesi (B) ve içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bol içerisinde yumuşatılması (C)

3. Hasta yer düzlemi ile 45°den fazla olacak şekilde dik oturtulmuştur. Transfer çatalı hastanın üst dişleriyle temas halinde olacak şekilde ancak basınç uygulamadan hastanın üst dental arkına yerleştirilmiştir. Bu işlem sırasında çatalın ön orta noktası ile üst dişlerin orta noktasının çakışmasına ve dişlerin çatala temas etmemesine dikkat edilmiştir. Mum sertleştikten sonra ağızdan çıkarılıp buzlu su içerisine konularak daha da sertleşmesi sağlanmıştır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8 Transfer çatalının hastanın üst dental arkına yerleştirilmesi (A) ve ağızdan çıkarılan ısırma mumlarının sertleşmesini sağlamak için buzlu su içerisine konulması (B)

4. Transfer çatalı tekrar hasta ağızına yerleştirilip premolarlar bölgesinde rulo pamuklarla alt taraftan desteklenerek, yüz arkı hastanın yüzüne göre ayarlanmıştır (Şekil 2.9-A).
5. Hastadan baş parmak ve işaret parmaklarıyla yüz arkını kulak çubuklarının köşesinden tutarak sesleri duyması azalana kadar kulak yoluna yerleştirmesi istenmiştir (Şekil 2.9-B).
6. Burun destek ünitesi nasion bölgesine yerleştirilmiş ve ilgili vida sıkılmıştır. Yüz arkının interpupiller düzleme paralelliği kontrol edilmiştir.
7. Transfer çatalını yüz arkında sabitleyen ana vida yarı gevşetilerek ağız içindeki transfer çatal ile bağlantı sağlayan yardımcı vida tam sıkılmıştır (Şekil 2.9-C).



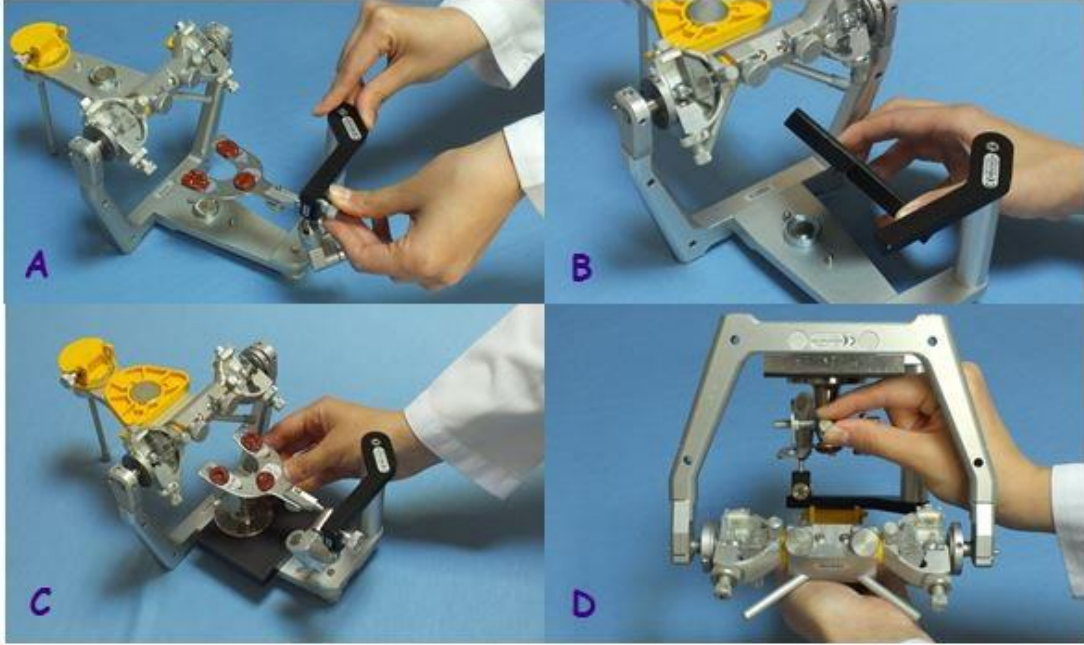
Şekil 2.9 Yüz arkının hastanın yüzüne göre ayarlanması (A), kulak yoluna yerleştirilmesi (B), ağız içindeki transfer çatal ile yüz arki arasındaki bağlantıyı sağlayan yardımcı vidanın sıkılması (C), kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidaların gevşetilerek yüz arkının hastadan çıkarılması (D).

8. Yüz arkını çıkarmak için kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidalar gevşetilerek, hastadan ağızını açması ve kulak çubuklarını kulağından çıkarması istenmiştir. Açılan yüz arki yanlardan desteklenerek ağızdan uzaklaştırılmıştır (Şekil 2.9-D). Modellerin artikülatöre alınması için transfer çatalı, yüz arkının alt kısmından vidası gevşetilerek ayrılmıştır.

2.2.1.4. Modellerin Artikülatöre Alınması

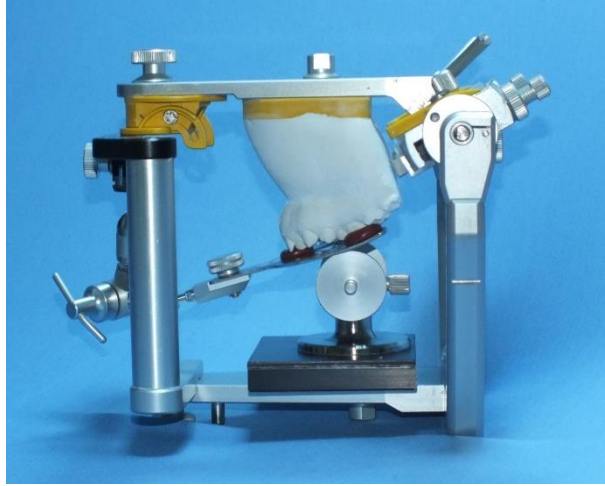
Hastalardan elde edilen üst ve alt alçı modellerin, elde edilen Sİ kayıtları ile artikülatöre alınmasında SAM III sistemi (SAM Company, Munich, Germany), Paris alçısı ve kalınlık ölçme aleti kullanılmış ve şu aşamalar takip edilmiştir:

1. Transfer çatalı transfer standının üst kısmındaki rehberle yerleştirilmiştir (Şekil 2.10-A).
2. Manyetik blok artikülatöre yerleştirilmiştir (Şekil 2.10-B).



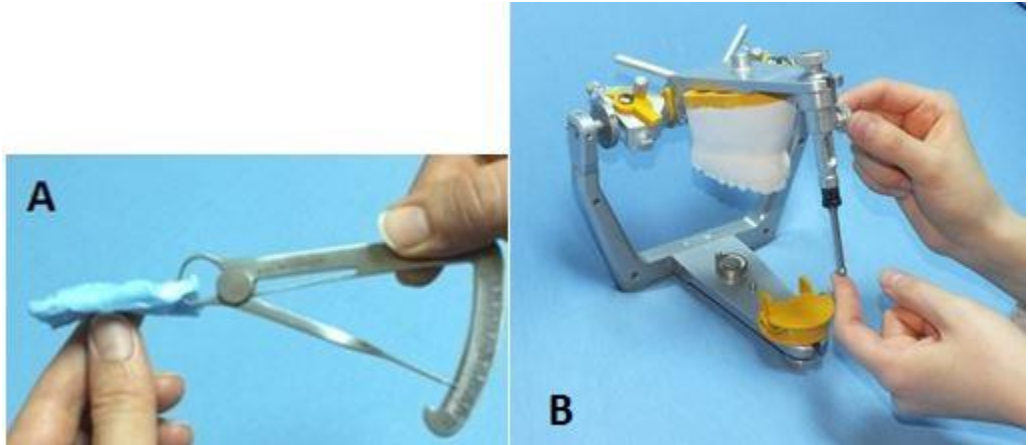
Şekil 2.10 Transfer çatalının transfer standının üst kısmındaki rehberle yerleştirilmesi (A), manyetik bloğun artikülatöre yerleştirilmesi (B), teleskopik transfer çatalı desteğinin, çatalın altına yerleştirilmesi (C), artikülatör ters çevrilerek, destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesinin sağlanması (D).

3. Teleskopik transfer çatalı desteği, çatalın altına yerleştirilmiştir (Şekil 2.10-C).
4. Artikülatör ters çevrilerek destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesi sağlanmış ve vidası sıkıldıktan sonra artikülatör tekrar düzeltilmiştir (Şekil 2.10-D).
5. Transfer çatalındaki kapanışa üst model oturtulmuştur.
6. Artikülatörün üst parçasına ve model üzerine bir miktar alçı konulup artikülatör kapatılmıştır (Şekil 2.11).



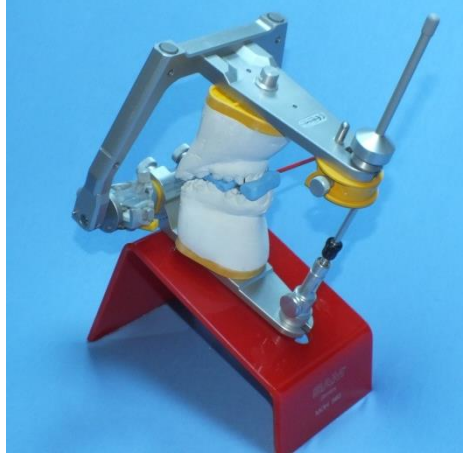
Şekil 2.11 Transfer çatalına koyulan üst modelin artikülatöre alınması

7. Alt modeli artikülatöre almak için artikülatörün üst kısmına insizal pin yerleştirilmiş, premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığı ölçülerek insizal pin o miktarda yükseltilmiştir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12 Premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığının ölçülmesi (A) ve artikülatörün insizal pininin ölçülen miktar kadar yükseltilmesi (B)

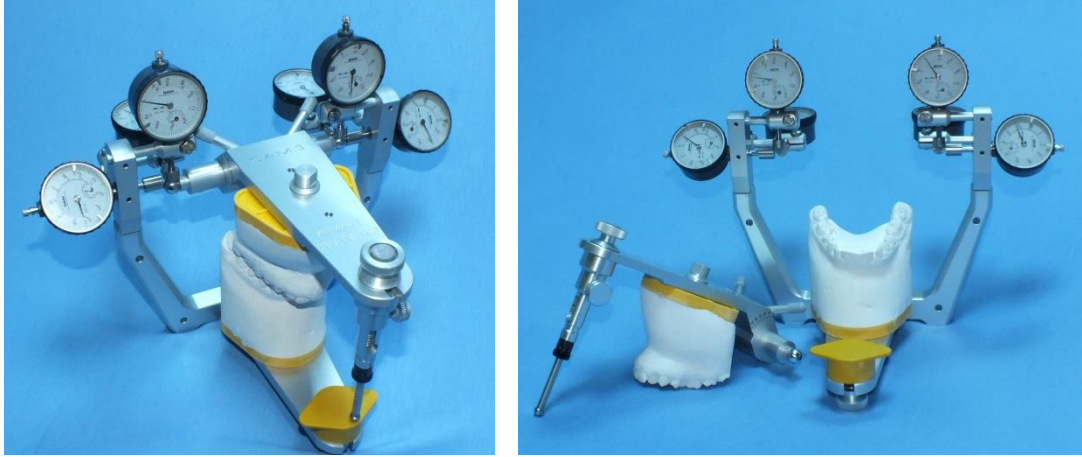
8. Artikülatör ters çevrilerek özel kırmızı standına yerleştirilmiştir. Anterior ve posterior kapanış mumları ile beraber alt çene ve üst çene, plastik kırmızı çubukla tam olarak oturmaları sağlanıp sabitlenmiştir.
9. Artikülatörün alt parçasına alçı eklenerek insizal pin insizal tablaya temas edene kadar artikülatör kapatılmıştır (Şekil 2.13).



Şekil 2.13 Kapanış muımlarıyla birlikte alt modelin artikülatöre alınması

2.2.1.5. MPI Ölçümleri

MPI ölçümleri için Sİ kaydı ile artikülatöre alınmış üst ve alt çenelerin alçı modelleri, Sİ pozisyonundaki ısırma kayıtları, SO kayıtları ve kadranlı göstergeleri olan analog tipte MPI enstrümanı (SAM Company, Munich, Germany) kullanılmıştır (Şekil 2.14).



Şekil 2.14 Çalışmamızda kullanılan analog tipte MPI enstrümanı

Artikülatöre alınmış üst ve alt çene alçı modelleri sarı plaklar aracılığıyla çıkarılıp, MPI'nın üst ve alt parçalarına yerleştirilerek ölçümler yapılmıştır. Alt parçada sağda ve solda, x-y-z düzlemlerinde (x: transversal yön, y: vertikal yön, z: sagittal yön) kondil konumlarını gösteren toplam 6 adet kadranlı gösterge bulunmaktadır. Kadranlı göstergelerdeki her çizgi aralığı 0.01 mm'yi temsil

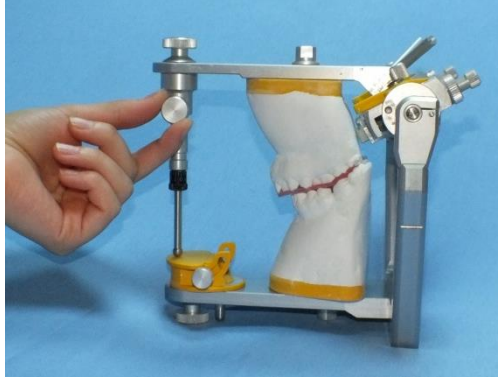
etmektedir, kadranın 360°'lik rotasyonu 1 mm'lik çizgisel yer değişikliğini göstermektedir (Şekil 2.15). Göstergeler üzerindeki değerler hesaplanarak kondillerin bu düzlemlerdeki milimetrik konumu belirlenmiştir.



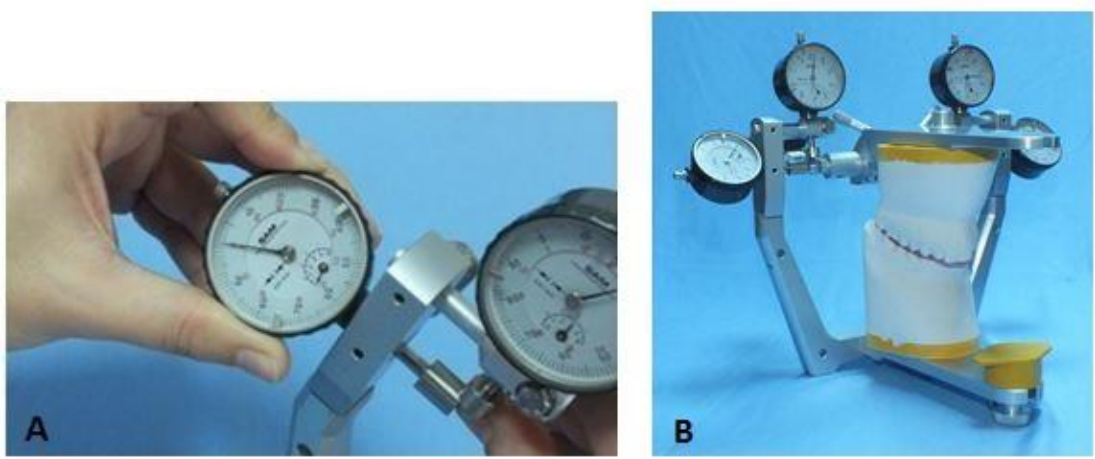
Şekil 2.15 MPI (A) ve 360°'lik rotasyonu 1 mm'lik çizgisel yer değişikliğini gösteren bir kadran (B)

MPI ile Sİ durumundaki kondil konumunun belirlenebilmesi için, öncelikle Sİ pozisyonundaki ısırma kaydının alınması gerekmektedir. Bu amaçla daha önce insizal pin yükseltilecek artikülatöre alınmış modeller arasındaki anterior ve posterior kapanış mumları çıkartılıp, dişlerden taşmayacak şekilde kesilmiş ince bir tabaka pembe mum sıcak suda yumuşatılarak modeller arasına konulmuş ve dişler arasında ilk temas elde edilene kadar insizal pin seviyesi yavaşça düşürülmüştür (Şekil 2.16). İlk temas noktasında insizal pin sabitlenerek, modeller arasındaki pembe kapanış mumu çıkarılıp buzlu su içerisinde sertleştirilmiştir. Elde edilen bu kapanış kaydı MPI ile Sİ durumundaki kondil konumunun belirlenmesinde kullanılmıştır.

MPI ölçümlerine geçmeden önce alt parçada yer alan kadranlı göstergeler kalibre edilerek sıfırlanmıştır (Şekil 2.17-A). Artikülatörden çıkarılan alt alçı model MPI'nın alt parçasına, üst alçı model ve sabitlenmiş insizal pin ise MPI'nın üst parçasına yerleştirilmiştir (Şekil 2.17-B).



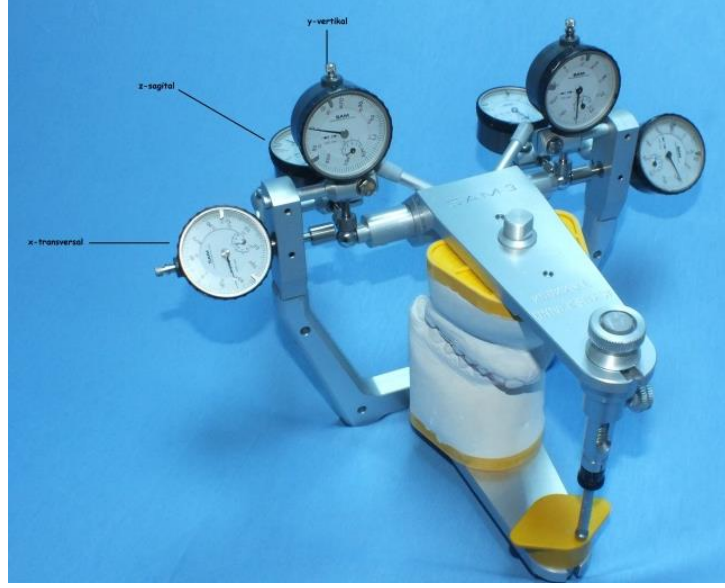
Şekil 2.16 Sentrik ilişki durumunda pembe mumla alınan kapanış kaydı ve insizal pin seviyesinin düşürülmesi



Şekil 2.17 MPI'nın kadranlı göstergelerinin kalibrasyonu (A) ve alçı modellerin MPI'ya yerleştirilmesi (B)

Sİ konumundaki kondil konumunun belirlenebilmesi için, artikülatörde Sİ pozisyonunda elde edilen kapanış mumu ve MPI'nın üst parçası, dişler kapanış mumu üzerindeki izlere tam oturacak ve insizal pin tablaya temas edecek şekilde, MPI'nın alt parçası üzerine dikkatlice yerleştirilmiş ve sağ ve sol kondillerin göstergelerdeki konumları kaydedilmiştir (Şekil 2.17). Aynı işlem CDRME öncesinde ve CDRME sonrası 4.ayda alınan Sİ ve SO kayıtları ile tekrarlanmıştır.

Aşırı sapma gösteren değerlerde SO kaydı ve ölçümler yenilenip tekrar değerlendirme yapılarak yapılabilecek hataların önüne geçilmeye çalışılmıştır.



Şekil 2.18 MPI üzerinde X (transversal), Y (vertikal) ve Z (sagittal) düzlemleri

Çalışmamızda her bir hastanın sağ ve sol kondil konumlarının, CDRME öncesi Sİ ve SO farkı (sentrik sapma) ile CDRME sonrasındaki Sİ ve SO farkı X, Y, Z düzlemlerinde karşılaştırılmıştır. X değerleri transversal düzlemdeki sapmayı, Y değerleri vertikal düzlemdeki sapmayı ve Z değerleri ise sagittal düzlemdeki sapmayı göstermektedir (Şekil 2.18). X_0 , Y_0 ve Z_0 ifadeleri hastaların CDRME uygulanmadan önceki sentrik sapmayı; X_1 , Y_1 ve Z_1 ifadeleri CDRME sonrasındaki sentrik sapmayı; ΔX , ΔY ve ΔZ ifadeleri ise CDRME sonrası ve öncesi arasındaki sentrik sapma farkını belirtmek amacıyla kullanılmıştır.

2.2.2. KIBT ile Kondil Konumunun Belirlenmesi

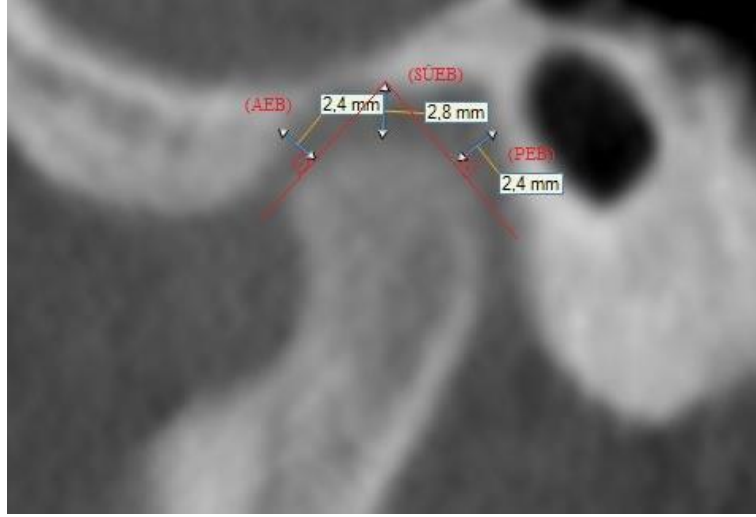
Çalışmamız dahilindeki tüm hastaların maksillofaziyal bölgelerinden CDRME öncesi (T_0) ve sonrasında (T_1) KIBT görüntüleri alınarak, kondillerinin glenoid fossa içerisindeki konumları değerlendirilmiştir. KIBT görüntüleri Tomoloji Maksillofaziyal Görüntüleme Merkezi'nde, Iluma marka dental volümetrik tomografi cihazı (IMTEC Imaging firması, Flash CT teknolojisi, HYTEC) ile alınmıştır. Bu cihaz, 0,3 mm fokal spot değeri olan, 0,0936 voksel boyutu, pacs uyumlu, 18x14 cm tarama alanı, 3,8 mA, 120 kvp radyasyon dozu olan bir cihazdır. Cihazın magnifikasyon değeri 1:1'dir.

KIBT görüntüleri alınırken, hastaların dişlerini SO'da kapatmalarına, frankfurt horizontal düzlemlerinin yer düzlemine paralel olmasına ve midsagital düzlemlerinin yer düzlemi ile dik açıda olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca hastalara KIBT çekimi öncesinde klinikte silikon esaslı ölçü maddesi ısırtılarak sentrik okluzyon kaydı alınmış, sertleştikten sonra fazlalıkları kesilmiş ve hastadan KIBT çekimi sırasında bu kayıt materyalini ısırtması istenmiştir.

KIBT ile elde edilen görüntüler, bilgisayar üzerinde IMTEC (3M Company Version 2.2.1.2307, copyright 2010, Imtec Europa, Germany) üç boyutlu görüntüleme programı ile değerlendirilmiştir. KIBT ile kondil pozisyonunda oluşan değişikliklerin değerlendirilmesinde doğrusal ölçümler kullanılmıştır. Ölçümler program dahilindeki uzunluk ölçme özelliği ile yapılmıştır.

Sagittal ve koronal kesitler üzerindeki ölçümler yapılmadan önce, KIBT görüntüleri, sagittal ve koronal kesitlerde glenoid fossanın en derin noktası, aksiyal kesitte glenoid fossanın en derin ve orta noktası görülecek şekilde ayarlanmıştır.

KIBT görüntülerinin sagittal kesitindeki değerlendirmeler için, Ikeda ve Kawamura'nın 2009 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır. Değerlendirilecek olan sagittal kesit üzerinde glenoid fossanın en derin noktası belirlenmiş, bu noktadan kondilin en üst noktasına bir doğru çizilmiştir. Daha sonra glenoid fossanın en derin noktasından kondilin en ön ve en arka noktalarına birer teğet ve bu teğet noktalarından dik şekilde geçecek doğrular çizilmiştir (Şekil 2.19).

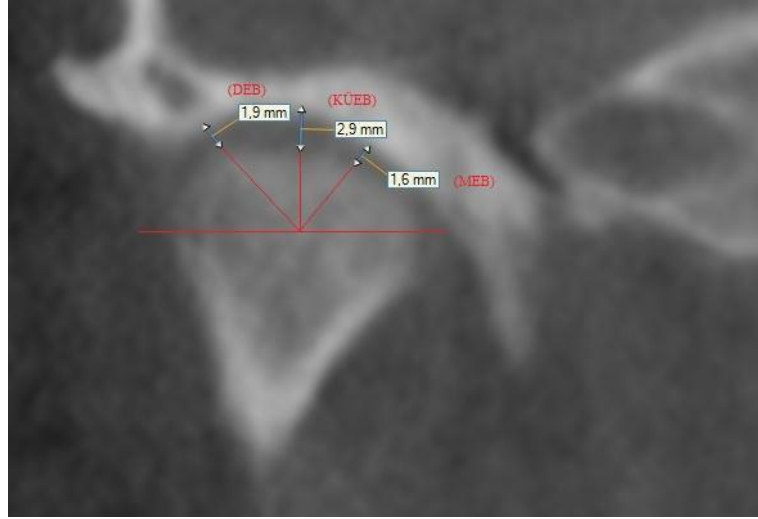


Şekil 2.19 KIBT görüntülerinin sagittal kesiti üzerinde SÜEB, AEB ve PEB değerleri ölçülen bir vaka örneği

Bu çizimler üzerinden sagittal kesitte şu doğrusal ölçümler yapılmıştır:

- Sagittal Üst Eklem Boşluğu (SÜEB): Glenoid fossanın en derin noktası ile kondilin en üst noktası arasındaki uzaklıktır.
- Anterior Eklem Boşluğu (AEB): Anteriorda çizilen teğete dik doğrunun glenoid fossayı kestiği nokta ile teğet noktası arasındaki uzaklıktır.
- Posterior Eklem Boşluğu (PEB): Posteriorsa çizilen teğete dik doğrunun glenoid fossayı kestiği nokta ile teğet noktası arasındaki uzaklıktır (Şekil 2.19).

KIBT görüntülerinin koronal kesitindeki değerlendirmeler için, Henriques ve ark.'nın 2012 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır. Değerlendirilecek olan koronal kesit üzerinde, kondilin en medial ve en distal noktaları belirlenmiş, bu noktaları birleştiren doğru parçasının orta noktası işaretlenerek, bu orta noktaya dik bir doğru ve medial ve distaldeki açıortayları çizilmiştir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20 KIBT görüntülerinin koronal kesiti üzerinde KÜEB, MEB ve DEB değerleri ölçülen bir vaka örneği

Bu çizimler üzerinden koronal kesitte şu doğrusal ölçümler yapılmıştır:

- Koronal Üst Eklem Boşluğu (KÜEB): Çizilen dik doğrunun glenoid fossayı kestiği nokta ve kondilde keşiştiği en üst nokta arasındaki uzaklıktır.
- Medial Eklem Boşluğu (MEB): Çizilen dik doğrunun medialindeki açığırtayının glenoid fossayı kestiği nokta ve kondilde keşiştiği en üst nokta arasındaki uzaklıktır.
- Distal Eklem Boşluğu (DEB): Çizilen dik doğrunun distalindeki açığırtayının glenoid fossayı kestiği nokta ve kondilde keşiştiği en üst nokta arasındaki uzaklıktır.

Her bir hastanın sağ ve sol TME'lerine ait CDRME öncesi ($SÜEB_0$, AEB_0 , PEB_0 , $KÜEB_0$, MEB_0 , DEB_0) ve sonrası ($SÜEB_1$, AEB_1 , PEB_1 , $KÜEB_1$, MEB_1 , DEB_1) değerler ölçülerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Distraktör ve McNamara grubu arasındaki farklar ve grup içi Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III arasındaki sentrik ilişki ve sentrik okluzyon farkları ($\Delta SÜEB$, ΔAEB , ΔPEB , $\Delta KÜEB$, ΔMEB , ΔDEB) karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızdaki metot hatasının değerlendirilmesi amacıyla beş hastanın MPI ve KIBT ölçümleri ilk ölçümden onbeş gün sonra tekrarlanmış ve bu ölçümlerin

tekrarlanabilirlik katsayısı Dahlberg'in Metot Hatası Formülü ile hesaplanmıştır (Tablo 3.3) (Dahlberg 1940). $MH = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$.

(MH= metot hatası, d = ilk ve ikinci ölçümler arası fark, n= örnek sayısı).

2.3. İstatistiksel yöntem

İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 19.0 (IBM Corp. Released 2010. IBM SPSS Statistics for Windows, Version19.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programları kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi “ $p \leq 0.05$ ” olarak kabul edilmiştir.

Araştırmamızdaki MPI (X, Y, Z) ve KIBT ile (SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB, DEB) elde edilen sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş, verilerin yaklaşık normal dağılım gösterdiği ve varyansın homojen olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak analizler parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi, paired sample t testi ve tek yönlü ANOVA ile yapılmıştır.

MPI ve KIBT ile elde edilen değişkenler şu istatistik testlere tabi tutulmuştur:

Distraktör ve McNamara grubu hastaları için sağ ve sol eklem ölçümlerinin birlikte karşılaştırılması bağımsız örneklem t testiyle yapılmıştır.

Sınıf I, II ve III iskeletsel sınıflamaya sahip distraktör ve McNamara grubu hastaları için sağ ve sol eklem ölçümlerinin ayrı ayrı karşılaştırılması bağımsız örneklem t testiyle yapılmıştır.

Distraktör grubunun kendi içinde Sınıf I, II ve III hastalar için olan genişletme öncesi ve sonrası ölçümleri, sağ ve sol eklem için ayrı ayrı paired sample t testiyle karşılaştırılmıştır.

McNamara grubunun kendi içinde Sınıf I, II ve III hastalar için olan genişletme öncesi ve sonrası ölçümleri, sağ ve sol eklem için ayrı ayrı paired sample t testiyle karşılaştırılmıştır.

Distraktör grubunun kendi içinde Sınıf I-Sınıf II, Sınıf I-Sınıf III ve Sınıf II-Sınıf III gruplar arasında sağ ve sol kondilin birlikte karşılaştırılması tek yönlü ANOVA testiyle yapılmıştır.

McNamara grubunun kendi içinde Sınıf I-Sınıf II, Sınıf I-Sınıf III ve Sınıf II-Sınıf III gruplar arasında sağ ve sol kondilin birlikte karşılaştırılması tek yönlü ANOVA testiyle yapılmıştır.

Ayrıca sağ ve sol kondildeki toplam değişimle ilgili ölçümler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson rho korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Distraktör ve McNamara grupları arasındaki premolarlar ve molarlar arası genişlik artışı değerleri normal dağılım göstermiş ve bunların karşılaştırması independent t testiyle yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Bireylerle İlgili Genel Bulgular

Tablo 3.1 Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ile ortalama yaş ve ANB değerleri (K:Kız, E:Erkek)

APAREY SINIF	DİSTRAKTÖR					MCNAMARA				
	BİREY (n)			YAŞ (yıl)	ANB (°)	BİREY (n)			YAŞ (yıl)	ANB (°)
	kız	erkek	toplam			Kız	erkek	toplam		
SINIF I	4	0	4	19,3	2,1°	4	1	5	19,6	1,5°
SINIF II	4	0	4	16,2	4,6°	3	1	4	17,7	5,7°
SINIF III	2	3	5	17,3	-2,75°	2	3	5	17,4	-1,7°
TOPLAM	10	3	13			9	5	14		

Distraktörle tedavi edilen hastalarda premolarlar arası mesafede ortalama 5,9 mm, molarlar arası mesafede ortalama 4,74 mm genişlik artışı görülürken, McNamara apareyiyle tedavi edilen grupta premolarlar arası mesafede ortalama 7,3 mm, molarlar arası mesafede ise ortalama 7,09 mm genişlik artışı görülmüştür. İki grup arasında premolar ve molarlar arası genişlik artışları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 McNamara ve distraktör gruplarındaki hastaların genişletme öncesi ve sonrası premolarlar arası ve molarlar arası mesafe değişimi

	P ₀	P ₁	P _{fark}	M ₀	M ₁	M _{fark}
McNamara (n: 14)	24,96	32,26	7,3	34,72	41,81	7,09
Distraktör (n:13)	26,38	32,35	5,9	37,19	41,93	4,74
p değeri			0,045*			0,000***

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. p≤0,05 anlamlı kabul edilmiştir.

P0: genişletme öncesi premolarlar arası mesafe, P1: genişletme sonrası premolarlar arası mesafe, M0: genişletme öncesi molarlar arası mesafe, M1: genişletme sonrası molarlar arası mesafe

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin ortalama Fonseca klinik indeksleri 27,7 bulunmuştur.

Çalışmamızdaki metot hatasının değerlendirilmesi amacıyla beş hastanın MPI ve KIBT ölçümleri ilk ölçümden on beş gün sonra tekrarlanmış ve bu ölçümlerin tekrarlanabilirlik katsayısı Dahlberg'in Metot Hatası Formülü ile hesaplanmıştır

Tablo 3.3 KIBT ve MPI ölçümlerine ait metot hatası

KIBT ÖLÇÜMLERİ	(n:10)	MPI ÖLÇÜMLERİ	(n:10)
SÜEB	0,18	X	0,29
AEB	0,23	Y	0,23
PEB	0,18	Z	0,28
KÜEB	0,22		
MEB	0,18		
DEB	0,24		

3.2. MPI ile Elde Edilen Bulgular

Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde üç düzlemde (ΔX , ΔY ve ΔZ) toplam sentrik sapma farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4 Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol eklemler için toplam ΔX , ΔY ve ΔZ değerlerinin karşılaştırılması

GRUPLAR			
Değişkenler (mm)	Distraktör Grubu (n: 26)	McNamara Grubu (n: 28)	P değeri
	Ortalama \pm SE	Ortalama \pm SE	
ΔX	-0,07 \pm 1,42	0 \pm 1,84	0,867
ΔY	-0,47 \pm 1,97	-0,54 \pm 1,97	0,886
ΔZ	0,29 \pm 1,78	0,48 \pm 1,89	0,701

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. ΔX , ΔY , ΔZ : sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapmalar, SE: Standart Error.

Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası sentrik sapma farkları arasında her üç iskeletsel grupta ve düzlemde (ΔX , ΔY ve ΔZ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.5).

Tablo 3.5 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol eklemleri için toplam ΔX , ΔY ve ΔZ değerlerinin karşılaştırılması

	GRUPLAR					P değeri
	Distraktör	Grubu	McNamara	Grubu		
Değişkenler (mm)	Ortalama \pm SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama \pm SE	Ortanca (min;maks)		
Sınıf I (n _d : 4) (n _m : 5)	ΔX sağ	-0,15 \pm 0,41	0,02 (-1,28;0,64)	0,41 \pm 0,55	0,01 (-0,77 \pm 1,99)	0,465
	ΔX sol	0,7 \pm 0,8	0,23 (-0,63;2,99)	0,53 \pm 0,61	-0,03 (-0,76;2,06)	0,863
	ΔY sağ	-0,56 \pm 0,9	-0,73 (-2,59;1,79)	0,76 \pm 0,34	0,62 (-0,28;1,76)	0,176
	ΔY sol	-0,55 \pm 0,97	-0,44 (-3,03;1,7)	0,68 \pm 0,76	0,4 (-1,84;2,65)	1,638
	ΔZ sağ	0,28 \pm 0,72	0,51 (-1,47;1,58)	-0,06 \pm 0,66	0,19 (-2,35;1,7)	0,733
	ΔZ sol	-0,02 \pm 1,37	1,15 (-4,11;1,69)	0,4 \pm 0,45	0,42 (-1,21;1,48)	0,750
Sınıf II (n _d : 4) (n _m : 4)	ΔX sağ	0,43 \pm 0,64	0,39 (-1,1;2,05)	-0,03 \pm 0,49	-0,06 (-1,21;1,21)	0,562
	ΔX sol	0,8 \pm 0,91	0,86 (-1,47;2,96)	-0,36 \pm 0,29	-0,12 (-1,23;0,01)	0,269
	ΔY sağ	-0,88 \pm 0,77	-0,57 (-3,03;0,64)	1,08 \pm 1,01	1,29 (-1,6;3,35)	0,174
	ΔY sol	0,15 \pm 0,74	0,53 (-1,89;1,45)	0,84 \pm 0,29	0,75 (0,31;1,54)	1,277
	ΔZ sağ	0,84 \pm 1,14	0,78 (1,5;3,32)	0,22 \pm 0,86	0,3 (-1,96;2,25)	0,679
	ΔZ sol	0,19 \pm 0,28	0,25 (-0,46;0,74)	-0,22 \pm 0,67	-0,07 (-1,73;0,98)	0,585
Sınıf III (n _d : 5) (n _m : 5)	ΔX sağ	0,01 \pm 0,11	-0,1 (-0,2;0,45)	0,7 \pm 0,75	1,19 (-1,54;2,7)	0,387
	ΔX sol	0,31 \pm 0,36	0,16 (-0,66;1,44)	0,6 \pm 0,73	1,05 (-1,58;2,71)	0,724
	ΔY sağ	-0,6 \pm 0,39	-0,67 (-1,79;0,14)	0,6 \pm 0,41	0,19 (-0,37;2,04)	0,126
	ΔY sol	-0,45 \pm 0,67	-1,18 (-2,13;1,4)	0,45 \pm 1,02	0,75 (-3,35;2,74)	1,905
	ΔZ sağ	-0,35 \pm 0,49	0,33 (-1,7;0,64)	0,87 \pm 1,18	0,57 (-1,36;5,31)	0,369
	ΔZ sol	0,42 \pm 0,6	0,82 (-1,61;1,94)	-0,04 \pm 0,89	0,29 (-2,84;1,94)	0,674

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. ΔX , ΔY , ΔZ : sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapmalar, SE: Standart Error.

McNamara apareyi grubunda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda genişletme öncesi ve sonrası X (transversal), Y (vertikal), Z (sagittal) düzlemlerinde sağ ve sol kondildeki sentrik sapma değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6 McNamara apareyi grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol eklemleri için X, Y, Z düzlemlerindeki sentrik sapma değerlerinin karşılaştırılması

	Değişkenler (mm)	McNamara		Grubu		P değeri
		Genişletme Ortalama ± SE	Öncesi Ortanca (min;maks)	Genişletme Ortalama ± SE	Sonrası Ortanca (min;maks)	
Sınıf I (n: 5)	X sağ	0,41±0,15	0,55 (0;0,77)	0,82±0,47	0,35 (0;1,99)	0,5
	X sol	0,49±0,18	0,62 (0;0,98)	1,02±0,62	0,1 (0;3,04)	0,44
	Y sağ	0,52±0,26	0,15 (0;1,23)	1,29±0,46	1 (0;3)	0,091
	Y sol	0,56±0,33	0,17 (0;1,84)	1,25±0,6	0,56 (0;3)	0,421
	Z sağ	0,92±0,6	0,35 (0;1,99)	0,86±0,33	0,93 (0;1,85)	0,928
	Z sol	0,57±0,35	0 (0;1,51)	0,98±0,28	0,95 (0,3;1,75)	0,419
Sınıf II (n: 4)	X sağ	0,47±0,25	0,35 (0;1,21)	0,44±0,27	0,29 (0;1,21)	0,956
	X sol	0,81±0,24	0,83 (0,35;1,25)	0,45±0,28	0,27 (0;1,26)	0,299
	Y sağ	1,41±0,42	1,37 (0,57;2,34)	2,5±0,97	1,98 (1;5)	0,365
	Y sol	1,14±0,5	1,15 (0;2,29)	1,99±0,31	2,12 (1;3)	0,064
	Z sağ	1,43±0,27	1,56 (0,66;1,96)	1,66±0,6	1,86 (0;2,91)	0,813
	Z sol	1,44±0,48	1,85 (0;2,08)	1,22±0,62	0,95 (0;2,95)	0,76
Sınıf III (n: 5)	X sağ	0,42±0,3	0 (0;1,54)	1,12±0,49	1,19 (0;2,7)	0,4
	X sol	0,53±0,28	0,5 (0;1,58)	1,14±0,49	1,21 (0;2,71)	0,299
	Y sağ	0,5±0,22	0,34 (0;1,34)	1,1±0,38	0,87 (0;2)	0,224
	Y sol	0,71±0,65	0 (0;3,35)	1,11±0,46	0,87 (0;3)	0,679
	Z sağ	0,59±0,31	0,35 (0;1,65)	1,46±0,97	0,81 (0;5,31)	0,503
	Z sol	0,81±0,56	0 (0;2,84)	0,77±0,41	0,29 (0;1,94)	0,76

* Paired sample t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. X, Y, Z: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapmalar, SE: Standart Error.

Distraktör grubunda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda genişletme öncesi ve sonrası X (transversal), Y (vertikal), Z (sagittal) düzlemlerinde sağ ve sol kondildeki sentrik sapma değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7 Distraktör grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol eklemleri için X, Y, Z düzlemlerindeki sentrik sapma değerlerinin karşılaştırılması

	Değişkenler (mm)	Distraktör		Grubu		P değeri
		Genişletme Ortalama ± SE	Öncesi Ortanca (min;maks)	Genişletme Ortalama ± SE	Sonrası Ortanca (min;maks)	
Sınıf I (n: 4)	X sağ	0,81±0,25	0,94 (0,09;1,28)	0,66±0,26	0,68 (0;1,28)	0,740
	X sol	0,47±0,24	0,44 (0;1)	1,18±0,6	0,68 (0,37;2,99)	0,443
	Y sağ	1,13±0,5	0,84 (0,25;2,59)	0,98±0,49	0,11 (0;2)	0,091
	Y sol	1,07±0,66	0,59 (0;1,84)	0,52±0,42	0,14 (0;3)	0,421
	Z sağ	0,53±0,32	0,33 (0;1,47)	0,82±0,48	0,68 (0;1,92)	0,720
	Z sol	1,3±0,94	0,55 (0;4,11)	1,27±0,51	1,4 (0;2,29)	0,985
Sınıf II (n: 4)	X sağ	0,5±0,5	0 (0;2)	0,93±0,39	0,72 (0,24;2,05)	0,551
	X sol	0,55±0,48	0,11 (0;2,01)	1,36±0,57	0,97 (0,53;2,96)	0,445
	Y sağ	1,42±0,57	1,11 (0,43;3,03)	0,54±0,34	0,34 (0;1)	0,365
	Y sol	1±0,32	0,85 (0;2,29)	1,16±0,5	1,26 (1;3)	0,064
	Z sağ	0,63±0,37	0,52 (0;1,5)	1,48±0,77	1,3 (0;3,32)	0,513
	Z sol	0,37±0,2	0,29 (0;0,93)	0,57±0,19	0,72 (0;0,86)	0,54
Sınıf III (n: 5)	X sağ	0,24±0,12	0,2 (0;0,67)	0,26±0,09	0,27 (0,02;0,47)	0,922
	X sol	0,2±0,13	0 (0;0,66)	0,51±0,26	0,23 (0;1,44)	0,439
	Y sağ	1,01±0,42	0,61 (0;2,13)	0,41±0,26	0,02 (0;2)	0,224
	Y sol	0,91±0,4	0,53 (0;2,13)	0,46±0,3	0 (0;2,74)	0,679
	Z sağ	0,85±0,35	1,02 (0;1,77)	0,5±0,24	0,38 (0;1,35)	0,517
	Z sol	0,59±0,39	0 (0;1,95)	1,01±0,26	0,91 (0,34;1,94)	0,519

* Paired sample t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. X, Y, Z: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapmalar, SE: Standart Error.

Distraktör grubu grup içi incelendiğinde sağ ve sol kondil birlikte değerlendirilerek yapılan analiz sonucunda Sınıf I-II, Sınıf II-III, Sınıf I-III arasında toplam sentrik sapma miktarları karşılaştırıldığında her üç düzlemde de (X, Y, Z) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.8).

McNamara grubu grup içi incelendiğinde sağ ve sol kondil birlikte değerlendirilerek Sınıf I-II, Sınıf I-III, Sınıf II-III arasında toplam sentrik sapma

miktarları karşılaştırıldığında her üç düzlemde de (X, Y, Z) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.8).

Tablo 3.8 Distraktör ve McNamara grupları grup içi incelendiğinde Angle Sınıf I-II, Sınıf I-III ve Sınıf II-III hastaların ΔX , ΔY ve ΔZ ölçümlerinin sağ ve sol kondilin birlikte değerlendirilmesi

		Değişkenler (mm)	I-II (p)	I-III (p)	II-III (p)
Distraktör	$n_{(I)}$:8	ΔX	0,631	0,796	0,383
	$n_{(II)}$:8	ΔY	0,813	0,964	0,796
	$n_{(III)}$:10	ΔZ	0,673	0,907	0,475
McNamara	$n_{(I)}$:10	ΔX	0,203	0,769	0,178
	$n_{(II)}$:8	ΔY	0,711	0,764	0,560
	$n_{(III)}$:10	ΔZ	0,788	0,770	0,661

* Tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. ΔX , ΔY , ΔZ : sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki toplam sentrik sapmalar

Her iki grupta sağ ve sol kondilde toplam değişimle ilgili ölçümleri arasındaki ilişki incelendiğinde X ve Y düzlemlerinde birbiriyle pozitif korelasyon gösterdiği ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Z düzleminde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber iki kondil birbiriyle negatif korelasyon göstermiştir (Tablo 3.9).

Tablo 3.9 Her iki grupta sağ ve sol kondilde toplam değişimle ilgili ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (n:27)

Değişkenler (mm)	Rho	P
ΔX	0,081	0,559
ΔY	0,035	0,802
ΔZ	-0,046	0,739

* Pearson rho korelasyon katsayısı.

3.3. KIBT ile Elde Edilen Bulgular

Distraktör ve McNamara grupları birlikte değerlendirildiğinde tedavi öncesi eklem boşlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10 Tedavi öncesi distraktör ve McNamara grupları arası SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinin karşılaştırılması

GRUPLAR			
Değişkenler (mm)	Distraktör Grubu (n: 26)	McNamara Grubu (n: 28)	p değeri
	Ortalama ± SE	Ortalama ± SE	
SÜEB1	2,45±0,13	2,82±0,14	0,068
AEB1	1,95±0,14	2,33±0,16	0,089
PEB1	1,86±0,10	2,25±0,16	0,058
KÜEB1	2,38±0,13	2,53±0,17	0,492
MEB1	2,24±0,13	2,55±0,10	0,070
DEB1	2,13±0,16	2,26±0,12	0,547

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB ve Δ DEB ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.11). Bununla birlikte Δ SÜEB ve Δ AEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p < 0,05$).

Tablo 3.11 Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol eklemler için toplam SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB farklarının karşılaştırılması

GRUPLAR			
Değişkenler (mm)	Distraktör Grubu (n: 26)	McNamara Grubu (n: 28)	P değeri
	Ortalama ± SE	Ortalama ± SE	
Δ SÜEB	-0,15±0,53	0,28±0,7	0,013*
Δ AEB	-0,26±0,57	0,08±0,44	0,013*
Δ PEB	-0,27±2,15	0,4±0,72	0,125
Δ KÜEB	0±0,52	0,27±0,74	0,124
Δ MEB	-0,07±0,67	0,16±0,62	0,185
Δ DEB	0,09±0,59	0,09±0,97	0,985

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. SE: Standart Error.

Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası ölçümler (Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB, Δ DEB) arasında her üç iskeletsel grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.12).

Tablo 3.12 Distraktör ve McNamara grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol kondil için toplam SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB farklarının karşılaştırılması

GRUPLAR						
Değişkenler (mm)	Distraktör Grubu		McNamara Grubu		p değeri	
	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)		
ΔSÜEB sağ	-0,05±0,23	0,05 (-0,7;0,4)	0,78±0,56	0,2 (-0,3;2,8)	0,255	
ΔSÜEB sol	-0,12±0,23	0,05 (-0,8;0,2)	0,22±0,13	0,1 (-0,1;0,7)	0,227	
ΔAEB sağ	-0,25±0,11	-0,35 (-0,4;0,1)	-0,2±0,15	-0,25 (-0,7;0,2)	0,817	
ΔAEB sol	-0,2±0,4	-0,05 (-1,3;0,6)	0,2±0,08	0,1 (0;0,5)	0,312	
ΔPEB sağ	-0,07±0,16	-0,05 (-0,5;0,3)	0,72±0,6	0,05 (-0,6;2,7)	0,293	
Sınıf I (n _d : 4) (n _m : 5)	ΔPEB sol	-0,4±0,15	-0,35 (-0,8;-0,1)	0,05 (-0,2;1,1)	0,063	
	ΔKÜEB sağ	0,27±0,18	0,2 (-0,1;0,8)	0,1 (-0,9;2)	0,76	
	ΔKÜEB sol	0,05±0,19	0,15 (-0,5;0,4)	0,15 (-0,2;0,8)	0,46	
	ΔMEB sağ	0,15±0,16	0,2 (-0,3;0,5)	-0,25 (-0,4;1)	0,937	
	ΔMEB sol	-0,1±0,32	-0,05 (-0,8;0,5)	0,05 (-0,2;0,7)	0,493	
	ΔDEB sağ	0,02±0,13	-0,05 (-0,2;0,4)	0,1 (-2,2;1)	0,95	
	ΔDEB sol	0,37±0,17	0,45 (-0,1;0,7)	0,2 (-0,4;0,5)	0,457	
	ΔSÜEB sağ	0,05±0,11	0,05 (-0,2;0,3)	0,2 (-0,8;0,5)	0,94	
	ΔSÜEB sol	-0,3±0,34	-0,25 (-1,2;0,5)	0,6 (-0,6;1,7)	0,189	
	ΔAEB sağ	-0,4±0,36	-0,4 (-1,2;0,4)	0,55 (0;1,3)	0,074	
	ΔAEB sol	-0,05±0,31	-0,15 (-0,7;0,8)	0,2 (-0,5;0,6)	0,669	
	ΔPEB sağ	0,62±0,24	0,5 (0,2;1,3)	0,2 (0;0,6)	0,233	
Sınıf II (n _d : 4) (n _m : 4)	ΔPEB sol	0,22±0,28	0,3 (-0,4;0,7)	0,7 (0,1;1,7)	0,276	
	ΔKÜEB sağ	0,42±0,24	0,35 (-0,1;1,1)	0,3 (0,1;0,7)	0,805	
	ΔKÜEB sol	-0,27±0,31	-0,15 (-1,1;0,3)	0,6 (0;1,4)	0,081	
	ΔMEB sağ	0,3±0,24	0,45 (-0,4;0,7)	0,2 (-0,5;0,7)	0,724	
	ΔMEB sol	-0,42±0,68	0 (-2,4;0,7)	0,5 (-0,7;0,7)	0,406	
	ΔDEB sağ	0,02±0,2	0,1 (-0,5;0,4)	0,15 (-2,4;0,6)	0,597	
	ΔDEB sol	-0,07±0,69	0,2 (-2;1,3)	0,7 (0,1;1,4)	0,323	
	ΔSÜEB sağ	-0,5±0,36	-0,55 (-1,7;0,2)	-0,2 (-0,3;0,2)	0,303	
	ΔSÜEB sol	0,02±0,13	0 (-0,4;0,3)	0,2 (-0,2;0,4)	0,373	

Tablo 3.12'nin devamı						
Değişkenler (mm)	Distraktör Grubu		McNamara Grubu		Değişkenler (mm)	
	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)		
ΔAEB sağ	-0,28±0,28	-0,4 (-1,2;0,4)	0,04±0,19	-0,15 (-0,4;0,7)	0,385	
ΔAEB sol	-0,4±0,25	-0,65 (-1;0,4)	-0,12±0,16	-0,3 (-0,4;0,5)	0,389	
Sınıf III						
ΔPEB sağ	-1,94±2,16	-0,05 (-10,6;0,6)	0,2±0,25	-0,1 (-0,3;1,1)	0,356	
(n _d : 5) (n _m : 5)						
ΔPEB sol	0,22±0,12	0,05 (0;0,6)	0,24±0,2	0,1 (-0,2;1)	0,934	
ΔKÜEB sağ	-0,26±0,28	-0,45 (-1;0,5)	0,18±0,33	-0,15 (-0,7;1)	0,342	
ΔKÜEB sol	-0,14±0,18	-0,25 (-0,7;0,3)	-0,18±0,44	0,05 (-1,9;0,5)	0,935	
ΔMEB sağ	-0,22±0,18	-0,25 (-0,8;0,3)	0,44±0,17	0,4 (-0,1;1)	0,031*	
ΔMEB sol	-0,12±0,26	-0,2 (-1;0,5)	-0,18±0,46	-0,1 (-1,9;0,7)	0,913	
ΔDEB sağ	-0,02±0,19	-0,15 (-0,6;0,5)	0,34±0,35	-0,05 (-0,5;1,2)	0,394	
ΔDEB sol	0,22±0,17	0,15 (-0,3;0,8)	-0,24±0,51	-0,2 (-2,1;0,9)	0,425	

* Bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. p≤0,05 anlamlı kabul edilmiştir.

McNamara apareyi grubunda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda sağ ve sol kondilde, genişletme öncesi ve sonrası tüm değerler (SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.13).

Tablo 3.13 McNamara apareyi grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol kondiller için SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB arasındaki ilişki

Değişkenler (mm)	McNamara		Grubu		P değeri
	Genişletme	Öncesi	Genişletme	Sonrası	
Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)		
SÜEB sağ	3,24±0,38	3,05 (2,2;4,6)	2,46±0,22	2,4 (1,8;3,2)	0,237
SÜEB sol	3,12±0,34	2,65 (2,4;4,1)	2,9±0,42	2,45 (1,9;4,2)	0,189
AEB sağ	2,1±0,65	1,4 (1,3;4,7)	2,3±0,57	1,6 (1,4;4,5)	0,275
AEB sol	2,22±0,32	1,75 (1,6;3,2)	2,02±0,33	1,65 (1,3;3,2)	0,089
PEB sağ	2,62±0,49	2,35 (1,2;4,1)	1,9±0,42	1,55 (0,8;3,3)	0,298
Sınıf I					
PEB sol	2,52±0,43	2,4 (1,2;3,9)	2,28±0,32	2,5 (1;2,8)	0,346
(n: 5)					
KÜEB sağ	2,7±0,33	2,35 (2,1;4)	2,24±0,39	1,9 (1,3;3,6)	0,403
KÜEB sol	2,86±0,42	2,5 (2;4,4)	2,6±0,32	2,35 (1,7;3,6)	0,229

Tablo 3.13'ün devamı

	Değişkenler (mm)	Genişletme Ortalama ± SE	Öncesi Ortanca (min;maks)	Genişletme Ortalama ± SE	Değişkenler (mm)
Sınıf I	MEB sağ	2,38±0,29	2,05 (1,9;3,5)	2,2±0,27	2,25 (1,2;2,8)
	MEB sol	2,82±0,13	2,9 (2,3;3)	2,68±0,18	2,55 (2,2;3,2)
	DEB sağ	2,04±0,19	2 (1,4;2,6)	2,06±0,46	1,5 (1,1;3,6)
	DEB sol	2,74±0,4	2,55 (1,6;4)	2,56±0,42	2,35 (1,2;3,6)
Sınıf II	SÜEB sağ	3,05±0,29	3,25 (2,2;3,5)	3,03±0,37	2,95 (2,2;4)
	SÜEB sol	3,32±0,31	3,4 (2,5;4)	2,75±0,23	2,75 (2,3;3,2)
	AEB sağ	2,2±0,46	2 (1,3;3,5)	1,6±0,38	1,85 (0,5;2,2)
	AEB sol	2,48±0,33	2,5 (1,8;3,1)	2,35±0,29	2,5 (1,5;2,9)
	PEB sağ	2,22±0,14	2,3 (1,8;2,5)	1,97±0,15	1,9 (1,7;2,4)
	PEB sol	2,72±0,44	2,45 (2;4)	1,92±0,31	2,05 (1,1;2,5)
	(n: 4) KÜEB sağ	2,92±0,38	2,75 (2,2;4)	2,57±0,33	2,65 (1,7;3,3)
	KÜEB sol	3,32±0,29	3,35 (2,6;4)	2,67±0,5	2,5 (1,7;4)
	MEB sağ	2,92±0,25	2,95 (2,3;3,5)	2,77±0,26	2,8 (2,1;3,4)
	MEB sol	2,82±0,42	2,45 (2,3;4,1)	2,57±0,74	1,9 (1,7;4,8)
	DEB sağ	2,32±0,4	2,4 (1,3;3,2)	2,7±0,38	2,65 (1,8;3,7)
	DEB sol	2,55±0,23	2,6 (2;3)	1,82±0,11	1,8 (1,6;2,1)
Sınıf III	SÜEB sağ	1,94±0,16	1,85 (1,5;2,3)	2,02±0,14	1,85 (1,7;2,5)
	SÜEB sol	2,44±0,12	2,35 (2,1;2,8)	2,26±0,15	2,1 (1,9;2,7)
	AEB sağ	2,42±0,36	2,25 (1,4;3,5)	2,38±0,22	2,2 (1,8;2,9)
	AEB sol	2,54±0,35	2,35 (1,5;3,7)	2,66±0,32	2,4 (1,9;3,8)
	PEB sağ	1,56±0,28	1,25 (1,2;2,7)	1,36±0,11	1,3 (1;1,6)
	PEB sol	1,94±0,35	1,55 (1,1;3,1)	1,7±0,34	1,35 (1;3)
	(n: 5) KÜEB sağ	1,66±0,31	1,35 (1,2;2,9)	1,48±0,25	1,55 (0,5;1,9)
	KÜEB sol	2±0,4	1,9 (0,6;2,9)	2,18±0,17	2,1 (1,7;2,5)
	MEB sağ	2,32±0,17	2,1 (2;2,9)	1,88±0,11	1,85 (1,5;2,1)
	MEB sol	2,2±0,2	2,4 (1,4;2,4)	2,38±0,28	2,1 (1,7;3,3)
	DEB sağ	2±0,24	1,8 (1,4;2,8)	1,66±0,16	1,65 (1,1;2,1)
	DEB sol	1,98±0,16	1,85 (1,6;2,6)	2,22±0,39	1,7 (1,6;3,7)

* Paired sample t testi yapılmıştır. p≤0,05 anlamlı kabul edilmiştir.

Distraktör grubunda Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda sağ ve sol kondilde, genişletme öncesi ve sonrası tüm değerler (SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 3.14).

Tablo 3.14 Distraktör grubundaki Angle Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarının genişletme öncesi ve sonrası sağ ve sol kondiller için SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB arasındaki ilişki

Distraktör Grubu						
Değişkenler (mm)	Genişletme öncesi		Genişletme sonrası		P değeri	
	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)		
SÜEB sağ	2,75±0,29	2,95 (1,9;3,2)	2,8±0,09	2,8 (2,6;3)	0,848	
SÜEB sol	2,62±0,35	2,85 (1,6;3,2)	2,75±0,13	2,8 (2,4;3)	0,633	
AEB sağ	1,6±0,14	1,55 (1,3;2)	1,85±0,08	1,9 (1,6;2)	0,127	
AEB sol	2,33±0,53	1,9 (1,6;3,9)	2,52±0,91	1,95 (1,5;2)	0,653	
PEB sağ	1,92±0,18	1,9 (1,6;2,3)	2±0,31	2 (1,3;2,7)	0,681	
Sınıf I						
PEB sol	1,72±0,13	1,75 (1,4;2)	2,12±0,28	2,15 (1,5;2,7)	0,085	
(n: 4)						
KÜEB sağ	2,85±0,25	2,65 (2,5;3,6)	2,57±0,16	2,55 (2,3;2,9)	0,241	
KÜEB sol	2,75±0,17	2,75 (2,4;3,1)	2,7±0,14	2,75 (2,3;3)	0,813	
MEB sağ	2,65±0,29	2,85 (1,8;3,1)	2,5±0,37	2,5 (1,6;3,4)	0,432	
MEB sol	2,65±0,23	2,55 (2,2;3,3)	2,75±0,18	2,9 (2,2;3)	0,778	
DEB sağ	2,4±0,16	2,4 (2;2,8)	2,37±0,37	2,3 (2,1;2,8)	0,861	
DEB sol	2,65±0,11	2,65 (2,4;2,9)	2,75±0,21	2,15 (1,9;2,9)	0,128	
SÜEB sağ	2,17±0,21	2,15 (1,8;2,6)	2,13±0,26	2,15 (1,5;2,7)	0,703	
SÜEB sol	2,5±0,24	2,5 (1,9;3,1)	2,75±0,23	3,1 (1,4;3,6)	0,453	
AEB sağ	1,88±0,21	1,85 (1,4;2,4)	2,27±0,45	2,25 (1,4;3,2)	0,353	
AEB sol	2,33±0,25	2,45 (1,6;2,8)	2,37±0,54	2,75 (0,8;3,2)	0,883	
PEB sağ	2,37±0,13	2,35 (2,1;2,7)	1,75±0,18	1,7 (1,4;2,2)	0,087	
Sınıf II						
PEB sol	2,1±0,21	2,2 (1,5;2,5)	1,87±0,24	1,7 (1,5;2,6)	0,482	
(n: 4)						
KÜEB sağ	2,3±0,21	2,3 (1,8;2,8)	1,87±0,08	1,85 (1,7;2,1)	0,187	
KÜEB sol	2,2±0,27	2,35 (1,4;2,7)	2,47±0,48	2,6 (1,3;3,4)	0,443	
MEB sağ	2,2±0,42	2 (1,4;3,4)	1,9±0,27	1,75 (1,4;2,7)	0,314	
MEB sol	2,15±0,34	2,05 (1,5;3)	2,57±0,76	2,1 (1,3;4,8)	0,578	
DEB sağ	2,27±0,34	2 (1,8;3,3)	2,25±0,53	1,9 (1,4;3,8)	0,911	

Tablo 3.14'ün devamı

	Değişkenler (mm)	Genişletme	Öncesi	Genişletme	Sonrası	P değeri
		Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	Ortalama ± SE	Ortanca (min;maks)	
Sınıf II	DEB sol	2,05±0,28	2,2 (1,3;2,5)	2,12±0,66	1,8 (1;3,9)	0,921
	SÜEB sağ	2,16±0,32	1,85 (1,3;3,1)	2,66±0,51	2,15 (1,4;4,1)	0,245
	SÜEB sol	2,56±0,52	2,05 (1,4;4,4)	2,54±0,44	2,15 (1,6;4,2)	0,890
	AEB sağ	1,76±0,36	1,5 (0,7;2,8)	2,04±0,47	1,55 (0,9;3,4)	0,385
	AEB sol	1,86±0,41	1,7 (0,7;3,3)	2,26±0,62	2,1 (0,3;4,2)	0,197
	PEB sağ	1,48±0,22	1,2 (1;2,1)	3,42±2,14	1,25 (0,9;12)	0,422
Sınıf III	PEB sol	1,72±0,37	1,45 (0,7;2,6)	1,5±0,3	1,4 (0,6;2,2)	0,141
(n: 5)	KÜEB sağ	2,04±0,29	1,75 (1,3;2,9)	2,3±0,47	1,7 (1,4;3,9)	0,406
	KÜEB sol	2,28±0,5	1,75 (1,3;4,1)	2,42±0,37	2,15 (1,6;3,8)	0,481
	MEB sağ	1,78±0,32	1,4 (1;2,6)	2±0,36	1,5 (1,4;3,3)	0,295
	MEB sol	2,16±0,3	1,95 (1,4;3)	2,28±0,45	2,15 (0,9;3,5)	0,670
	DEB sağ	1,48±0,26	1,3 (1;2,5)	1,5±0,41	1,05 (0,8;3,1)	0,923
	DEB sol	2,14±0,69	1,8 (0,3;4,5)	1,92±0,52	1,6 (0,6;3,7)	0,282

* Paired sample t testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Distraktör grubunda grup içi değerlendirmede sağ ve sol kondil birlikte incelendiğinde Sınıf I ve Sınıf II hastaların birbirleriyle karşılaştırılması sonucu Δ SÜEB, Δ AEB, Δ KÜEB, Δ MEB VE Δ DEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken Δ PEB ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 3.15).

Distraktör grubunda grup içi değerlendirmede sağ ve sol kondil birlikte incelendiğinde Sınıf I ve Sınıf III hastaların, Sınıf II ve Sınıf III hastaların birbirleriyle karşılaştırılması sonucu Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB VE Δ DEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 3.15).

McNamara grubunda grup içi değerlendirmede sağ ve sol kondil birlikte incelendiğinde Sınıf I ve Sınıf II, Sınıf II ve Sınıf III, Sınıf I ve Sınıf III hastaların birbirleriyle karşılaştırılması sonucu Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB VE Δ DEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 3.15).

Tablo 3.15 Distraktör ve McNamara gruplarının kendi içinde, Angle Sınıf I-II, Sınıf I-III ve Sınıf II-III hastaların Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB VE Δ DEB ölçümlerinin sağ ve sol eklemler için birlikte değerlendirilmesi

	Değişkenler (mm)	I-II (p)	I-III (p)	II-III (p)
	Δ SÜEB	0,878	0,577	0,688
Distraktör	Δ AEB	1,000	0,675	0,698
$n_{(I)}:8$	Δ PEB	0,011*	0,619	0,313
$n_{(II)}:8$	Δ KÜEB	0,744	0,109	0,322
$n_{(III)}:10$	Δ MEB	0,831	0,410	0,772
	Δ DEB	0,539	0,591	0,711
	Δ SÜEB	0,631	0,150	0,358
McNamara	Δ AEB	0,104	0,811	0,087
$n_{(I)}:10$	Δ PEB	0,912	0,466	0,254
$n_{(II)}:8$	Δ KÜEB	0,667	0,339	0,157
$n_{(III)}:10$	Δ MEB	0,878	0,921	0,841
	Δ DEB	0,847	0,945	0,805

* Tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır. $p \leq 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki gruptaki toplam değişimle ilgili ölçümler (Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB, Δ KÜEB, Δ MEB VE Δ DEB) için sağ ve sol kondil arasındaki ilişki değerlendirildiğinde iki kondilin Δ SÜEB, Δ AEB, Δ PEB VE Δ DEB ölçümlerinde birbiriyle pozitif korelasyon gösterdiği, Δ KÜEB ve Δ MEB ölçümlerindeyse birbiriyle negatif korelasyon gösterdiği ancak bu korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3.16).

Tablo 3.16 Sağ ve sol kondildeki toplam değişimle ilgili ölçümler arasındaki ilişkinin belirlenmesi (n:27)

Değişkenler (mm)	Rho	P
Δ SÜEB	0,045	0,745
Δ AEB	0,010	0,940
Δ PEB	0,092	0,508
Δ KÜEB	-0,134	0,334
Δ MEB	-0,180	0,193
Δ DEB	0,109	0,432

* Pearson rho korelasyon katsayısı

4. TARTIŞMA

Bu bölümde ilk olarak çalışmamızda yer alan bireylerin özellikleri ve kullandığımız yöntem, daha sonra MPI ve KIBT ile elde ettiğimiz bulgular literatürdeki benzer çalışmalar eşliğinde tartışılacaktır.

4.1. Bireyler ve Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda, CDRME yapılan bireylerde kemik destekli (distraktör) ve dış destekli (McNamara apareyi) ekspansiyon apareylerinin kullanılmasının kondil pozisyonu üzerine etkileri MPI ve KIBT yöntemleriyle karşılaştırılmıştır.

Literatür incelendiğinde tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan ve büyüme gelişimi devam eden bireylerde RME'yi takiben kondil konumunun değişimiyle ilgili çalışmalar yapılmıştır (Leonardi ve ark 2012, Lam ve ark 1999, Nerder ve ark 1999, Hesse ve ark 1997). Bu çalışmalar incelendiğinde okluzal yüzeyi akrilik kaplı olan ve olmayan iki RME apareyinin kondil konumu üzerine etkisini değerlendiren bir çalışma bulunamamıştır.

Leonardi ve ark (2012) fonksiyonel posterior çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları KIBT çalışmasında, Hyrax apareyi ile tedavi sonrasında sağ ve sol eklem boşluklarının küçük miktarlarda arttığını bulmuşlardır. Lam ve ark (1999) tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan hastalarda yaptıkları KIBT çalışmasında Haas ve Quad heliks apareyleri kullanılarak çapraz kapanış düzeltildikten sonra çapraz kapanış olan ve olmayan tarafın birbirine yaklaştığını belirtmişlerdir. Hesse ve ark (1997) fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları BT çalışmasında Haas ve Quad heliks apareyleri kullanılarak yapılan tedavi ile çapraz kapanış olmayan taraftaki kondilin posterior ve superior yönde hareket ettiğini, çapraz kapanış olan taraftaki kondilde bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Nerder ve ark'nın 1999'da yayınladıkları çalışmada ise fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan bireylerde okluzal yüzeyi akrilik kaplı bir genişletme apareyi ile tedavi yapılmış ve çapraz kapanış olmayan kondilin başlangıçta daha önde olduğu, ancak splint

kullanımı sonrası iki kondilin aynı olduğu görülmüştür. Pinto ve ark'nın (2001) fonksiyonel tek taraflı çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları çalışmada bonded ekspansiyon apareyi kullanılmış, eklem boşlukları ultrasonografi ve mandibular asimetri submentoverteks grafi ile incelenmiştir. Mandibulanın çapraz kapanış olan tarafta daha fazla büyüyerek öne ve mediale hareket ettiği belirlenmiş bu asimetrinin erken yaşta ekspansiyon tedavisi ile düzeltilebileceği iddia edilmiştir.

Literatürde ne okluzal yüzeyi akrilik kaplı olan ve olmayan iki aparey kullanımının kondil pozisyonu üzerine etkisini karşılaştıran ne morfolojik çift taraflı çapraz kapanışa sahip hastaların tedavi sonrası kondil konumlarını karşılaştıran ne de yetişkin bireylerde CDRME'nin kondil üzerine etkisini araştıran bir çalışma bulunmaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda CDRME için okluzal yüzeyi akrilik kaplı McNamara apareyi ile kemik destekli distraktör apareyinin kondil konumu üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Bu iki aparey seçilerek çenelerin karşılıklı diş temasının önlenmesi ve hastanın alışmış olduğu okluzyon ve kas hafızasının bozulması hedeflenmiştir. Çalışmamız çift taraflı morfolojik çapraz kapanışı olan yetişkin bireylerde diş ve kemik destekli iki apareyin kondil pozisyonu üzerine etkisini araştıran ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır.

Maksiller darlığı olan bireylerde genellikle sagittal ve vertikal yön anomalilerinden bağımsız olarak, öncelikle transversal yön anomalisi tedavi edilmektedir. Bu hastalarda genellikle öncelikle üst çene genişletilir, sonrasında oluşan yeni duruma göre hastanın sagittal ve vertikal yön anomalilerinin çözümüne gidilir. Bu aşamada akrilik splint bir apareyin kullanılması hastada olası kas adaptasyonlarının kırılmasında ve sentrik ilişki ve sentrik okluzyonun çakışmasında faydalı olacaktır (Nerder ve ark 1999). Akrilik splint RME apareyi, Roth'un ortodontik tedaviden önce hastaların kullanmasını önerdiği splinte benzer bir işlev görecektir (Nakajima ve ark 2003). Diğer yandan transpalatal distraktör kullanımı ile diş teması devam edecek, oluşan yeni duruma göre kaslar ve dolayısıyla kondil kendine yeni bir konum bulacak, ancak bu konum yine diş temasları tarafından belirlenecek ve olası kas hafızası nispeten korunacaktır (Roth 1973 ve 1976).

Çalışmamıza çift taraflı morfolojik yan çapraz kapanışı olan erişkin bireyler dahil edilmiştir. Daha önce yapılan benzer çalışmalar fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan ve büyüme gelişimi devam eden bireylerde yürütülmüştür (Leonardi ve ark 2012, Lam ve ark 2009, Hesse ve ark 1997, Nerde ve ark 1999). Çift taraflı morfolojik çapraz kapanışı olan hastalarla ilgili daha önce yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Fonksiyonel çapraz kapanışı olan bireylerde üst çenenin genişletilmesini takiben mandibulayı normal kapanışından saptıran diş temaslarının ortadan kalkması ile mandibula konumunun ve kondilin yer değiştirmesi zaten beklenen bir durumdur (Okeson 1985). Bu yüzden bizim çalışmamıza çift taraflı morfolojik çapraz kapanışı olan bireyler dahil edilmiştir.

Çalışmamızda temel olarak ekspansiyon ve pekiştirme süresi boyunca çenelerde karşılıklı diş teması olup olmamasının kondil pozisyonu üzerindeki etkisini araştırmak hedeflenmiştir.

CDRME uygulama yaşının 19-29 arasında değiştiği bilinmektedir (Chung ve ark 2001, Bays ve Greco 1992, Berger ve ark. 1998). İskeletsel gelişimini tamamlamış, 5 mm den fazla genişleme ihtiyacı olan bireylerde tek başına ortodontik tedavi ile stabil bir genişletme elde edilemez (Silverstein ve Quinn 1997).

Konvansiyonel RME apareyleriyle yapılan genişletmelerde alveol kemiğinde eğilme ve posterior dişlerde bukkale tipping sonucu mandibulanın posterior rotasyonu, açık kapanış ve yüz yüksekliğinde artma olduğu bildirilmiştir (Haas 1970, 1973, Wertz, 1970, Wertz and Dreskin 1977, Sarver and Johnston 1989, Bishara 2000). Bu etkileri azaltmak için pek çok RME apareyi dizayn edilmiştir. Tüm okluzal yüzeyin akrilik kaplı olduğu RME apareyinin diğer konvansiyonel apareylere göre bazı avantajlarının olduğu bildirilmiştir (Sarver and Johnston 1989, McNamara 2002). Haas (1970) dişlerden ve palatinal mukozadan ankraj aldığı bir RME apareyiyle başarılı bir ortodontik ve ortopedik düzelme elde ettiğini belirtmiştir.

Literatürde iskeletsel olarak olgun bireylerde diş destekli RME uygulaması sonucu yeterli genişleme sağlanamaması ve periodontal problemler gibi pek çok problem rapor edilmiştir (Pinto ve ark 2001). Ayrıca iskeletsel olarak olgun

bireylerde RME uygulanması şiddetli ağrıya ve üst posterior dişlerde dişeti çekilmesine neden olmaktadır (Graber 1975, Vanarsdall 1994). Bu etkileri ortadan kaldırmak için önceleri yalnızca midpalatal suturda ayrılma uygulanmış (Brown 1995), daha sonra lateral osteotomilerle birlikte CDRME uygulanmaya başlanmıştır (Glassman ve ark 1984, Mossaz ve ark 1992, Kennedy ve ark 1976). Glassman ve ark (1984) ile Kuo ve Will (1990) daha konservatif bir yaklaşım olan ve genel anestezi gerektirmeyen lateral maksiller kortikotomiyi önermişlerdir. Handelman (1997) ise 8-10 mm den fazla genişletme gerektiren, şiddetli tek taraflı çapraz kapanışı olan ve dişeti çekilmesi olan bireyler dışında çoğu maksiller darlık vakasında Haas ekspansiyon apareyiyle cerrahisiz Rapid Maksiller Alveolar Ekspansiyon (RMAE) uygulamasının güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmiştir.

Epker ve Wolford (1980) ise 16 yaşından büyük hastalarda, rapid maksiller ekspansiyonun kraniofasiyal suturların kapanması nedeniyle tek başına midpalatal suturda açılma sağlayamayacağını, denenmesi durumunda ise bazı istenmeyen durumlara neden olabileceğini (dişlerde devrilme, alveol kemiğinde eğilme, dişlerin kortikal kemiğe itilmesi) belirtmişlerdir. Hızlı üst çene genişletmesi yapılan hastalarla ilgili literatür bilgisine dayanarak RME ihtiyacı olan 16 yaş üstü hastalardan el bilek grafisi alınarak iskeletsel gelişimini tamamladığı görülen bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

İskeletsel sagittal yön anomalisi açısından bireylerin dağılımının homojen olması amacıyla, çalışmamıza dahil edilen 27 hastanın 9'u iskeletsel Sınıf I, 8'i iskeletsel Sınıf II, 10'u iskeletsel Sınıf III anomaliye sahip bireylerden oluşmaktadır. Leonardi ve ark (2012) Angle Sınıf I anomaliye sahip fonksiyonel posterior çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları KIBT çalışmasında tedavi sonrasında sağ ve sol eklem boşluklarının küçük miktarlarda arttığı bulunmuştur. Lam ve ark (1999) tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan Angle Sınıf II subdivizyon ve 31 tane de çapraz kapanışı olmayan Angle sınıf I anomaliye sahip hastada yaptıkları KIBT çalışmasında çapraz kapanış düzeltildikten sonra çapraz kapanış olan ve olmayan tarafın birbirine yaklaştığını belirtmişlerdir. Hesse ve ark (1997) Angle Sınıf II anomaliye sahip fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları BT çalışmasında çapraz kapanış olmayan taraftaki kondilin tedavi ile posterior ve

superior yönde hareket ettiğini, çapraz kapanış olan taraftaki kondilde bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Nerder ve ark'nın 1999'da yayınladıkları çalışma ise Sınıf II subdivizyon anomaliye sahip fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan bireylerde yapılmış ve çapraz kapanış olmayan kondilin başlangıçta daha önde olduğu, ancak splint kullanımı sonrası iki kondilin aynı olduğu görülmüştür.

Crawford (1999a), Weffort ve Fantini (2010) ve Padala ve ark (2012) gibi semptomatik ve asemptomatik bireylerde kondil konumunu inceleyen araştırmacılar, TMER semptomlarına sahip olan bireylerde Sİ ve SO durumları arasında kondiler yer değişikliğinin TME rahatsızlığı olmayan bireylere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle kondil konumu ile ilgili elde edeceğimiz sonuçların, TME semptomları ile ilgili olabilecek etkileşimlerinin azaltılması açısından, Fonseca'nın anketine göre şiddetli TMER olan bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir. Fonseca'nın anketi TMER'nin değerlendirilmesinde kullanılan bir ankettir. Literatürde Fonseca'nın anketi kullanılarak TMER açısından değerlendirme yapılan pek çok araştırma bulunmaktadır (Pedroni ve ark. 2003, Grossi 2006, Oliveira ve ark. 2006, Nomura ve ark. 2007). Nomura ve ark (2007) da Brezilya'da 218 diş hekimliği öğrencisini TMER açısından inceledikleri çalışmalarında bu anketi kullanmışlardır. Bu anketin kolay ve kısa sürede uygulanabilir olması, düşük maliyetli olması ve uygulayıcının hasta üzerinde etkisinin olmaması gibi avantajlara sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda kondil konumunun değerlendirilmesinde MPI ve KIBT yöntemleri kullanılmıştır. Kondil konumunu belirlemek için daha önceki çalışmalarda BT, MRG, artrografi, artroskopi ve artikülasyonlar kullanılmıştır (AACD 1990, Hellsing ve ark 1986, Kirk 1989, Buttram ve Farole 1989).

Literatürde, farklı firmalara ait diğer kondiler konum belirleyici aygıtların güvenilir olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Hicks ve Wood 1996). Her bir üretici kendi kondiler kayıt aygıtı için farklı bir isim belirlemiştir: SAM firması, mandibular pozisyon indikatörü (MPI-mandibular position indicator); Panadent firması, kondiler pozisyon indikatörü (CPI-condylar position indicator); Advanced Dental Designs (AD2) firması, kondiler deplasman belirleyici (MCD-measures of condylar displacement) isimlerini kullanmıştır. Bu aygıtların her biri kendi markalarındaki

artikülatorleri ile uyumludur (Knapp ve Weinstein 2011). Yapılan çalışmalar, hepsinin güvenilir aygıtlar olduğunu göstermiştir (Girardot 1987, Wood ve Korne 1992, Lavine ve ark. 2003, Knapp ve Weinstein 2011). Çalışmamızda kullandığımız MPI'nın, uygulaması kolay ve basit olması, her diş hekimi tarafından uygulanabilir olması, pahalı olmayan bir yöntem olması, non-invaziv olması, doğruluğunun oldukça yüksek olması gibi avantajları vardır (Slavicek 1988c). Wood ve Korne (1992), MPI ile kondiler yer değişikliği kaydının tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde MPI ile kondil konumunun belirlendiği pek çok çalışma vardır (Smith ve ark. 1992, Wood ve Korne 1992, Alexander ve ark. 1993, Utt ve ark. 1995, Girardot 2001, Turası ve ark. 2007, Üstdal 2010, Türkdönmez 2012). Lavine ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada CPI'nın tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu göstermişlerdir. Knapp ve Weinstein (2011) ise araştırmalarında kondiler pozisyon kaydı amacıyla kullanılan CPI ve MCD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Fantini ve ark (2005), okluzal splint kullandırdıkları 22 asemptomatik hastanın splint öncesi SO değerleri ile splint sonrası Sİ değerleri arasındaki farkı CPI ile ölçmüş, belirledikleri ortalama sentrik sapmaları literatürdeki benzer çalışmalarla kıyaslamıştır.

Karl ve Foley (1999), yaptıkları çalışmada, anterior jig ile kısa süreli uyguladıkları nöromusküler yeniden programlama sonrası ölçtükleri ilk SO ve Sİ değerleri ile anterior jig kullanımı sonrası ölçtükleri Sİ değerlerini kullanarak CPI ile belirledikleri sentrik sapmaları karşılaştırmışlardır.

Cordray (2006), 596 asemptomatik hastaya tahta dil basacağı çiğneterek uyguladıkları kısa süreli yeniden programlama sonrası belirledikleri Sİ konumları ile öncesinde aldıkları SO konumları arasındaki farkı CPI ile değerlendirmiş ve Sİ ve SO kapanışları arasında kondiler ve dişsel seviyede oluşan farklılıkları incelemiştir.

Kondilin glenoid fossa içindeki ideal pozisyonu pek çok soru işaretiyle birlikte en çok tartışılan konulardan biridir (Gelb 1985, Kikuchi ve ark. 2003, Cordray 2006). Hasta ağızında okluzyonun direk görülebilmesine rağmen fossa içerisindeki kondil konumu gözle görülememektedir (Weinberg 1983). Bu yüzden

glenoid fossa içerisindeki optimum kondil konumu eklem boşluğunun ölçülmesiyle belirlenmektedir. Eklem boşluğu, kondil ve temporal kemik arasındaki alanı radyografik olarak tanımlamak için kullanılan bir terimdir (White ve Pharoah 2009). Konvansiyonel radyografiler anatomik ilişkiyi tam olarak gösteremediğinden TME muayenesinde modern MRG ve BT görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (Tsiklakis ve ark 2004).

Sİ ve SO durumlarında kondilin fossadaki konumları arasındaki fark milimetrik düzeyde incelendiği için bu bölgede yapılacak ölçümlerde kullanılacak tekniklerin de çok hassas olması gerekmektedir. BT'ler aksiyal düzlemde yüksek kalitede detay vermesine rağmen tarama zamanının uzun olması ve yüksek radyasyon dozu gibi nedenlerle dişhekimliği uygulamaları için uygun değildir (Kaya 2012). KIBT'lerin ise yüksek doğruluk ve çözünürlük özelliklerinin yanı sıra, konvansiyonel BT'ye göre uygulanan radyasyon miktarı ve tarama süresinin belirgin şekilde daha az olması gibi avantajları vardır (Ziegler ve ark. 2002, Tsiklakis ve ark. 2004, Scarfe ve ark. 2006). KIBT tekniği kondilin glenoid fossa içindeki konumunun yüksek doğrulukta belirlenmesine olanak sağlar (Ikeda ve Kawamura 2009).

Dalili ve ark (2012) eklem boşluklarını değerlendirmek amacıyla KIBT kullanmışlar ve asemptomatik iskeletsel Sınıf I bireylerde kondilin glenoid fossa içinde genellikle merkezde konumlandığını göstermişlerdir. Lascala ve ark (2004), Suomalainen ve ark (2008) ve Kobayashi ve ark (2004) lineer ölçümler için seçilen bu yöntemin güvenilirliğini doğrulamışlardır. Lascala ve ark (18) KIBT görüntüleme yöntemi ile kafa kaidesi üzerinde farklı noktalar arasındaki gerçek uzunluklara yakın değerlerde ölçüm yapılabildiğini ve diğer yapılarda da bu ölçümlerin güvenilir olduğunu belirtmişlerdir. Suomalainen ve ark (2008) KIBT tekniği kullanılarak yapılan doğrusal ölçümlerde çok kesitli (multislice) BT'ye göre hata oranının daha düşük olduğunu göstermiştir. Kobayashi ve ark (2004) KIBT tekniğinin ölçüm hatasının spiral BT'den daha az olduğunu belirtmiştir. Ayrıca KIBT'nin TME'nin kemik yapılarının morfolojik olarak yüksek doğrulukla değerlendirmesine izin verdiği diğer bazı çalışmalarla da gösterilmiştir (Ikeda ve Kawamura 2009, Honda ve ark 2004).

Ikeda ve Kawamura (2009), ideal kondil konumu ile ilgili yapılan çalışmalarda MRI ve KIBT'nin birlikte kullanılmasını gerektiğini, MRI ile disk durumunun belirlenirken, KIBT ile de kondil konumunun değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Panoramik grafler, transkraniyal görüntüler ve tomografler kolay kullanımı, erişilebilirliği, düşük radyasyon dozu ve ucuz olması nedeniyle en sık kullanılan görüntüleme yöntemleridir (Brooks ve ark. 1997, Katzberg 1989, Dixon 1995). Hilgers ve ark (2005) 25 adet kuru kafa üzerinde yaptıkları çalışmada KIBT, lateral sefalometri, posteroanterior grafi ve submentoverteks graflerin güvenilirliğini karşılaştırmışlar ve KIBT'nin mandibula ve TME'nin değerlendirilmesinde iki boyutlu yöntemlere göre daha doğru ve güvenilir sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Daha önce fonksiyonel çapraz kapanışı olan hastalarda yapılan bir çalışmada transkraniyal görüntüler kullanılmıştır (Myers 1980). Ancak kondil pozisyonu değerlendirilirken bireysel farklılıkları yansıtamadığı ve görüntü kalitesi iyi olmadığı için detaylı bilgi vermediği belirtilmiştir (Pullinger ve ark 1985, Mongini 1981). Bununla birlikte BT görüntüleme yöntemi, TME değerlendirilmesinde altın standart olarak görülmektedir (Leonardi ve ark. 2012).

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, MRG kayıtlarının daha çok kondil ve disk ilişkisinin incelendiği çalışmalarda kullanıldığı (Alexander ve ark. 1993, Ruf ve Pancherz 1998a, Gökalp ve Türkkahraman 2000, Arat ve ark. 2001, Arat ve ark. 2008a) görülmüştür. Az sayıda da olsa MRG ile kondil konumunun incelendiği çalışmalara da rastlanılmıştır (Ruf ve Pancherz 1998b ve 2000). Kondil konumunda olan değişiklikler daha sıklıkla BT (Vital ve ark. 2004, Leonardi ve ark. 2012) ve KIBT (Ferreira ve ark. 2009, Ikeda ve Kawamura 2009, Henriques ve ark. 2012, Mazzetto ve ark. 2014) görüntüleri ile değerlendirilmiştir.

Fonksiyonel çapraz kapanışı olanlarda yapılan KIBT çalışmalarında genişletme öncesi ve sonrası eklem boşlukları sagittal yönde değerlendirilmiş ancak koronal kesitte incelenmemiştir (Leonardi ve ark 2012, Lam ve ark 1999, Hesse ve ark 1997, Nerder ve ark 1999).

Çalışmamızda, KIBT görüntülerinin sagittal kesitindeki değerlendirmeler için, Ikeda ve Kawamura'nın 2009 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır. Ikeda ve Kawamura (2009), araştırmalarında optimal eklem normlarını oluşturabilmek üzere 22 asemptomatik hastanın TME'lerini KIBT ile incelemişlerdir.

Çalışmamızdaki KIBT görüntülerinin koronal kesitindeki değerlendirmeler için ise, Henriques ve ark.'nın 2012 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır. Henriques ve ark. (2012), araştırmalarında farklı malokluzyon gruplarından toplam 20 asemptomatik bireyin TME'lerinden, Sİ ve SO durumlarında KIBT görüntüleri elde etmiş ve bu görüntüleri birbiri ile karşılaştırmıştır.

Günümüzde Sİ kayıtlarının hastaların tedavi öncesi değerlendirilmesine farklı bir boyut getirdiği pek çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Utt ve ark. 1995, Cordray 1996 ve 2006, Martin ve Cocconi 2012). Cordray (1996), ortodontik modellerin sentrik ilişkide incelenmesinin en önemli nedeninin tedavi öncesi doğru teşhisi sağlayabilmek olduğunu ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde pek çok araştırmada uygulanan Sİ kayıt yönteminin "Roth'un power sentrik tekniği" olduğu görülmektedir (Roth 1973 ve 1976, Girardot 1987, Wood ve Korne 1992, Wood ve Elliott 1994, Utt ve ark. 1995, Crawford 1999b, Karl ve Foley 1999, Girardot 2001, Hidaka ve ark. 2002, Cordray 2006, Weffort ve Fantini 2010). Çalışmamızda bu teknik ışığında "tek elle mandibular manipülasyon" ve iki parça mum ile Sİ kapanış kayıtları alınmış ve kondil pozisyonlarında oluşan değişikliği belirlemek üzere MPI verilerinin elde edilmesinde kullanılmıştır.

Wood ve Elliott (1994), Roth'un power sentrik tekniğinin güvenilirliğini incelemek amacıyla 39 bireyden bu teknikle, 5 günde bir, toplam 5'er tane Sİ kaydı almışlardır. CPI ile elde ettikleri bulgulara göre hastaların 5 Sİ kaydı arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır ve Roth'un Sİ kayıt yönteminin tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Literatürde Roth'un power sentrik tekniğinden başka, McCollum (1927) tarafından tanımlanan mandibulanın en geri pozisyona yönlendirdiği "çene ucu

rehberliği-chin point guidance” yöntemi ve Dawson (1989) tarafından tanıtılan mandibulanın “bimanual manüplasyon yöntemi” gibi çeşitli manipülasyon yöntemleri vardır. “Çene ucu rehberliği” yöntemi, kondili sentrik ilişki tanımındaki kriterlere göre yerleştirmede etkisiz olduğu için çok fazla eleştirilmiştir (Roth 1981).

Roth tarafından kullanılan tek elle mandibular manipülasyon tekniğini ve Dawson tarafından tanıtılan bimanual manipülasyon tekniğini karşılaştıran bir çalışmada, semptomatik ve asemptomatik bireylerde Sİ kayıtlarının tekrarlanabilirliği değerlendirilmiş ve iki teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir (Fantini ve Weffort 2011).

Kandasamy ve ark.(2013), TMER olmayan 19 hastadan SO’da, Roth’un power sentrik tekniği ile Sİ’de ve manipülasyonla mandibulanın en geri pozisyonunda aldıkları kapanış kayıtları ile MRI görüntüleri almış ve bu hastaların kondil pozisyonlarını incelemiştir. Araştırmacılar 3 kapanış kaydı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Sentrik ilişkinin eski tanımları kondilin en geri pozisyonunu belirtmiştir (Posselt 1952, Boucher 1963, Boucher 1970). Günümüzde kondilin en üst geri pozisyonunda diskin posterior kısmı, inferior retrodiskal lamina ve retrodiskal dokuların kuvvete maruz kaldığı ve retrodiskal dokuların, yoğun vaskülarizasyonu ve duyuşal sinir lifleri (DuBrul 1980) nedeni ile anatomik olarak kuvveti kabul edebilecek bir yapıda olmadığı, bu nedenle bu bölgeye kuvvet uygulandığında ağrı oluşacağı ve/veya yıkım gerçekleşeceği (Dolwick 1983, Farrar ve McCarty 1983, Isberg ve Isacsson 1986, Jankelson ve Adib 1987, Stegenga ve ark. 1989) bilinmektedir.

Çalışmamızda power sentrik tekniğini kullanmamızın nedeni, ön mum ile elde edilen anterior stop uygulaması ve alt çenenin manüplasyonunu içeren bu teknikle okluzyondan etkilenilmeden kondilin en üst en ön pozisyonda konumlanmasının sağlanmasıdır (Wood ve Elliott 1994).

Distraktörle tedavi edilen hastalarda premolarlar arası mesafede ortalama 5,9 mm, molarlar arası mesafede ortalama 4,74 mm genişlik artışı görülürken, McNamara apareyiyle tedavi edilen grupta premolarlar arası mesafede ortalama 7,3

mm, molarlar arası mesafede ise ortalama 7,09 mm genişlik artışı görülmüştür. Bunun nedeni vakalar rastgele seçilmesine rağmen McNamara grubundaki hastaların başlangıçtaki premolarlar arası mesafesi ile molarlar arası mesafesinin daha az olması olabilir (Tablo 3.2). Ayrıca distraktör grubunda apikal kaidede genişleme sağlanırken buksinatör kasın etkisiyle dişlerin palatinal kuron torku alacak şekilde inklınasyonlarının değişmesi, distraktör grubunda premolarlar arası ve molarlar arası genişlik artışının göreceli olarak daha az görünmesine neden olabilir.

Nitekim Chung ve Goldman (2003) ve Northway ve Meade (1997) diş destekli CDRME yaptıkları çalışmalarda genişletmeyi takiben premolar ve molarlarda 0,08-0,3 mm ve 6,8-7° bukkale tipping görüldüğünü belirtmişlerdir. Pinto ve ark (2001) transpalatal distraktör kullandıkları bir çalışmada premolar bölgesinde ortalama 8,38°, molar bölgesinde 0,98° palatinal tipping görüldüğünü belirtmişlerdir.

Sonuç olarak premolarlar arası ve molarlar arası mesafedeki değişim üzerinden üst çenedeki genişleme ile ilgili yorum yapılması doğru olmayacaktır. Kemiksel ölçüm noktaları kullanılarak iki grup arasındaki diş inklınasyonlarının ve üst çenedeki gerçek genişleme miktarlarının değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

McNamara ve ark (2003) yaptıkları uzun dönem çalışmada RME ile premolarlar arasında 4,3 mm, Gürel HG ve ark (2010) ise McNamara'nın çalışmasına benzer şekilde 4,6 mm genişlik artışı rapor etmişlerdir.

Halıcıoğlu ve ark (2010) 15 hasta üzerinde hafızalı ekspansiyon vidasıyla yaptıkları bir RME çalışmasında 6 aylık ekspansiyon dönemini takiben premolarlar arası mesafede ortalama 8,67 mm, molarlar arası mesafede ise ortalama 9,37 mm genişleme elde etmişlerdir.

Koudstal ve ark (2005) yaptıkları çalışmada CDRME ile birinci premolarlar arası mesafenin 4,7-5,9 mm, birinci molarlar arası mesafenin ise 3,4-8 mm arttığını belirtmişlerdir.

4.2. Bulguların Tartışılması

4.2.1. MPI Bulgularının Tartışılması

Ortodontik tedavinin en önemli amaçlarından biri sentrik okluzyon ve sentrik ilişkinin çakışmasını sağlamaktır (Cordray 1996, Kulbersh ve ark 2003). Sentrik ilişki ile sentrik okluzyon arasındaki kaymanın horizontal ve vertikal yönde en fazla 1,5 mm, transversal yönde ise 0,5 mm olması gerektiği belirtilmiştir (Lavine ve ark 2003, Kulbersh 2003, Klar ve ark 2003, Schmitt ve ark 2003). Utt ve ark'na göre bu sapma (1995) horizontal ve vertikal yönde ortalama 2 mm, transversal yönde ortalama 0,5 mm, Crawford'a göre (1999a) ise horizontal ve vertikal yönde 1 mm, transversal yönde 0,5 mm olmalıdır.

Crawford (1999a), yaptığı çalışmada tedavi edilmemiş ideal okluzyona sahip 30 bireyin %83,3'ünde SO ve Sİ farkının 1 mm'lik fizyolojik sınırı geçtiğini belirtmiştir. Utt ve ark (1995) ise, yaptıkları çalışmalarında, ortodontik tedavi görmemiş 107 hastanın Sİ ve SO değerleri arasındaki farklılığı MPI kullanarak belirlemişlerdir. Hastaların %19'unun en az 2 mm'lik sagittal ya da vertikal yöndeki fizyolojik sentrik sapma sınırlarının dışında olduğunu, %16'sının ise en az 0,5 mm'lik transversal yöndeki fizyolojik sentrik sapma sınırının dışında olduğunu belirtmiştir.

Crawford (1999a) referans alındığında çalışmamıza dahil edilen bireyler arasında sentrik sapma değerleri, fizyolojik sınırların dışına çıkan hastalar bulunmaktadır. Çalışma grubumuzdaki bireyler asemptomatik, TME rahatsızlığı olmayan ya da hafif TME rahatsızlığı olan bireylerden seçilmiştir.

McNamara grubundaki Sınıf I hastalar değerlendirildiğinde X ve Y düzleminde her iki kondildeki ortalama sentrik sapma miktarları genişletme ile istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte bir miktar artış göstermiş ve Crawford'ın belirlediği sentrik sapma değerlerinin üzerine çıkmıştır. Z düzleminde ise ortalama sentrik sapma miktarı istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiş bununla birlikte sağ kondilde azalırken solda artmıştır (Tablo 3.6). Bu değişiklikler Sınıf I McNamara grubundaki örnek sayısının az (5 hasta) olmasına bağlanabileceği gibi okluzal yüzeyi akrilik kaplı McNamara apanyinin

asemptomatik bireylerde kondil konumunda bir değişiklik meydana getirmeyeceği şeklinde de yorumlanabilir.

McNamara grubundaki Sınıf II hastalar değerlendirildiğinde genişletme öncesi transversal düzlemde sağ kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı Crawford (1999a)'ın belirlediği değerin altında olup genişletme sonrası daha da azalmıştır. Ancak sağ kondilde vertikal ve sagital düzlemlerde genişletme öncesi ortalama sentrik sapma değerleri Crawford'ın belirlediği fizyolojik sınırın üzerinde yer almış genişletme ile de istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte bir miktar daha artmıştır. Sol kondil değerlendirildiğinde ise transversal ve sagital düzlemlerde ortalama sentrik sapma değeri genişletme öncesi fizyolojik sınırın üzerinde iken genişletme ile bir miktar azalmıştır. Vertikal düzlemde ise genişletme öncesi ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın üzerindeyken genişletme ile bir miktar daha artış göstermiştir. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.6).

McNamara grubundaki Sınıf III hastalar değerlendirildiğinde sağ kondilde transversal, vertikal ve sagital düzlemlerde ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın altında iken genişletme ile bu değerler artmış ve fizyolojik sınırın üzerine çıkmıştır. Sol kondilde ise transversal düzlemde ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın üzerinde iken genişletme ile bu değer bir miktar daha artmıştır. Vertikal düzlemdeki sentrik sapma fizyolojik sınırın altında iken genişletme ile bu değerler artmış ve fizyolojik sınırın üzerine çıkmıştır. Sagital düzlemdeki sentrik sapma fizyolojik sınırların altında olup genişletme ile daha da azalmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.6).

Distraktör grubu değerlendirildiğinde Sınıf I hastalarda sağ kondilde transversal düzlemde ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın üzerinde iken genişletme ile bir miktar azalmış ancak fizyolojik sınırlara girmemiştir. Sol kondildeki ortalama sentrik sapma ise genişletme öncesi fizyolojik sınırın altında iken genişletme ile artmış ve dışına çıkmıştır. Vertikal düzlemde sağ ve sol kondildeki ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın üzerinde iken genişletme sonrası fizyolojik sınırlara girmiştir. Sagital düzlemde ise sağ kondildeki ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırın altında olup genişletme sonrası artmış ancak fizyolojik sınırı

aşmamıştır. Sol kondildeki sagittal düzlemde ortalama sentrik sapma fizyolojik sınırların üzerinde yer alıp genişletme sonrası bir miktar azalmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.7).

Distraktör grubundaki Sınıf II hastalar değerlendirildiğinde transversal düzlemdeki sentrik sapma her iki kondil için de başlangıçta sınırdaki iken genişletme sonrası fizyolojik sınırın üzerine çıkmıştır. Vertikal düzlemde sağ kondildeki sentrik sapma değeri fizyolojik sınırın üzerindeyken genişletme ile fizyolojik sınırın altına düşmüştür. Sol kondilde ise aksi bir hareket olup sınırdaki ortalama sentrik sapma değeri genişletme sonrası fizyolojik sınırın üzerine çıkmıştır. Sagittal düzlemde sağ kondilde fizyolojik sınırın altındaki ortalama sentrik sapma genişletme sonrası artmış ve fizyolojik sınırın üzerine çıkmıştır. Sol kondilde ise sagittal düzlemdeki ortalama sentrik sapma genişletme sonrası bir miktar artmış ancak fizyolojik sınırın altında kalmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.7).

Distraktör grubundaki Sınıf III hastalar değerlendirildiğinde sağ ve sol kondilde ortalama sentrik sapmanın transversal düzlemde genişletme ile arttığı ancak fizyolojik sınırdaki kaldığı söylenebilir. Vertikal düzlemde ise sınırdaki olan ortalama sentrik sapmanın azaldığı ve fizyolojik sınırın altına düştüğü görülmüştür. Sagittal düzlemde sağ ve sol kondilde ortalama sentrik sapma genişletme öncesi fizyolojik sınırın altında iken genişletme sonrası sağ kondilde biraz daha azalmış sol kondilde ise artarak fizyolojik sınıra ulaşmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.7).

Distraktör ve McNamara grubu karşılaştırıldığında tüm gruplarda sağ ve sol kondil ayrı ayrı ve birlikte değerlendirildiğinde toplam sentrik sapma miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 3.5 ve 3.4).

Sınıf I hastalarda transversal düzlemde sağ kondilde, vertikal düzlemde her iki kondilde ve sagittal düzlemde sol kondilde toplam sentrik sapma miktarı distraktör grubunda azalırken McNamara grubunda artmıştır. Distraktör grubunda transversal düzlemde sol kondilde toplam sentrik sapma McNamara grubuna göre daha fazla artmıştır. Sagittal düzlemde sağ kondilde toplam sentrik sapma distraktör grubunda

artarken McNamara grubunda azalmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.5).

Sınıf II hastalarda ise transversal yönde sağ ve sol kondilde ve sagittal düzlemde sol kondilde distraktör grubunda toplam sentrik sapma değerleri artarken McNamara grubunda azalmıştır. Vertikal düzlemde sağ kondilde distraktör grubunda toplam sentrik sapma azalırken McNamara grubunda artmıştır. Sol kondilde ise toplam sentrik sapma miktarı artmış ancak McNamara grubunda daha fazla artmıştır. Sagittal düzlemde sağ kondilde her iki aparey grubunda toplam sentrik sapma artmış ancak distraktör grubunda daha fazla artmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.5).

Sınıf III hastalarda transversal düzlemde sağ ve sol kondilde McNamara grubunda daha fazla olmak üzere her iki aparey grubunda da toplam sentrik sapma miktarı artmıştır. Vertikal düzlemde sağ ve sol kondilde toplam sentrik sapma miktarı distraktör grubunda azalırken McNamara grubunda artmıştır. Sagittal düzlemde ise sağ kondilde distraktör grubunda toplam sentrik sapma miktarı azalırken McNamara grubunda artmış sol kondilde ise distraktör grubunda azalan toplam sentrik sapma miktarı McNamara grubunda artmıştır. Ancak tüm bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 3.5).

Distraktör ve McNamara grupları grup içi değerlendirildiğinde transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerde Sınıf I-II, Sınıf I-III, Sınıf II-III hastalar arasında toplam sentrik sapma açısından istatistiksel olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir (Tablo 3.8).

Sağ ve sol kondille ilgili toplam sentrik sapmalar arasındaki ilişki değerlendirildiğinde iki kondilin transversal ve vertikal düzlemlerde birbiriyle pozitif korelasyon gösterdiği ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı söylenebilir. Sagittal düzlemde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber iki kondil birbiriyle negatif korelasyon göstermiştir (Tablo 3.9).

Literatür incelendiğinde CDRME yapılan hastalarda, üst çene genişletme yapılanlarda ya da maksiller darlığı olanlarda yapılmış benzer bir MPI çalışması

bulunmamaktadır. Verilerimiz kendi içinde değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan oldukça değişken bulgular elde edilmiştir.

Görür'ün (2014) MPI kullanarak yaptığı tez çalışmasında ortognatik cerrahi hastalarında Sınıf II hastalarda splint kullanımı sonrası sagittal düzlemde sol kondillerin ortalama sentrik sapma değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmuştur. Sağ ve sol kondiller birlikte değerlendirildiğinde ise, splint kullanımı sonrası Sınıf II hastalarda transversal düzlemdeki ortalama sentrik sapma değerinde ve Sınıf III hastalarda vertikal düzlemdeki ortalama sentrik sapma değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Buna bağlı olarak ortognatik cerrahi öncesi kondillerin ideal konumlarına yerleşmesinin sağlanarak doğru bir cerrahi planlamanın yapılabilmesi ve daha stabil tedavi sonuçlarının elde edilebilmesi için, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda ortognatik cerrahi öncesi stabilizasyon splintinin kullanılması önerilmiştir.

Sonuç olarak çift taraflı morfolojik çapraz kapanışı olan, asemptomatik bireylerde CDRME yapılırken kullanılan apareyin okluzal yüzeyinin akrilik kaplı olup olmamasının yani dişlerin temas edip etmemesinin kondil pozisyonu üzerine bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

4.2.2. KIBT Bulgularının Tartışılması

Çalışmamızda distraktör ve McNamara grupları arasında her üç iskeletsel grupta da toplam sağ ve sol SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, DEB farkları ve sol MEB farkları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Yalnızca iskeletsel Sınıf III hastalarda sağ ekleme ait MEB değerinde distraktör ve McNamara grupları arasında fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 3.12). Bu durum sağ ekleme MEB değerinin distraktörle tedavi sonrası artarken McNamara apareyiyle tedavi sonrası azalmasına, birey sayısının az olmasına ya da rastlantısal bireysel farklılıklara bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir.

Tedavi öncesi kondil konumları arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktur (Tablo 3.10). McNamara apareyi ve distraktör apareyiyle yapılan tedavi sonrasında sağ ve sol kondilde ve tüm iskeletsel sınıflamalarda toplam kondil konumu

değişikliği açısından SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Hastalarımızın çift taraflı morfolojik çapraz kapanışa sahip olmasının bu durumu açıklayabileceği düşünülmektedir. Bu durum aynı zamanda kullanılan McNamara apareyi ile olası kas adaptasyonlarının ortadan kaldırılmadığını ya da hasta popülasyonumuzda zaten herhangi bir kas adaptasyonu olmadığını göstermektedir.

Diğer yandan sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde distraktör ve McNamara grupları arasında genişletme öncesi ve sonrası ölçümlerden Δ SÜEB ve Δ AEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür (Tablo 3.11). McNamara grubunda SÜEB ve AEB artarken distraktör grubunda azalmıştır. Bu bize McNamara apareyinin mandibulaya bir miktar posterior rotasyon yaptırdığını düşündürmüştür. Distraktör grubundaki azalma ise ekspansiyonu takiben bukkal bölge dişlerinin buksinatör kasın etkisiyle bir miktar palatinal kuron torku alarak mandibulaya anterior rotasyon yaptırdığını düşündürmüştür.

Nerder ve ark'nın 1999'da tek taraflı, fonksiyonel yan çapraz kapanışı olan 6 çocukta (ort yaş 7-11) yaptıkları çalışmada stabilizasyon splinti şeklinde okluzal yüzeyi kapalı genişletme plağı kullanılmıştır. Okluzyondaki haline göre splint ile çapraz kapanış tarafındaki kondilde 2,4 mm ileri hareket görülmüş, çapraz kapanış olmayan tarafta değişiklik olmamıştır. Retansiyon sonrası dönemde ise ICP (interkaspal pozisyon) konumu değişmezken splint konumu her iki kondilde simetrik olarak 1,3 ve 1,4 mm ileri hareket görülmüştür. Bu deprogramming apareyiyle mandibula optimum fonksiyonel pozisyonunda iken okluzyonun iyileştiği ve başlangıçtaki asimetrinin TME'de meydana gelen diferansiyel büyüme sayesinde düzeldiği belirlenmiştir.

McNamara apareyiyle genişletme yapılan iskeletsel Sınıf I bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber genişletme sonrası sağ ve sol eklemdaki SÜEB değeri ile sağ eklemdeki PEB değeri bir miktar azalmıştır. AEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinin de her iki eklem için bir miktar azalmakla birlikte değişiklik göstermediği söylenebilir (Tablo 3.13).

McNamara apareyiyle genişletme yapılan iskeletsel Sınıf II bireylerde SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte her iki eklemde de hafif bir azalma görülürken Sınıf III bireylerde kayda değer bir değişiklik görülmemiştir (Tablo 3.13).

Distraktörle genişletme yapılan iskeletsel Sınıf I bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerleri her iki eklemde de bir miktar artış göstermiştir. İskeletsel Sınıf II bireylerde yine istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde artan ve azalan değerler gözlenmiştir. İskeletsel Sınıf III bireylerde ise istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte özellikle sol eklemde SÜEB, sağ ve sol eklemde AEB, sağda PEB değerleri başta olmak üzere hafif bir artış görülmüştür (Tablo 3.14).

Bu veriler bize McNamara apareyi uygulanan hastalarda eklem boşluklarının genel olarak azalma eğiliminde olduğunu distraktör uygulanan bireylerde ise daha çok artma eğiliminde olduğunu ancak bunların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Leonardi ve ark'nın (2012) fonksiyonel çapraz kapanışı olan bireylerde yaptığı çalışmada Hyrax apareyiyle yapılan genişletme sonrasında SÜEB, AEB ve PEB ölçümlerinin arttığı görülmüştür. Hesse ve ark'nın (1997) fonksiyonel çapraz kapanışı olan bireylerde yaptığı çalışmada ise Quad heliks ve Haas apareyi ile çapraz kapanış düzeltilmiştir. Tedavi sonrasında çapraz kapanış olmayan tarafta AEB artmış, SÜEB ve PEB azalmış, çapraz kapanış olan tarafta ise eklem boşluklarında anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Ancak bu çalışmalar fonksiyonel çapraz kapanışı olan bireylerde yapıldığı için çalışmamızın bulgularını desteklememektedir.

McNamara apareyi grubu grup içi değerlendirildiğinde Sınıf I-II, Sınıf I-III ve Sınıf II-III hastalar arasında sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde herhangi bir istatistiksel farklılık görülmemiştir. Bununla beraber Sınıf II ve Sınıf III gruplar arasında toplam AEB farkının Sınıf III'lerde Sınıf II'lerden daha fazla olduğu görülmüştür. Bu veri Sınıf III'lerde kondilin daha fazla geri hareketi şeklinde yorumlanabilir (Tablo 3.15).

Distraktör grubu grup içi değerlendirildiğinde her iki kondil birlikte değerlendirildiğinde Sınıf I-III, Sınıf II-III grupları arasında SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde herhangi bir istatistiksel farklılık görülmemiştir. Aynı şekilde Sınıf I-II grubunda SÜEB, AEB, KÜEB, MEB ve DEB değerlerinde herhangi bir istatistiksel farklılık görülmemiştir. Ancak PEB ölçümlerinde Sınıf I ve Sınıf II bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 3.15). Bunun nedeni PEB değerinin Sınıf I'lerde bir miktar artması, Sınıf II'lerde ise bir miktar azalmasıdır. Görür'ün (2014) yaptığı tez çalışmasında ortognatik cerrahi hastalarında Sınıf II hastalarda cerrahiden önce splint kullanımı ile SÜEB değerinin azaldığı görülmüş ve ortognatik cerrahi öncesi Sınıf II hastalarda splint kullanımı önerilmiştir.

Ayrıca istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte sagittal kesitteki SÜEB, AEB ve PEB ölçümleri ile koronal kesitteki DEB ölçümüyle ilgili sağ ve sol kondil arasında pozitif korelasyon koronal kesitteki KÜEB ve MEB ölçümleriyle ilgili ise iki kondil arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Bu bize iki kondilin SÜEB, AEB, PEB ve DEB açısından benzer hareket ettiğini KÜEB ve MEB ölçümleri açısından zıt şekilde hareket ettiklerini göstermektedir. İki kondil esasen tek bir kemiğin yani mandibulanın bir parçası olması nedeniyle birbiriyle ilişkili yani örneğin ileri harekette pozitif, lateral harekette negatif korelasyon gibi bir ilişki göstermesi gerekirken çalışmamızın sonuçlarında bu gösterilememiştir. Bunun nedeninin veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı olabilecek derecede büyük bir sapma olmaması, kondil ve mandibular fossa şeklinin farklılık göstermesi, kondilin ve mandibular fossanın anterior ve posterior eğimlerinin farklı açılara sahip olması ve diskin farklı kalınlıklarda olması gibi nedenler olabileceği düşünülmektedir (Tablo 3.16).

Daha önce çift taraflı morfolojik çapraz kapanış hastalarında yapılmış benzer bir çalışma bulunmamaktadır. Aynı şekilde bu iki aparey de eklem boşluklarında neden oldukları değişiklik açısından karşılaştırılmamıştır.

Ancak fonksiyonel çapraz kapanışı olanlarda yapılan KIBT çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genişletme öncesi ve sonrası eklem boşlukları

sagittal yönde değerlendirilmiş ancak koronal kesitte incelenmemiştir (Leonardi ve ark. 2012, Lam ve ark. 1999, Hesse ve ark. 1997, Nerder ve ark. 1999).

Leonardi ve ark 2012’de fonksiyonel çapraz kapanışa ve Angle sınıf I anomaliye sahip 26 hastada Hyrax apareyiyle hızlı üst çene genişletmesi yapmışlardır. Genişletme öncesinde ve genişletmeden hemen sonra eklem boşlukları 13 kişilik kontrol grubununkiyle çok kesitli BT kullanılarak karşılaştırılmıştır. Anterior, posterior ve superior eklem boşlukları ölçülmüş ve tedavi öncesinde posterior ve superior eklem boşluklarının fonksiyonel çapraz kapanış olan ve olmayan tarafta ve kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ancak anterior eklem boşluğuyla ilgili değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Genişletme sonrasında ise her üç eklem boşluğunda da hem fonksiyonel çapraz kapanış olan tarafta hem de çapraz kapanış olmayan tarafta arttığı görülmüştür. Her iki tarafta da superior eklem boşluğunun anterior ve posterior eklem boşluklarına göre daha fazla arttığı görülmüştür.

Bizim çalışmamızda hem McNamara apareyi hem de distraktör grubunda sağ ve sol eklem boşlukları ayrı ayrı değerlendirildiğinde tüm iskeletsel sınıflarda genişletme öncesi ve sonrası sagittal kesitte değerlendirilen SÜEB, AEB, PEB ve koronal kesitte değerlendirilen KÜEB, MEB ve DEB farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bunun nedeni çalışmamıza dahil edilen bireylerin çift taraflı morfolojik çapraz kapanışa sahip olması olabilir.

Fonksiyonel çapraz kapanışı olanlarda eklem boşluğunun değerlendirildiği bir diğer çalışma da Lam ve ark’nın 1999 yılında yayınladıkları retrospektif çalışmadır. Bu çalışmaya 31 tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan Angle Sınıf II subdivizyon ve 31 tane de çapraz kapanışı olmayan Angle sınıf I anomaliye sahip hasta dahil edilmiş, anterior, superior ve posterior eklem boşlukları tomografi ile ölçülmüştür. Çalışma grubundaki hastalardan 27’sinde Quadheliks apareyi 4’ünde ise Haas apareyiyle genişletme sağlanmıştır. Grup içi ve gruplar arasında, tedavi öncesi ve sonrasında kondiler pozisyonunda herhangi bir farklılık görülmemiştir. Ancak tedavi öncesi çapraz kapanış olan ve olmayan tarafta kondil pozisyonları arası herhangi bir korelasyon görülmezken tedavi sonrasında orta dereceli bir korelasyon görülmüştür.

Bu da çapraz kapanış düzeltildikten sonra çapraz kapanış olan ve olmayan tarafın birbirine yaklaştığını göstermektedir.

Okeson (1985), fonksiyonel çapraz kapanışı olan hastalarda çapraz kapanış olmayan tarafta dişler maksimum interkuspidasyona gelirken kondilde medial, anterior ve aşağı yönlü bir hareket olduğunu belirtmiştir.

Transkraniyal radyografi (Myers ve ark. 1980) ve tomogramlarla (Hesse ve ark. 1997) yapılan çalışmalarda tek taraflı posterior çapraz kapanışı olan çocuklarda kondil pozisyonunda asimetri belirlenmiştir.

Fonksiyonel çapraz kapanış küçük yaşlarda gelişip nadiren kendiliğinden düzelmektedir (Lindner ve ark 1986, Purcell 1985). Tek taraflı çapraz kapanışı olan yetişkinlerde, fonksiyonel kayma, zamanla temporomandibular eklemden oluşan adaptif remodelling değişimleri ve bunun sonucunda oluşan iskeletsel asimetri nedeniyle nadiren görülür (Thurston ve ark. 1985, O'Byrn ve ark. 1995). Fonksiyonel çapraz kapanışın erken yaşta düzeltilmesinin kondil pozisyonuyla ilişkisini ve okluzal değişiklikleri incelemek amacıyla Hesse ve ark.'nın 1997'de yayınladıkları çalışmada, 61 tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan hastaya QuadHeliks ve Haas aparatlarıyla genişletme yapılmış ve fonksiyonel kayma düzeltilmiştir. 6-14 haftalık genişletme sonrası 3 ay retansiyon beklenmiş, 22 hastanın genişletme öncesi ve retansiyon sonrası sentrik okluzyonda temporomandibular eklem tomogramları alınmış anterior, superior ve posterior eklem boşlukları değerlendirilmiştir. Çapraz kapanış olmayan tarafta anterior eklem boşluğu artmış, superior ve posterior eklem boşlukları azalmıştır. Çapraz kapanış tarafındaysa çok az anterior ve inferior hareketle beraber anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Fonksiyonel kaymanın ve iskeletsel asimetrinin nedeni olarak çapraz kapanış olmayan kondildeki hareket sorumlu tutulmuş ve tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışın erken tedavisi ile kalıcı iskeletsel asimetri önüne geçilebileceği belirtilmiştir. Böylelikle daimi molar ve premolarların maksiller darlığı kompanse edecek şekilde sürmesinin (Purcell 1985) ve kondil fossa kompleksinin asimetrik kompenzasyon mekanizmasının önüne geçilmesi (Pirttiniemi ve ark. 1990, Kantomaa 1988) sağlanarak temporomandibular eklem hastalığı riskinin azaltılmış (Egermark-Eriksson ve ark. 1990) olacağı vurgulanmıştır. Fonksiyonel mandibular

kayması olan çocuklarda, fonksiyonel çapraz kapanış tarafında çiğneme kaslarındaki elektromiyografik aktivitenin arttığına dair çalışmalar fonksiyonel matriks teorisi doğrultusunda bu bulguları desteklemektedir (Thilander 1985).

Bir popülasyonda görülen kondil pozisyonundaki farklılık oldukça çeşitlilik gösterebilmektedir (Lam ve ark. 1999, Hesse ve ark. 1997, Blaschke ve Blaschke 1981). Pandis ve ark (1991) submentoverteks radyograflar ve tomogramlarla 50 adet kuru kafa incelemişler ve bireyler arasında kondil fossa ilişkisinde büyük farklılıklar görmüşlerdir. Aynı zamanda kondil başlarını düz, konveks ve konkav olarak sınıflandırmışlardır. Tomografların kondil başının şeklinden etkilendiğini, özellikle konkav şekilli kondillerin posteriora konumlandığını belirtmişler ancak bunun nedeninin gerçek bir yer değişikliği değil radyografik teknik ve kondil morfolojisi olduğunu öne sürmüşlerdir.

Pullinger ve ark (1985) asemptomatik bireylerde kondil pozisyonunun bireylerin 50%-65%'inde radyografik olarak konsentrik (concentric-merkezde) olduğunu göstermişlerdir. Cohlmia ve ark (1996) kondil pozisyonuyla ilgili, farklı malokluzyonlara sahip bireylerde yaptıkları çalışmada sol kondilin sağ kondile göre daha anteriorda konumlandığı, konsentrik olmayan, hafif asimetric kondil fossa ilişkisi gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bu asimetriklerin normal popülasyonda da görülebildiği ve kondil başı şekli, kafa kaidesindeki asimetrikler ve çiğneme sırasında bir tarafın daha fazla kullanılması gibi nedenlerle ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır. Çağlaroğlu ve ark (2009) ise yaptıkları bir çalışmada büyüme gelişim döneminde daimi birinci molar diş çekiminin özellikle yüzün alt 1/3 kısmında asimetriye neden olabileceğini belirtmişlerdir.

Myers ve ark (1980) çapraz kapanış olmayan tarafta superior ve anterior eklem boşluklarının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Pinto ve ark'nın (2001) fonksiyonel tek taraflı çapraz kapanışı olan bireylerde yaptıkları çalışmada bonded ekspansiyon aparatı kullanılmış, eklem boşlukları ultrasonografi ve mandibular asimetri submentoverteks grafi ile incelenmiştir. Mandibulanın çapraz kapanış olan tarafta daha fazla büyüyerek öne ve mediale hareket ettiği belirlenmiş bu asimetrinin erken yaşta ekspansiyon tedavisi ile

düzeltilebileceği iddia edilmiştir. Çapraz kapanış olmayan taraftaki bu durum fonksiyonel tedavi ile oluşan adaptasyon mekanizmasına benzetilmiştir (Enlow 1964).

Yoshikane ve ark (1987)'nin yaptığı bir çalışmada Hesse ve ark (1997)'ninkine benzer şekilde çapraz kapanış tarafındaki kondilin nispeten daha normal pozisyonda olduğu görülmüştür.

Nerder ve ark (1999)'nin tek taraflı sağ posterior çapraz kapanışı ve Angle Sınıf II subdivizyon anomalisi olan 6 çocukta yaptıkları çalışmada kinesiograf ve transkraniyal radyograflarla üç aşamada mandibular kayma değerlendirilmiştir. İlk aşamada hastalara posteriorda akrilik kaplı okluzal yüzeyi düz ve mandibular dişlerle tek nokta teması sağlanmış hareketli slow ekspansiyon apareyini yaklaşık 4 ay deprogramming apareyi olarak hiçbir genişletme yapmadan yemek yeme ve fırçalama dışında tüm gün kullanmışlardır. İkinci aşamada aynı aparey 13 ay kadar genişletme ve sonrasındaki pekiştirme süresi için kullanılmıştır. Pekiştirme aşamasında okluzal yüzey açılmış ve erken temas oluşturabilecek kroşeler uzaklaştırılmıştır. Üçüncü aşama ise yaklaşık 11 ay kadar sürmüş, ilk apareye benzer ancak ekspansiyon vidası içermeyen bir deprogramming apareyi kullanılmıştır. Çapraz kapanış olmayan kondilin başlangıçta daha önde olduğu, ancak splint kullanımı sonrası iki kondilin aynı olduğu görülmüştür. Transkraniyal radyograflar kondil konumuyla ilgili kabaca bilgi vermekle beraber her iki kondil başının tedavi öncesi konumları benzer bulunduğu için mandibuladaki bu lateral kaymanın temporomandibular eklem tarafından kompanse edildiği düşünülmüştür. Bu durumunun çapraz kapanış olmayan taraftaki kondilin daha fazla, çapraz kapanış tarafındaki kondilin ise daha az büyümesinden, artiküler fossanın yüzeyindeki remodellingden ya da bunların kombinasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Baratieri ve ark.'nin 2011 yılında yayınladıkları bir KIBT çalışmasında Sınıf II divizyon 1 anomalie ve iskeletsel maksiller darlığa sahip 17 hastada Haas apareyi ile genişletme sağlanmış ve RME'yi takiben 6 aylık retansiyon dönemi sonrasında başlangıçtaki konumuna göre mandibulanın lateral hareket göstermeksizin daha önde ve daha aşağıda konumlandığı görülmüştür.

Masi ve ark'nın 2009 yılında yaptıkları MRG çalışmasında tek taraflı fonksiyonel çapraz kapanışı olan 30 Brezilyalı çocukta artiküler disk pozisyonu, Haas apareyi uygulanarak yapılan RME'yi takiben ağız açık ve kapalı iken incelenmiş ve tedavi ile artiküler disk pozisyonunun ve yapısının değişmediği bulunmuştur.

Bir diğer MRG çalışmasında ise tek ya da çift taraflı posterior çapraz kapanışı olan 18 hastada Haas apareyi ile RME öncesinde, RME'den 6 hafta ve 18 hafta sonra TME bölgesinde kondiler remodelinge işaret eden yoğunluk değişimleri incelenmiştir. 18 hafta sonunda 22 TME'de kondil başlarında, 10 TME'de kondil başı ve ramusta yeni kemik yapımı gözlenirken 4 TME'de herhangi bir değişiklik görülmemiştir (Arat ve ark. 2008a). Yapılan çalışma sonucunda 18 hastanın yarısının en az bir düzlemde anormal kondil-disk ilişkisine sahip olduğu, RME'nin TMER riskini etkilemediği, fonksiyonel paternin erken yaşlarda ortaya çıkması nedeniyle sağlıklı bir TME ve stabil sonuçlar elde edebilmek için fonksiyonel çapraz kapanışın erken tedavi edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca tek taraflı çapraz kapanışı olanlarda TMER ile ilişkilendirilen fonksiyonel okluzal faktörlerin çiğneme paterninin koronal düzlemdeki etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkabileceği (reverse sequence mekanizması) iddia edilmiştir (Arat ve ark. 2008b). Bu mekanizmanın koronal düzlemde ve tek taraflı çiğneme sonucu ortaya çıktığı iddia edilmiştir (Ben-Bassat ve ark. 1993, Brin ve ark. 1996, Throckmorton ve ark. 2001). Marshall ve ark (2003) ise çift taraflı çapraz kapanışta da aynı mekanizmanın (çiğneme hareketinin koronal düzlemdeki etkisi sonucu-reverse sequence) etkili olabileceğini iddia etmişlerdir.

5. SONUÇLAR

1. Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde üç düzlemde (ΔX , ΔY ve ΔZ) toplam sentrik sapma farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
2. Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası sentrik sapma farkları arasında her üç iskeletsel grupta ve her üç düzlemde (ΔX , ΔY ve ΔZ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
3. McNamara apareyi grubu değerlendirildiğinde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda genişletme öncesi ve sonrası sentrik sapma değerleri arasında X (transversal), Y (vertikal), Z (sagittal) düzlemlerinde sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
4. Distraktör grubu değerlendirildiğinde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda genişletme öncesi ve sonrası sentrik sapma değerleri arasında X (transversal), Y (vertikal), Z (sagittal) düzlemlerinde sağ ve sol kondilde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
5. Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil birlikte değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası ölçümler ΔPEB , $\Delta KÜEB$, ΔMEB ve ΔDEB arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte $\Delta SÜEB$ ve ΔAEB ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p < 0,05$).
6. Distraktör ve McNamara grupları arasında sağ ve sol kondil ayrı ayrı değerlendirildiğinde genişletme öncesi ve sonrası ölçümler ($\Delta SÜEB$, ΔAEB , ΔPEB , $\Delta KÜEB$, ΔMEB , ΔDEB) arasında her üç iskeletsel grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.
7. McNamara apareyi grubuna bakıldığında Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda sağ ve sol kondilde, genişletme öncesi ve sonrası tüm değerler ($SÜEB$, AEB , PEB , $KÜEB$, MEB ve DEB) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

8. Distraktör grubu değerlendirildiğinde Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda sağ ve sol kondilde, genişletme öncesi ve sonrası tüm değerler (SÜEB, AEB, PEB, KÜEB, MEB ve DEB) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

9. Sonuç olarak TMER olmayan (asemptomatik) ve morfolojik çift taraflı posterior çapraz kapanışa sahip erişkin bireylerde diş destekli (McNamara) ve kemik destekli (distraktör) CDRME uygulaması kondil pozisyonu üzerinde herhangi bir etki oluşturmamaktadır.

KAYNAKLAR

ADAMS GL, GANSKY SA, MILLER AJ, HARRELL WE (2004) Comparison between traditional cephalometry and a 3- dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 4.

ALEXANDER SR, MOORE RN, DUBOIS LM (1993) Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;104:230-9.

AMERICAN ACADEMY OF CRANIOMANDIBULAR DISORDERS (1990) Craniomandibular disorders: guide-lines for evaluation, diagnosis, and management. Chicago: Quintessence,25-33.

AMERY RB (2012) Temporomandibular Joint, Mar 22 <http://www.slideshare.net/arjbatallones/temporomandibular-joint-12116413>

ARANYARACHKUL P ET AL (2005) Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*.20:416–424.

ARAT FE, ARAT ZM, TOMPSON B, TANJU S (2008a) Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part2: Magnetic resonance imaging study of the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;133:823-29.

ARAT FE, ARAT ZM, TOMPSON B, TANJU S (2008b) Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part3: Magnetic resonance assessment of condyle-disc relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;133:830-6.

ARAT ZM, GÖKALP H, ERDEM D, ERDEN İ (2001) Changes in the TMJ disc–condyle–fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: A magnetic resonance imaging study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*: 119-3.

- BARATIERI C, ALVES M Jr, SANT'ANNA EF, NOJIMA MCG, NOJIMA LI (2011) 3D Mandibular Positioning After Rapid Maxillary Expansion in Class II Malocclusion *Braz Dent J* 22(5):428-434.
- BARBER AF, SIMS MR (1981) Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod* 79:630-652.
- BAUMRIND S (2001) Integrated three-dimensional craniofacial mapping: Background, principles, and perspectives. *Semin Orthod* 4: 223-232.
- BAYS RA, GRECO JM (1992) Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 50: 110-113.
- BELL RA. (1982) A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod* 1982; 81:32-7
- BELL WH, EPKER BN (1976) Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod* 70:517-28.
- BELL WH, JACOBS JD (1979) Surgical-orthodontic correction of horizontal maxillary deficiency. *J Oral Surg* 37: 879-902.
- BEN-BASSAT Y, YAFFE A, BRIN I, FREEMAN J, EHRLICH Y. (1993) Functional and morphological occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross bite. *Eur J Orthod* 15:57-63
- BERGER JL, PANGRAZIO-KULBERSH V, BORGULA T, KACZYNSKI R (1998) Stability of orthopedic and surgically assisted rapid maxillary expansion over time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 114: 638-645.
- BETTS NJ, ZICCARDI VB (2000) Surgically assisted maxillary expansion. In: Fonseca RJ, editor. *Oral and maxillofacial surgery*. Philadelphia: W.B. Saunders; p. 211-31.
- BETTS NJ, VANARSDALL RL, BARBER HD, HIGGINS-BARBER K, FONSECA RJ (1995) Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 10:75-96.

- BISHARA SE, STALEY RN (1987) Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 91:3-14.
- BISHARA SE, BURKEY PS, KHAROUF JG (1994) Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod* 64:89-98.
- BISHARA SE (2000) Facial and dental changes in adolescents and their clinical implications. *Angle Orthodontist* 70:471-483.
- BJORK A (1972) Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. *Trans Eur Orthod Soc.* p. 61.
- BLASCHKE D, BLASCHKE T (1981) Normal TMJ bony relationships in centric occlusion. *J Dent Res* 60:98-104.
- BOUCHER CO (1963) Current clinical dental terminology. St. Louis Mosby.
- BOUCHER CO (1970) Swenson's complete dentures. Ed 6 St. Louis:112, Mosby.
- BRIN I, BEN-BASSAT Y, BLUSTEIN Y, EHRLICH J, HOCHMAN N, MARMARY Y ET AL. (1996) Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 109:173-9.
- BRILL N ET AL (1962) Influence of occlusal patterns movement of the mandible. *J Prosthet Dent* 12:255-261
- BROOKS SL ET AL (1997) Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*83:609–618.
- BROOKS SL, BRAND JW, GIBBS SJ, HOLLENDER L, LURIE AG, OMNELL KA ET AL (1997) Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:609-18.
- BROWN GVI (1995) The surgery of oral and facial diseases and malformations, 4th ed. London: Kimpton, 1938:507. In: Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-

Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*.10:75– 96.

BUTTRAM JR, FAROLE A (1989) Arthroscopy of the temporomandibular joint. *Compend Contin Educ Dent* 10:652-6.

CATTANEO PM, BLOCH CB, CALMAR D, HJORTSHOJ M, MELSEN B (2008) Comparison between conventional and cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 134: 798-802.

CHIEN PC, PARKS ET, ERASO F, HARTSFIELD JK, ROBERTS WE, OFNER S (2009) Comparison of reliability in anatomical landmark identification using two-dimensional digital cephalometrics and three-dimensional cone beam computed tomography in vivo. *Dentomaxillofac Radiol* 38: 262-273.

CHO BH, JUNG YH (2012) Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescents. *Imaging Sci Dent*; 42: 169-174.

CHUNG CH, GOLDMAN AM (2003) Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod* 25: 353–358

CHUNG CH, WOO A, ZAGARINSKY J, VANARSDALL RL, FONSECA RJ (2001) Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 120: 144-148.

CLARK JR, HUTCHINSON I, SANDY JR (2001) Functional Occlusion: II.The Role of Articulators in Orthodontics. *JO* June, Vol 28, No 2.

CLAUDIA CANO (2008) cirujano dentista ortodoncista at postgrado ortodoncia uacj Herbst 14 de enero de 2008

CODIVILLA A (1905) On the means of lengthening, in the lower limbs, the muscles and tissues which are shortened through deformity. *Am J Orthop Surg* 2: 253.

- COHLMIA JT, GHOSH J, SINHA PK, NANDA RS, CURRIER GF (1996) Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod* 66:27-36.
- CORDRAY FE (1996) Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod* 66:153-8.
- CORDRAY FE (2006) Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part . *Am J Orthod*.129:619-30.
- CRAWFORD SD (1999a) Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod* 69:103-16.
- CRAWFORD SD (1999b) Relationship between condylar axis position as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument and signs and symptoms of TM joint dysfunction. *Angle Orthod*;69:103-15.
- CURETON SL, CUENIN M (1999) Surgically assisted rapid palatal expansion: orthodontic preparation for clinical success. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 116:46-59.
- ÇAĞLAROĞLU M, KİLİÇ N, ERDEM A (2009) Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Aug;134(2):270-5. doi: 10.1016/j.ajodo.07.036.
- DAHLBERG G (1940) Statistical Methods for Medical and Biomedical Students. London: George Allen and Unwin Ltd;96-109,122-132
- DALILI Z, KHAKI N, KIA SJ, SALAMAT F (2012) Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dent Res J (Isfahan)*. Sep-Oct; 9(5): 607–612.

- DAVIDOVITCH M, EFSTATHIOU S, SARNE O, VARDIMON AD (2005) Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 127: 483-92.
- DAWSON PE (1989) Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. St. Louis: C.V.Mosby, 28—55.
- DIAZ M (2014) Surgically assisted rapid palatal expansion. <http://facialsurg.cc/surgical-assisted-rapid-palatal-expansion.php>.
- DIXON D (1995) Radiographic diagnosis of temporomandibular disorders. In: Sadowsky PL, Laskin DM, editors. *Seminars in orthodontics: temporomandibular joint disorders: fact or fiction*. Philadelphia: W. B. Saunders; p. 207-21.
- DOLWICK MF (1983) Diagnosis and etiology of internal derangements of the temporomandibular joint. In President's Conference on the Examination, Diagnosis, and Management of TM Disorders, Chicago, American Dental Association, pg 112-117.
- DUBRUL EL (1980) Sicher's oral anatomy, ed 7, St. Louis:178, Mosby.
- ECKERDAL O, LUNDBERG M (1979) Temporomandibular joint relations as revealed by conventional radiographic techniques. A comparison with the morphology and tomographic images. *Dentomaxillofac Radiol*;80:65-70
- EGERMARK-ERIKSSON I, CARLSON GE, MAGNUSSON T, THILANDER B (1990) A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod*;12:399-407.
- EL H, ČIĀER S (2010) Effects of 2 types of facemasks on condylar position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;137:801-8
- ENLOW DH, HARRIS DB (1964) A study of the postnatal growth of the human mandible. *Am J Orthod*;50:25-43
- EPKER BN AND WOLFORD CZ (1980) Dento-facial deformity, surgical orthodontic correction. 305-331. Mosby, St. Louis.

FANTINI SM, PAIVA JB, NETO JR, DOMINGUEZ GC, ABRAO J, VIGORITTO JW (2005). Increase of condylar displacement between centric relation and maximal habitual intercuspation after occlusal splint therapy. *Braz Oral Res.* 19(3):176-82.

FANTINI SM, WEFFORT SYK (2011) Comparing CR recording using one-hand and bimanual jaw manipulation with power centric technique. *RWISO Journal*, Vol 3, No. 1:11-18.

FARRAR WB, MCCARTY WL (1983) A Clinical Outline of Temporomandibular Joint Diagnosis and Treatment. Ed 7, Montgomery, AL, Normandie.

FERREIRA AF, HENRIQUES JCG, ALMEIDA GA, MACHADO AR, MACHADO NAG, FERNANDES NETO AJ (2009) Comparative analysis between mandibular positions in centric relation and maximum intercuspation by cone beam computed tomography (CONEBEAM) *J Appl Oral Sci.* 17 (sp. issue):27-34.

FREELAND T (2012) Articulators in orthodontics. *Semin Orthod*;18:51-62.

GAUTHIER C, VOYER R, PAQUETTE M, ROMPRE P and PAPADAKIS A (2011) Periodontal effects of surgically assisted rapid palatal expansion evaluated clinically and with cone-beam computerized tomography: 6-month preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;139:S117-28

GELB H (1977) Clinical management of head, neck and TMJ pain and dysfunction. Philadelphia, WB Saunders.

GELB H (1985) The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent*;4:34-61.

GERLACH KL, ZAHL C (2003) Transversal palatal expansion using a palatal distractor. *J Orofac Orthop*;64:443-9.

GERLACH KL, ZAHL C (2005) Surgically assisted rapid palatal expansion using a new distraction device: report of a case with an epimucosal fixation. *J Oral Maxillofac Surg*;63:711-3.

GIRARDOT RA (1987) The nature of condylar displacement in patients with TM pain-dysfunction. *Orthod Rev*; (1):16-23.

GIRARDOT RA (2001) Comparison of condylar position in hyperdivergent and hypodivergent facial skeletal types. *Angle Orthod*;71:240-6.

GLASSMAN AS, NAHIGIAN SJ, MEDWAY JM, ARONOWITZ HI (1984) Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod*: 86: 207-213.

GÖKALP H, TÜRKKAHRAMAN H (2000) changes in position of the temporomandibular joint disc and condyle after disc repositioning appliance therapy:A functional examination and magnetic resonance imaging study. *Angle Orthod*;70:400–408.

GÖRÜR NK (2014) Ortognatik Cerrahi Öncesi Stabilizasyon Splinti Kullanımının Kondil Pozisyonu Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi Doktora Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

GRABER TM, SWAIN BF (1975) *Current Orthodontic Concepts and Techniques*. Philadelphia, Pa: Saunders.

GRABER TM, VANARSDALL JRL, VIG KWL (2005) *Orthodontics: current principles and techniques*. Fourth edition, St. Louis, Missouri, Elsevier, Mosby.

GRAVE KC, BROWN T (1976) Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod*;69:611-9.

GREENBAUM KR, ZACHRISSON BU (1982) The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod*;81:12-21.

GRIBEL BF, GRIBEL MN, FRAZAO DC, MCNAMARA JA, JR, MANZI FR (2011) Accuracy and reliability of craniometric measurements on lateral cephalometry and 3D measurements on CBCT scans. *Angle Orthod*; 81: 26-35.

GROSSI DB, CHAVES TC, OLIVEIRA AS, PEDRO VM (2006) Anamnestic index severity and signs and symptoms of TMD. *Cranio*, 24, 112-118.

- GUICHET NE (1977) Occlusion. A teaching manual, Anaheim, Calif, Denar Corp.
- GÜLYURT M (1989) Ricketts' frontal cephalometric measurements in the children of Erzurum region. *Türk Ortodonti Derg.* Apr;2(1):144-51.
- GÜREL HG, MEMİLİ B, ERKAN M, SUKURİCA Y (2010) Long-Term Effects of Rapid Maxillary Expansion Followed by Fixed Appliances. *Angle Orthod*;80:5-9
- HAAS AJ (1970) Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal Orthodontics*;57:219-255.
- HAAS AJ (1973) Rapid palatal expansion: a recommended prerequisite to Class III treatment. *Transactions of the European Orthodontic Society*:311-318.
- HALICIOĞLU K, KILIÇ N, YAVUZ İ, AKTAN B (2010) Effects of rapid maxillary expansion with a memory palatal split screw on the morphology of the maxillary dental arch and nasal airway resistance. *European Journal of Orthodontics* 32:716-720.
- HANDELMANN CS (1997) Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod*;67(4):291-305; discussion 306-8
- HARRELL WE, JR, HATCHER DC, BOLT RL (2002) In search of anatomic truth: 3-dimensional digital modeling and the future of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 122: 325-330.
- HATCHER DC, BLOM RJ, BAKER CG (1986) Temporomandibular joint spatial relationships: osseous and soft tissues. *J Prosthet Dent*; 56:344-53.
- HATCHER DC, ABOUDARA CL (2004) Diagnosis goes digital. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;125:512-515.
- HAYASHI T, ITO J, KOYAMA J, HINOKI A, KOBAYASHI F, TORIKAI Y, HIRUMA Y (1999) Detectability of anterior displacement of the articular disk in the temporomandibular joint on helical computed tomography: the value of open mouth position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Jul;88(1):106-11.

- HELLSING G, L'ESTANGE R, HOLMLUND A (1986) Temporomandibular joint disorders: a diagnostic challenge. *J Prosthet Dent*;56:600-5
- HENRIQUES JCG, NETO AJF, ALMEIDA GA, MACHADO NAG, LELIS ER (2012) Cone-beam tomography assessment of condylar position discrepancy between centric relation and maximal intercuspation. *Braz Oral Res*. Jan-Feb; 26(1):29-35.
- HESSE KL, ARTUN J, JOONDEPH DR, KENNEDY DB (1997) Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Apr;111(4):410-8
- HIDAKA O, ADACHI S, TAKADA K (2002) The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients. *Angle Orthod*;72:295-301.
- HICKS ST, WOOD DP (1996) Recording condylar movement with two facebow systems. *Angle Orthod*;66(4):293-300.
- HILGERS ML, SCARFE WC, SCHEETZ JP, FARMAN AG (2005) Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;128:803–811.
- HOBO S, IWATA T (1985). Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *J Prosthet Dent*;53-649-654.
- HOFFMAN PJ, SILVERMAN SI, GARFINKEL L (1973) Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous patients. *J Prosthet Dent*;30:582-8.
- HONDA K, ARAI Y, KASHIMA M, TAKANO Y, SAWADA K, EJIMA K ET AL (2004) Evaluation of the usefulness of the limited cone-beam CT(3DX) in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*. 33:391–5.

HONDA K, LARHEIM TA, MARUHASHI K, MATSUMOTO K, IWAI K (2006) Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofac Radiol.*35:152–157.

HOUNSFIELD GN (1980) Nobel Award address. Computed medical imaging. *Med Phys.* 7:283–290.

IKEDA K ve KAWAMURA A (2009) Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 135:495-501

ILIZAROV GA (1990) Clinical applications of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop*: 250: 8-26.

ISAACSON RJ, WOOD JL, INGRAM AH (1964) Forces produced by rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*: 34: 256–260.

ISBERG A, ISACSSON G (1986) Tissue reactions associated with internal derangement of the temporomandibular joint. A radiographic, cryomorphologic, and histologic study. *Acta Odontol Scand* 44(3):160-164.

İNCESU L, TAŞKAYA-YILMAZ N, ÖĞÜTCEN-TOLLER M, UZUN E (2004) Relationship of condylar position to discs position and morphology. *Eur J Radiol.*51:269–73.

JACOBS JD, BELL WH, WILLIAMS CE, KENNEDY JW 3RD (1980) Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod*;77:284-306.

JANKELSON B, ADIB F (1987) Effect of variation in manipulation force on the repeatitiveness of centric relations registration:acomputer-based study. *J Am Dent Assoc* 113:59-62.

JARABAK JR (1956). Electromyografical analysis of muscular and temporomandibular jointdisturbance due to imbalance in occlusion. *Angle Orthodont*, 26:170-190.

JOSHUA A, CLELAND PT AND SHANE KOPPENHAVER PT (2010) Netter's Orthopaedic Clinical Examination: An Evidence-Based Approach, 2e (Netter Clinical Science) Paperback – June 15.

KANDASAMY S, BOEDDINGHAUS R, KRUGER E (2013) Condylar position assessed by magnetic resonance imaging after various bite position registrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144, 512-517.

KANTOMAA T (1988) The shape of the glenoid fossa affects the growth of the mandible. *Eur J Orthod*;10:249-54

KANTOR ME, SILVERMAN SI, GARFINKEL L (1972) Centric relation recording techniques - A comparative investigation. *J Prosthet Dent*;28:593-600.

KARL PJ, FOLEY TF (1999) The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. *Angle Orthod*; 69(2):117-125.

KARL NA, KULBERSH N, FREELAND T, KACZYNSKI R (2003) Maximum intercuspation-Centric relation disharmony in 200 consecutively finished cases in a gnathologically oriented practice. *Semin Orthod*; 9:109-116.109-11 69.

KARP NS, MCCARTHY JG, SCHREIBER JS, SISSONS HA, THORNE CH (1992) Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg*;29:2-7.

KATZBERG RW (1989) State of the art: temporomandibular joint imaging. *Ann Roy Aust Coll Dent Surg* 1989;10:2-52.

KAU CH, RICHMOND S, PALAMO JM, HANS MG (2005) Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod*.32,S: 93-282.

KAU CH, BOZIC M, ENGLISH J, ET AL (2009) Conebeam computed tomography of the maxillofacial region-an update. *Int J Med Robot*; 5:366-380.

KAYA BU (2012) Endodontide konik ışınli bilgisayarlı tomografinin uygulama alanları. *EÜ Dişhek Fak Derg*; 33(1): 21-31.

KENNEDY JW, BELL WH, KIMBROUGH OL ET AL. (1976) Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod*. 70:123–137.

- KIKUCHI K, TAKEUCHI S, TANAKA E, SHIBAGUCHI T, TANNE K (2003) Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without TMJ disorders. *J Oral Rehabil.*30:1070–5.
- KIRCOS LT, ORTENDAHL DA, MARK AS, ARAKAWA M (1987) Magnetic resonance imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. *J Oral Maxillofac Surg*;45:852-4.
- KIRK W (1989) Diagnosing disk dysfunction and tissue changes in the temporomandibular joint with magnetic resonance imaging. *J Am Dent Assoc*;119:527-30.
- KLAR NA, KULBERSH R, FREELAND T, KACZYNSKI R (2003) Maximum intercuspation-centric relation disharmony in 200 consecutively finished cases in a gnathologically oriented practice. *Sem Orthod*;9:109-16.
- KNAPP A, WEINSTEIN C (2011) Compatibility of mounted models and condylar recording systems in Panadent PSH and AD2. *RWISO Journal*, Volume 3, No.1:27-34.
- KOBAYASHI K, SHIMODA S, NAKAGAWA Y, YAMAMOTO A (2004) Accuracy in measurement of distance using limited cone beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.*19:228–31.
- KOUDSTAAL MJ, POORT LJ, VAN DER WAL KG, WOLVIUS EB, PRAHL-ANDERSEN B, SCHULTEN AJ (2005) Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARPE): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*; 34:709-714.
- KOUDSTAAL MJ, VAN DER WAL KG, WOLVIUS EB, SCHULTEN AJ (2006) The Rotterdam palatal distractor: introduction of the new boneborne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*;35:31-5.
- KRAUT RA (1984) Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg*: 42: 651-655.

- KULBERSH R, KACZYNSKI R, FREELAND T (2003) Orthodontics and gnathology: introduction. *Sem Orthod*;9:93-5.
- KUO PC, WILL LA (1990) Surgical orthodontic treatment of maxillary constriction: state of the art. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2:751-759.
- LAGRAVERE MO, LOW C, FLORES-MIR C ET AL (2005) Intraexaminer and interexaminer reliabilities of landmark identification on digitized lateral cephalograms and formatted 3-dimensional cone-beam computerized tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 137: 598-604.
- LAM PH, SADOWSKY C, OMERZA F (1999) Mandibular asymmetry and condylar position in children with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;115:569-75.
- LASCALA CA, PANELLA J, MARQUES MM (2004) Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom) Dentomaxillofac Radiol.33:291-4.
- LAVINE D, KULBERSH R, BONNER P, PINK FE (2003) Reproducibility of the condylar position indicator. *Sem Orthod*; 9:96-101.
- LAWRENCE A, WEINBERG MS (1984) Practical evaluation of the lateral temporomandibular joint radiograph. *Temporomandibular Joint*, 51;5.
- LEHMAN JA JR, HAAS AJ, HAAS DG (1984) Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast Reconst Surg*;73:62-8.
- LEONARDI R, CALTABIANO M, CAVALLINI C, SICUREZZA E, BARBATO E, SPAMPINATO C, GIORDANO D (2012) Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*.82:1040-1046.
- LIANG W, XU Y, ZHANG X (1998) Maxillary expansion with magnetic force: an animal experimental study. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*;16:37-9.

- LINDNER A, HENRICKSON C, ODENRICK L, MODEER T (1986) Maxillary expansion of unilateral cross-bite in preschool children. *Scand J Dent Res*; 94:411-8.
- LINES PA (1975) Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *Am J Orthod*; 67:44-56.
- LONG JH (1970) Location of terminal hinge axis by intraoral means. *J Prosthet Dent*;23:11-24.
- LONG JH (1973) Locating centric relation with a leaf gauge. *J Prosthet Dent.*;29(6):608-610.
- LORENZONI DIEGO COELHO, ANAMARIA BOLOGNESE, DANIELA GAMBA GARIB, FABIO RIBEIRO GUEDES AND EDUARDO FRANZOTTI SANT'ANNA (2012) Cone-Beam Computed Tomography and Radiographs in Dentistry: Aspects Related to Radiation Dose *International Journal of Dentistry* Volume, Article ID 813768, 10 pages doi:10.1155/2012/813768
- LUDLOW JB, GUBLER M, CEVIDANES L, MOL A (2009) Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 136: 311-310.
- LUDLOW JB, DAVIES-LUDLOW LE, BROOKS SL, HOWERTON WB (2006) Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol*;35:219–226.
- LUCIA VO (1964) A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent.*;(14):492-505.
- LUNDEEN HC (1974). Centric relation records: The effect of muscle action. *J Proshet Dent*; 31(3):245-251.
- MACCHI A, CARRAFIELLO G, CACCIAFFESTA V, NORCINI A (2006) Threedimensional digital modeling and setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 129:605-10.

- MAH JK, DANFORTH RA, BUMANN A, HATCHER D (2003) Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;96 (4):508-13.
- MARSHALL S, DAWSON D, SOUTHARD KA, LEE AN, CASKO JS, SOUTHARD TE. (2003) Transverse molar movements during growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;124:615-24.
- MARSHALL SD, SOUTHARD KA, SOUTHARD TE (2005) Early transverse treatment. *Seminars in Orthodontics*;11:130-139.
- MARTIN D VE COCCONI R (2012) Orthodontic dental casts: The case for routine articulator mounting. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* January Vol 141 Issue 1
- MASI M, LEDERMAN HM, YAMASHITA HK, ARRUDA AIDARLA (2009) Temporomandibular joint evaluation with magnetic resonance imaging in children with functional unilateral posterior crossbite, treated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;136:207-17
- MAZZETTO MO, VENEZIAN GC, MAGRI LV, NASR MK, PAIVA AF, PAIVA G (2014) Evaluation of the condylar position in subjects with temporomandibular joint functional disorders by cone beam computed tomography. *Braz Dent Sci*, Apr/Jun; 17(2):77-82.
- MCCOLLUM BB (1927) Function-factors that make mouth and teeth a vital organ. *J Am Dent Assoc*; 14:1261-1271.
- MCLAUGHLIN RP (1999) Commentary: use of a deprogramming appliance in obtaining centric relation. *Angle Orthod*;69:124-5.
- MCNAMARA JA JR, BRUDON WL (2001) Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press
- MCNAMARA JA JR (2002) Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*;121:572-574

- MCNAMARA JA JR, BACCETTI T, FRANCHI L, HERBERGER TA (2003) Rapid maxillary expansion followed by fixed appliances: a longterm evaluation of changes in arch dimensions. *Angle Orthod.*;73:344–353
- MELSEN B (1975) Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*;68:42-54.
- MILORO M, GHALI G, LARSEN P, WAITE P (2004) Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. (Second Edition), London: .Mosby.
- MOFFET BC ET AL (1969) Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint, *Am J Anat* 115:119-127.
- MOMMAERTS MY (1999) Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg*;37:268-72.
- MONGINI F (1981) The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions:a comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *JProsthet Dent*;45:186-98.
- MOREIRA CR, SALES MA, LOPES PM, CAVALCANTI MG (2009) Assessment of linear and angular measurements on three-dimensional cone-beam computed tomographic images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 108: 430-436. 103
- MOSS JP (1976) Rapid expansion. *Int J Orthod*;14:15-19.
- MOSSAZ CF, BYLOFF FK, RICHTER M (1992). Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transverse discrepancies. *Eur J Orthod*: 14: 110-116.
- MOYERS RE (1949). Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II Division 1 malocclusions. *Am J Orthod*. Nov;35(11):837-57, illust.
- MYERS DR, BARENIE JT, BELL RA, WILLIAMS EH (1980) Condylar position in children with functional posterior crossbite before and after crossbite correction. *Pediatr Dent*;2:190-4.

NAKAJIMA Y, ROTH RH, WILLIAMS RE, ROTH WILLIAMS STUDY CLUB IN JAPAN (2003) Roth Orthodontics, Philosophy and Case Reports. Nissin Group, Japan. Page: 12-22.

NALÇACI R, ÖZTÜRK F, SÖKÜCÜ O (2010) A comparison of two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography in angular cephalometric measurements. *Dentomaxillofac Radiol*; 39: 100-106.

NERDER PH, BAKKE M, SOLOW B (1999). The functional shift of mandible in unilateral posterior crossbite and the adaptation of the temporomandibular joints: a pilot study. *Eur J Orthod*, 21(2):155-66.

NETTER FH (2000) Atlas de Anatomia Humana. 2ed. Porto Alegre: Artmed.

NEUBERT J, SOMSIRI S, HOWALDT HP, BITTER K (1989) Die operative gaumennahter-weiterung durch eine modifizierte Le-Fort-I-osteotomie. *Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir*:13:57-64.

NOMURA K, VITTI M, OLIVEIRA AS, CHAVES TC, SEMPRINI M, SIESSERE S, HALLAK JEC, REGALO SCH (2007) Use of the Fonseca's questionnaire to assess the prevalence and severity of temporomandibular disorders in Brazilian dental undergraduates. *Braz Dent J*, 18, 163-167.

NORTHWAY WM, MEADE JB. (1997) Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response and stability. *Angle Orthod*: 67: 309–320

O'BYRN B, SADOWSKY C, SCHNEIDER B, BEGOLE E (1995) An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop*;107:394-400.

OKESON JP (1985) Fundamentals of occlusion and Temporomandibular disorders. St. Louis: Mosby.

OKESON JP (1998) Management of temporomandibular disorders and occlusion, ed 4. St Louis: Mosby.

- OLIVEIRA AS, DIAS AM, CONTATO RG, BERZIN F (2006) Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorder in Brazilian college students. *Braz Oral Res*, 20, 3-7.
- OLIVEIRA AE, CEVIDANES LH, PHILLIPS C, MOTTA A, BURKE B, TYNDALL D (2009) Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 107: 256-265.
- PADALA S, PADMANABHAN S, CHITHRANJAN AB (2012) Comparative evaluation of condylar position in symptomatic (TMJ dysfunction) and asymptomatic individuals. *Indian J Dent Res*; 23(1):122.
- PANDIS N, KARPAC J, TREVINO R, WILLIAMS B (1991) A radiographic study of condylar position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected tomograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 100:116-22
- PATTI A, D'ARC GP (2005) Clinical success in early orthodontic treatment. İstanbul, *Quintessence Publisher Inc.*
- PEDRONI CR, OLIVEIRA AS, GUARATINI MI (2003) Prevalence study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in university students. *J Oral Rehabil*, 30, 283-289.
- PERCIACCANTE VJ VE BAYS RA (2011) Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. Third Edition December 31, ch.57 sf.1179.
- PERRY JR HT (1955) Functional electromyography of temporal and masseter muscles in Class II Division 1 malocclusion and excellent occlusion. *Angle Orthodont*. 25:49-58.
- PINTO AS, BUSCHANG PH, THROCKMORTON GS, CHEN P (2001a) Morphological and positional asymmetry of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 120:513-20.

- PINTO PX, MOMMAERTS MY, WREAKES G, JACOBS WVG. (2001b) Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg*; 59: 994–1000
- PIRTTHIEMI P, KANTOMAA T, LAHTELA P (1990) Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. *Eur J Orthod*;12: 408-13.
- POSSELT U (1952) Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand* 10 (Suppl):19.
- POSSELT U (1957) An analyzer for mandibular positions. *J ProsthetDent*;7:365-74.
- PROFFIT WR, FIELDS HW (1993). *Contemporary Orthodontics* (2nd Ed.). Mosby Year Book Inc.
- PULLINGER A, HOLLENDER L, SOLBERG W, PETERSON A (1985) A tomographic study of mandibularcondyle position in an asymptomatic population. *J Prosth Dent*;53:706-13.
- PULLINGER AG, SELIGMAN DA, GORNBEIN JA (1993) A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res*;72:968-79.
- PURCELL PD (1985) Effectiveness of posterior crossbite correction during the mixed dentition. *J Pedodont*;9:302-11
- QUINTERO JC, TROSIEN A, HATCHER D, KAPILA S (1999) Craniofacial imaging in orthodontics: historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod*; 69: 491-506.
- RAKOSI T, JONAS I, GRABER TM (1993) *Color atlas of dental medicine: orthodontic diagnosis*. New York: Thieme Medical Publishers.
- RAMFJORD SP (1961) Bruxism. A clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 62:21-28.

- RAMFJORD SP (1961) Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. *J Prosthet Dent* 11: 353-362.
- RAMFJORD SP AND AH MM (1966). Occlusion. W.B.Saunders Co., Philadelphia&London.
- REDMOND WR (2001) Digital models: a new diagnostic tool. *J Clin Orthod*; 35:386-7
- RHO JY, HOBATHO MC, ASHMAN RB (1995) Relations of mechanical properties to density and CT numbers in human bone. *Med Eng Phys*. 17:347–355.
- RIBEIRO RF, TALLENTS RH, KATZBERG RW, MURPHY WC, MOSS ME, MAGALHAES AC ET AL (1997) The prevalence of disc displacement in symptomatic and asymptomatic volunteers aged 6 to 25 years. *J Orofacial Pain*; 11:37-47.
- RICKETTS RM (1950) Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod*;36: 877-98.
- ROBINSON PD (1993) Artikular cartilage of the temporomandibular joint: can it regenerate? *An R Coll Surg Engl* 75(4):231-236.
- ROSNER D, GOLDBERG G (1986) Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation in dentulous patients part 1: three-dimensional analysis of condylar registrations. *J Prosthet Dent*; 56:230-7.
- ROTH RH (1962). Electromyographic study during orthodontic therapy, Part VI, M.S. thesis, Loyola University School of Dentistry, Chicago.
- ROTH RH (1973) Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship. *Angle Orthod*; 43:136-53.
- ROTH RH (1976) The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent Clin North Am*;20:761-88.
- ROTH RH (1981) Functional occlusion for the orthodontist I. *J Clin Orthod*; 15(1):32-51.

- ROTH RH (1981) Functional occlusion for the orthodontist II. *J Clin Orthod*; 25:100-23.
- ROTH RH (1995) Point/Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 3, 315-318.
- RUF S, PANCHERZ H (1998a) Long-term TMJ effects of Herbst treatment: A clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 114:475-83.
- RUF S, PANCHERZ H (1998b) Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: A prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*; 20:375-388.
- RUF S, PANCHERZ H (2000) Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle orthod*; 70:183-199.
- SAHLER LG, MORRIS TW, KATZBERG RW (1990) Microangiography of the rabbit temporomandibular joint in the open and close positions. *J Oral Maxillofac Surg* 48:831-834.
- SANDIKÇIOĞLU M, HAZAR S (1997) Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 111: 321 -7.
- SARVER DM, JOHNSTON MW (1989) Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*; 95:462-466
- SCARFE WC, FARMAN AG, SUKOVIC P (2006) Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*; 72:75-80.
- SCARFE WC, FARMAN AG (2008) What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am*; 52:707-730.
- SCARFE WC, FARMAN AG (2009) Cone-Beam Computed Tomography: White S.C. Pharoah M.J. *Oral Radiology: Principles and Interpretation*. Mosby, pp 225-243.

- SCHMITT ME, KULBERSH R, FREELAND T, BEVER K, PINK FE (2003) Reproducibility of the Roth power centric in determining centric relation. *Sem Orthod*;9:2-8
- SEARS VH (1952) Mandibular condyle migration as influenced by tooth occlusion. *J Am Dent Assoc*; 45:179-92.
- SELIGMAN DA, PULLINGER AG (1991) the role of intercuspal occlusal relationship in temporomandibular disorders: a review. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 5:96-106.
- SHAFAGH I, AMIRLOO R (1979) Replicability of chin point-guidance and anterior deprogrammer for recording centric relation. *J Prosthet Dent*; 42:402-4.
- SHAPURIAN T, DAMOULIS PD, REISER GM, GRIFFIN TJ, RAND WM (2006) Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 21: 290–297.
- SHETTY V, CARIDAD JM, CAPUTO AA, CHACONAS SJ (1994) Biomechanical rationale for surgical-orthodontic expansion of the adult maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*; 52:742-749.
- SHILDKRAUT M, WOOD DP, HUNTER WS (1994) The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod*; 64:333-42.
- SILVERSTEIN K, QUINN PD (1997) Surgically assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg*: 55: 725–727.
- SIMON RL, NICHOLLS JI (1980) Variability of passively recorded centric relation. *J Prosthet Dent*; 44:21-6.
- SLAVICEK R (1988a) Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, Part I. *J Clin Orthod*;22:358-370.
- SLAVICEK R (1988b) Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, Part II. *J Clin Orthod*;22:430-43.

SLAVICEK R (1988c) Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning, part IV: instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod*;22:566-75.

SMITH C (2014) Things To Know about the Heart and Blood Vessels, Zybright Guest Post: 5, Fri, Jul 25.

SMITH V, WILLIAMS B, STAPLEFORD R (1992) Rigid interanl fixation and the effects on the temporomandibular joint and masticatory system: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; vol. 102, issue 6:491-500.

STEGENGA B, BONT L, BOERING G (1989) Osteoarthritis as the cause of craniomandibular pain and dysfunction: a unifying concept. *J Oral Maxillofac Surg* 47(3):249-256.

STROMBERG C, HOLM J (1995) Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. A retrospective long-term follow-up study. *J Cranio Maxillofac Surg*: 23:222-227.

STOPPIE N, PATTIJN V, VAN CLEYNENBREUGEL T, WEVERS M, VANDER SLOTEN J, IGNACE N (2006) Structural and radiological parameters for the characterization of jawbone. *Clin Oral Implants Res*. 17:124–133.

SUKOVIC P (2003) Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res*. 6; 31-36.

SUOMALAINEN A, VEHMAS T, KORTESNIEMI M, ROBINSON S, PELTOLA J (2008) Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 37:10–7.

SURI L AND TANEJA P (2008) Surgically assisted rapid palatal expansion. *American journal of orthodontics* vol: 133 Num.2

ŞİRİN Ş (2008) İstanbul Üni. Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı; www.dentiss.com/uc-Boyutlu-Dijital-Volumetrik-Tomografide-Temel-Kavramlar-y1157.html, 25.04.

TASAKI MM, WESTESSON PL (1993) Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology*; 186:723-9.

TASAKI MM, WESTESSON PL, ISBERG AM, REN YF, TALLENTS RH (1996) Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 109:249-62.

THILANDER B (1985) Temporomandibular joint problems in children. In: Carlson DS, McNamara JA, Ribbens KA, editors. Monograph 16. Craniofacial growth series. Ann Arbor: Center for Human Growth and Development, The University of Michigan, 89-104

THROCKMORTON GS, BUSCHANG PH, HAYASAKI H, SANTOS PINTO A. (2001) Changes in the masticatory cycle following treatment of posterior unilateral crossbite in children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;120:521-9

THURSTON MH, PULLINGER AG, TURLEY PK (1985) Dental and facial characteristics associated with unilateral posterior crossbite in the permanent dentition. [Thesis.] Los Angeles: University of California, School of Dentistry.

TIMMS DJ (1990) Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod*; 60:229-33.

TIMMS DJ, MOSS JP (1971) An histological investigation into the effects of rapid maxillary expansion on the teeth and their supporting tissues. *Trans Eur Orthod Soc*: 263-271.

TONY PIOUS (2014) Functional anatomy of TMJ. Jan 16. <http://www.slideshare.net/drtonypious/tmj-anatomy>.

TSIKLAKIS K, SYRIOPOULOS K, STAMATAKIS HC (2004) Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 33:196–201.

TSIKLAKIS K, DONTA C, GAVALA S ET AL (2005) Dose reduction in maxillofacial imaging using low dose Cone Beam CT. *Eur J Radiol*; 56:413-417.

TURASI B, ARI-DEMIRKAYA A, BIREN S (2007) Comparison of increased overjet cases and controls:normative data for condylar positions. *Journal of Oral Rehabilitation* 34; 129–135.

TÜRKDÖNMEZ YÖ (2012) Forsus tedavisi öncesi ve sonrası eklem konumlarının değerlendirilmesi. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

UTT TW, MEYERS CE JR, WIERZBA TF, HONDRUM SO (1995) A three dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Mar;107(3):298-308

ULUDOĞAN C (2008) Yetişkinlerde üst çene darlığının tedavi yöntemleri. Bitirme Tezi. Ege Üniv. Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD.

UYSAL T (2003) Erişkin Türk toplumunda dentofasiyal yapıların ideal transversal boyutlarının model ve posteroanterior sefalometrik filmler aracılığıyla değerlendirilmesi. Konya, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

ÜLGEN M (1993) Ortodontik Tedavi Prensipleri 4. baskı, İstanbul, Dilek-Örünç Matbaası.

ÜLGEN M (2000) Anomaliler, sefalometri, etyoloji, büyüme ve gelişim, tanı, ortodonti. İstanbul, Yeditepe Üniversitesi Yayınları.

ÜSTDAL A (2010) Farklı Angle malokluzyon gruplarına uygulanan oklüzal splintlerin kondil pozisyonu ve kraniyofasiyal yapılar üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

VANARSDALL RL (1994) Periodontal/orthodontic interrelationships. In: Graber TM, Vanarsdall RL, eds. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, 2nd ed. St Louis, Mo: CV Mosby;712–749.

VITRAL RWF, TELLES CS, FRAGA MR, OLIVEIRA RSMF, TANAKA OM (2004) Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in

patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;126:48-52.

WALKER L, ENCISO R, MAH J (2005) Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 128:418–423.

WEFFORT SYK, FANTINI SM (2010) Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod.*;80:835–842.

WEINBERG LA (1983) The role of stress, occlusion and condyle position in TMJ dysfunction-pain. *J Prosthet Dent*. 49:532–45.

WERNET DIVISION (1966) Block Drug Company, Inc. Head Anatomy Pertinent to Dentistry and Denture Prosthesis. Jerse City, New Jersey.

WERTZ RA (1970) Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*; 58:41-66.52

WERTZ R, DRESKIN M (1977) Midpalatal suture opening: a normative study. *American Journal of Orthodontics*; 71:367-381.

WESTESSON PL, KURITA K, ERIKSSON L, KATZBERG RH (1989) Cryosection observations of functional anatomy of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68:247-255.

WHITE SC (2008) Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys*; 95:628-37.

WHITE SC, PHAROAH MJ (2009) 5th ed. Los Angeles: Mosby. Oral radiology principles and interpretation; p. 475.

WILLIAMSON EH (1978) Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation. *J Prosthet Dent*; 39: 561-4.

WILLIAMSON EH (1981) Occlusion and TMJ dysfunction. *J Clin Orthod* 15:333-342.

WILLIAMSON EH, WILSON CW (1976) Use of submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminographs. *Am J Orthod*; 70:200-7.

WILLIAMSON EH, CAVES SA, EDENFIELD RJ, MORSE PK (1978) Cephalometric analysis: comparisons between MI and CR. *Am J Orthod*; 74:672-7.

WILLIAMSON EH, STEINKE RM, MORSE PK, SWIFT TR (1980) Centric relation: a comparison of muscle determined position and operator guidance. *Am J Orthod*; 77:133-45.

WOELFEL JB (1991) Sliding and guiding the mandible into the retruded arc without pushing. *Compendium*. 1991 Sep;12(9):614, 616-7, 620 passim.

WOOD DP, ELLIOT RW (1994) Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod*; 64(3): 211-221.

WOOD DP, KORNE PH (1992) Estimated and true hinge axis: A comparison of condylar displacements. *Angle Orthod*; 62(3):167-175.

WOODS M, WIESENFELD D, PROBERT T (1997) Surgically-assisted maxillary expansion. *Aust Dent J*; 42:38-42.

YOSHIKANE TT, PULLINGER AG, TURLEY PK (1987) Characteristics of functional posterior crossbites in the deciduous and mixed dentitions. [Thesis.] Los Angeles: University of California, School of Dentistry.

ZIEGLER CM, WOERTCHE R, BRIEF J, HASSFELD S (2002) Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol*; 31: 126-30.

ZIMRING JF, ISAACSON RJ (1965) Forces produced by rapid maxillary expansion. 3. Forces present during retention. *Angle Orthod*; 35:178-186.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında İstanbul'da dünyaya geldi. İlkokul öğrenimini Kemal Kaya İlkokulu'nda, orta öğrenimini Kartaltepe İlköğretim Okulu'nda ve Gazipaşa İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini ise YDA İzzet Ünver Lisesi'nde tamamladı. 2004 yılında girdiği İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden 2009 yılında mezun oldu. 2011 yılında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalında doktora eğitimine başladı. Yabancı dili İngilizcedir.

EK-1: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Sayın katılımcı, bizler ‘Diş ve kemik destekli CDRME (Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon-Hızlı Üst Çene Genişletme-) yapılan vakalarda kondil pozisyonunda meydana gelen değişimlerin KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) ve MPI (Mandibular Position Indicator) ile değerlendirilmesi isimli araştırmayı yürütmekte olan araştırmacılar olarak sizi araştırmamız konusunda bilgilendirmek istiyoruz. Siz bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlem(ler) uygulanacaktır:

1. Kliniğimizde rutin olarak tüm hastalardan alınan ölçü ve fotoğrafların yanı sıra Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) görüntüsü alınacaktır. Bu görüntü alındığı için sizden başka her hangi bir röntgen alınmayacaktır. Röntgen üzerinde yapılan tüm değerlendirmeler ve ölçümler bu görüntü üzerinde yapılacaktır. Ayrıca bu görüntü ile çene eklemizin detaylı bir şekilde incelenecektir.
2. ‘Yüz arkı transferi’ yapılarak üst çenenizin uzaydaki konumu belirlenecek, sonrasında alt çenenizin olması gereken konumda kapanmasını sağlayacak özel bir mum ve alt ve üst dişleriniz maksimum temasta olacak şekilde bir

pembe mum ısırttırılacaktır. Elde edilen mum kapanışlar alınan ölçüler artikülâtör adı verilen alt çene hareketlerini taklit eden bir aygıtta aktarılacaktır. Bu şekilde alt çeneniz ideal eklem ilişkisindeyken dişleriniz arasındaki temas ile alt ve üst dişleriniz maksimum temastayken çene eklemimizin durumu incelenecektir.

3. Cerrahi işlem sırasında tüm diğer CDRME yapılan hastalarda izlenen prosedür izlenecektir.
4. Distraktör ya da diş destekli bir apareylerden hangisinin kullanılacağına rastgele karar verilecektir.
5. Operasyondan 1 hafta sonra genişletme işlemine başlanacaktır.
6. İstenen genişlik elde edildikten sonra diğer CDRME hastalarında olduğu gibi 3 ay pekiştirme için beklenecektir.
7. Sonrasında tedavinin başında yapılan işlemler tekrarlanacaktır. (Ölçü, fotoğraf, KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) ve eklem kaydı).

Yukarıda bahsi geçen tüm ölçümler saklı tutulacak ve sizin onayınız olmadan, kimlik bilgilerinizi açığa çıkaracak şekilde üçüncü kişilerle paylaşılmasına izin verilmeyecektir. Bununla birlikte araştırmadan elde edilen ölçümler kimliğiniz belirtilmeden öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikteki yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında ölçümler kullanılmayacak ve kimseye verilmeyecektir.

Uygulamanın katılımcıya getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar:

KIBT ile rutinde kullanılan radyografilerden daha fazla radyasyona maruz kalabilirsiniz. Ancak KIBT ülkemizde ve dünyada, gerekli olduğu durumlarda, kabul görmüş bir görüntüleme yöntemidir. Yüz arkı transferinin ise herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

Tekrar belirtmek isteriz ki, bu çalışma sırasında size ait elde edilmiş tüm bilgi gizli kalacaktır. Yine hemen belirtmeliyiz ki; bu bilgiyi sizin dışınızda birisi ile paylaşmamız sadece sizin izninizle olacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Burcu Şenel tarafından Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda Burcu Şenel'i 0318 224 49 27 numaralı telefondan ve Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Merkez/Kırıkkale (telefon ve adres)'ten arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih






EK-2: ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞEHAN / KIRIKKALE
	TELEFON	0 318 333 50 00/5733
	FAKS	0 318 224 07 86
	E-POSTA	etik@kku.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Diş ve kemik destekli CDRME (Cerrahi Destekli Rapid Maksiller Ekspansiyon) yapılan vakalarda kondil pozisyonunda meydana gelen değişimlerin KİBT (Konik İşareli Bilgisayarlı Tomografi) ve MPI (Mandibular Position Indicator) ile değerlendirilmesi."			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVAN/AD/SOYADI	Yard. Doç. Dr. Murat Çağlaroğlu			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLÇİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlenen ilaç çıkartması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
Dijital ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	COK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	
	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Yrd. Doç. Dr. Vedat ŞİMŞEK	Kardiyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Aydın ÇİFTÇİ	Dahiliye	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Ali Doğan DURSUN	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Serap BİBEROĞLU	Acil Tıp	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Burhan BİRİNCİ	Serbest Eczacı	Kırıkkale -Merkez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Av. Gökay GÜL	Hukuk	Kırıkkale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yakup DOĞAN	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	