

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTOGNATİK CERRAHİ ÖNCESİ STABİLİZASYON SPLİNTİ  
KULLANIMININ KONDİL POZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. NAGEHAN KIYMET GÖRÜR**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. MURAT ÇAĞLAROĞLU**

**2014-KIRIKKALE**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTOGNATİK CERRAHİ ÖNCESİ STABİLİZASYON SPLİNTİ  
KULLANIMININ KONDİL POZİSYONU ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. NAGEHAN KIYMET GÖRÜR**

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. MURAT ÇAĞLAROĞLU**

**2014-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: ..... / ...../2014

İmza

Prof. Dr. Abdulvahit ERDEM  
Atatürk Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

İmza

Prof. Dr. İbrahim Erhan GELGÖR  
Kırıkkale Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Murat ÇAĞLAROĞLU  
Kırıkkale Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Doç. Dr. Hasan KAMAK  
Kırıkkale Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

İmza

Yrd. Doç. Dr. Serdar BAĞLAR  
Kırıkkale Üniversitesi,  
Diş Hekimliği Fakültesi

Üye

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	VI
Simgeler ve Kısaltmalar	VII
Şekiller	VIII
Tablolar	XII
<b>ÖZET</b> .....	1
<b>SUMMARY</b> .....	3
1. GİRİŞ .....	5
1.1. Ortognatik Cerrahi.....	7
1.2. Temporomandibular Eklem Anatomisi .....	8
1.2.1. TME'nin Ligamentleri.....	11
1.2.1.1. Kollateral (Diskal) Ligament.....	12
1.2.1.2. Kapsüler Ligament .....	12
1.2.1.3. Temporomandibular Ligament.....	13
1.2.1.4. Sfenomandibular Ligament .....	14
1.2.1.5. Stilomandibular Ligament.....	14
1.2.2. TME Hareketlerini Sağlayan Kaslar .....	15
1.2.2.1. Masseter Kas .....	15
1.2.2.2. Temporal Kas .....	16
1.2.2.3. Medial Pterygoid Kas.....	16
1.2.2.4. Lateral Pterygoid Kas.....	17
1.2.2.5. İnframandibular Kaslar .....	18
1.2.3. TME'nin İnervasyonu ve Vaskülarizasyonu .....	18
1.3. Optimal Ortopedik Stabil Eklem Pozisyonu .....	18
1.4. Diagnostik Sentrik İlişki Kaydı.....	21
1.5. Nöromusküler Sistemin Yeniden Programlanması .....	24

1.5.1. Stabilizasyon Splinti .....	26
1.6. Kondil Konumunun Ortodontik Tedavideki Yeri ve Önemi.....	27
1.7. Kondil Konumunun Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarındaki Rolü..	28
1.8. Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler.....	30
1.8.1. Kondiler Konum Belirleyici Aygıtlar .....	31
1.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi .....	34
1.9. Konu ile İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	36
2. BİREYLER VE YÖNTEM.....	38
2.1. Bireyler .....	38
2.2. Yöntem .....	40
2.2.1. Stabilizasyon Splintinin Hazırlanması.....	40
2.2.2. Kondil Konumunun Belirlenmesi .....	47
2.2.2.1. MPI ile Kondil Konumunun Belirlenmesi .....	47
2.2.2.1.1. Sentrik Okluzyon Kaydı .....	47
2.2.2.1.2. Sentrik İlişki Kaydı.....	49
2.2.2.1.3. Yüz Arkı Transferi.....	51
2.2.2.1.4. Modellerin Artikülatöre Alınması .....	56
2.2.2.1.5. MPI Ölçümleri.....	60
2.2.2.2. KIBT ile Kondil Konumunun Belirlenmesi .....	66
2.3. İstatistiksel Yöntem .....	69
3. BULGULAR .....	71
3.1. MPI ile Elde Edilen Bulgular .....	71
3.2. KIBT ile Elde Edilen Bulgular .....	75
4. TARTIŞMA .....	80
4.1. Bireyler ve Yöntemin Tartışılması .....	80
4.2. Bulguların Tartışılması .....	87

4.2.1. MPI ile Elde Edilen Bulguların Tartışılması .....	87
4.2.2. KIBT ile Elde Edilen Bulguların Tartışılması .....	91
5. SONUÇ .....	94
6. KAYNAKLAR.....	96
7. ÖZGEÇMİŞ .....	113
EK-1: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU .....	114
EK-2: ETİK KURUL ONAYI .....	118

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimine başladığım günden beri üzerimde büyük emeği 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,

Güleryüzünü ve anlayışını hiç eksik etmeyen, eğitimimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan değerli anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. İ. Erhan GELGÖR'e,

Ortodonti eğitimim süresince bilgi ve mesleki tecrübelerinden çokça yararlandığım değerli hocalarım Doç. Dr. Bülent ÇATALBAŞ'a ve Doç. Dr. Hasan KAMAK'a,

Tez izleme komitemde yer alan değerli öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Serdar BAĞLAR'a,

Asistanlığımın ilk gününden beri tecrübeleriyle yanımda olan, hayatıma önemli değerler katan sevgili ablam Yrd. Doç. Dr. Tuğba ÇOLAK'a,

Doktora eğitimim süresince birlikte çok güzel günlerimin geçtiği, tezimin her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen sevgili bölüm arkadaşlarıma,

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

Sevgi ve ilgisiyle her zaman yanımda olan ve beni çok büyük bir özveriyle destekleyen biricik eşim Akif GÖRÜR'e

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM...

## SİMGELER VE KISALTMALAR

AEB	: Anterior Eklem Boşluğu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CPI	: Condylar Position Indicator (Kondiler Pozisyon İndikatörü)
DEB	: Distal Eklem Boşluğu
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 Position Indicator (Mandibular Pozisyon İndikatörü)
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PEB	: Posterior Eklem Boşluğu
Sİ	: Sentrik İlişki
SO	: Sentrik Okluzyon
SÜEB	: Sagital Üst Eklem Boşluğu
TME	: Temporomandibular Eklem
TMER	: Temporomandibular Eklem Rahatsızlığı
°	: Derece



## ŞEKİLLER

Şekil 1-1. Temporomandibular eklem .	8
Şekil 1-2. Mandibular kondilin anteriordan (A) ve lateralden (B) görünümleri	9
Şekil 1-3. TME'nin sagittal (A) ve koronal (B) düzlemlerden alınan kesitleri.....	10
Şekil 1-4. Temporomandibular eklem	11
Şekil 1-5. Diskal ve kapsüler ligamentler	12
Şekil 1-6. Kapsüler ligament.....	13
Şekil 1-7. Temporomandibular ligament	13
Şekil 1-8. Sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler.....	14
Şekil 1-9. Masseter ve temporal kaslar.	15
Şekil 1-10. Medial pterygoid kas.	16
Şekil 1-11. Lateral pterygoid kas.	17
Şekil 1-12. Dawson tarafından tanıtilan mandibulanın “bimanuel manipülasyon yöntemi”.....	22
Şekil 1-13. Roth tarafından geliştirilen “power sentrik tekniği” ile; hastanın alt çenesinin manipülasyonu (A), hastaya sert anterior stopun ısırılması (B), anterior ve posterior kapanış mumları ile modellerin artikülatöre alınması (C) .....	23
Şekil 1-14. Manuel (A), dijital (B) ve analog (C) tip MPI aygıtları.	33
Şekil 2-1. Termal kontrollü vakumlu makine (BIOSTAR) (A) ve alçı modele adapte edilmiş 2 mm kalınlığındaki sert, şeffaf biokril plak (B).....	41
Şekil 2-2. Splintin modelden ayrılması (A) ve kenarlarının düzeltilmesi (B) .....	41

Şekil 2-3. Hazırlanan splintin ağız içinde kontrolü (A), retantiflik sağlaması amacıyla splintin iç yüzeyine akriliğin eklenmesi (B) ve akrilik eklenen splintin dişlere tekrar oturtulması (C).....	42
Şekil 2-4. Splintin anterior okluzal yüzeyine akrilik eklenerek anterior stopun oluşturulması (A) ve hazırlanan anterior stop ile anteriorda 3-5 mm, posteriorda ise 1-3 mm'lik aralığın sağlanması (B) .....	43
Şekil 2-5. Splintin kalan anterior ve posterior okluzal kısımlarına akrilik eklenmesi (A) ve hastanın posterior dişlerinin alt keser dişleri anterior stopa temas edene kadar kapatılması (B) .....	44
Şekil 2-6. Eklenen akril tamamen sertleştikten sonra, mandibular bukkal tüberkül tepelerinin ve insizal yüzeylerin plakta oluşturduğu en derin noktaların ince uçlu bir kurşun kalemle işaretlenmesi .....	45
Şekil 2-7. Alt keserlerin insizal kenarlarının, kanin dişlerin tüberkül tepelerinin, premolar ve molar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinin plağın düzleştirilmiş yüzeyi ile olan temaslarının ağız içi kontrolü.....	45
Şekil 2-8. Splintte oluşturulan kanin rehberliğinin ağız içi kontrolü.....	46
Şekil 2-9. Yumuşatılan pembe mumun hastanın üst arkına yerleştirilerek, ısırtılması (A), hava spreyi ile mumun serleştirilmesi (B), kenarlarındaki fazlalıkları alınan SO kaydı (C).....	48
Şekil 2-10. Yumuşatılmış ve katlanmış mavi mumun, maksiller anterior dişlerin 1-2 mm izi çıkacak şekilde ön tarafa yerleştirilerek (A), posterior dişleri arasında 2-3 mm aralık kalacak şekilde hastanın ısırtılması (B). .....	50
Şekil 2-11. Hastaya ısırtılan posterior ve anterior mumların (A) ağızdan çıkarılarak buzlu su içerisinde sertleştirilmeleri (B). .....	51
Şekil 2-12. Kulak çubuklarının koruyucu başlıklarının takılması (A),burun destek ünitesinin yüz arkının alt tarafındaki pinler arasına yerleştirilmesi (B), transfer çatalının yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidasının sıkılması (C).....	52

Şekil 2-13. Isırma mumlarının (Panadent Bite-tab) (A), transfer çatalına yerleştirilmesi (B) ve içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bol içerisinde yumuşatılması (C).....	52
Şekil 2-14. Transfer çatalının hastanın üst dental arkına yerleştirilmesi (A) ve ağızdan çıkarılan ısırma mumlarının sertleşmesini sağlamak için buzlu su içerisinde konulması (B).....	53
Şekil 2-15. Yüz arkının hastanın yüzüne göre ayarlanması.....	53
Şekil 2-16. Hastanın yüz arkını kulak yoluna yerleştirilmesi .....	54
Şekil 2-17. Burun destek ünitesinin nasion bölgesine yerleştirilmesi ve ilgili vidanın sıkılması. ....	54
Şekil 2-18. Ağız içindeki transfer çatal ile yüz arkı arasındaki bağlantıyı sağlayan yardımcı vidanın sıkılması. ....	55
Şekil 2-19. Transfer çatalını yüz arkında sabitleyen ana vidanın sıkılması.....	55
Şekil 2-20. Kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidalar gevşetilerek (A), yüz arkının hastadan çıkarılması (B). ....	56
Şekil 2-21. Manyetik bloğun artikülatöre yerleştirilmesi. ....	56
Şekil 2-22. Transfer çatalının transfer standının üst kısmındaki rehberine yerleştirilmesi.....	57
Şekil 2-23. Teleskopik transfer çatalı desteğinin, çatalın altına yerleştirilmesi.....	57
Şekil 2-24. Artikülatör ters çevrilerek, destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesinin sağlanması. ....	58
Şekil 2-25. Transfer çatalındaki kapanışa üst modelin oturtulması. ....	58
Şekil 2-26. Artikülatörün üst parçasına ve model üzerine bir miktar alçı konulup (A), artikülatörün kapatılması (B).. ....	59
Şekil 2-27. Premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığının ölçülmesi (A) ve artikülatörün insizal pininin ölçülen miktarda yükseltilmesi (B)...	59

Şekil 2-28. Artikülâtörün ters çevrilerek özel kırmızı standına yerleştirilmesi ve anterior ve posterior kapanış mumları ile beraber alt çene ve üst çenenin, plastik kırmızı çubukla sabitlenmesi.....	60
Şekil 2-29. Artikülâtörün alt parçasına alçı eklenerek (A), insizal pin insizal tablaya temas edene kadar artikülâtörün kapatılması (B).....	60
Şekil 2-30. Çalışmamızda kullanılan analog tipte MPI enstrümanı.....	61
Şekil 2-31. MPI (A) ve 360°'lik rotasyonu 1 mm'lik çizgisel yer değişikliğini gösteren kadranlarından bir tanesi (B). .....	61
Şekil 2-32. MPI ile Sİ durumundaki kondil konumunun belirlenebilmesi için, Sİ pozisyonundaki ısırma kaydının alınması.....	62
Şekil 2-33. MPI'nın kadranlı göstergelerinin kalibrasyonu (A) ve alçı modellerin MPI'ya yerleştirilmesi (B) .....	63
Şekil 2-34. Sİ ve SO kapanış mumları ile MPI'nın üst parçasının, dişler kapanış mumları üzerindeki izlere tam oturacak ve insizal pin tablaya temas edecek şekilde, MPI'nın alt parçası üzerine yerleştirilmesi (A) ve sağ ve sol kondillerin göstergelerdeki konumlarının kaydedilmesi (B).....	63
Şekil 2-35. Kondil konumlarında oluşan değişikliklerin belirlenebilmesi için bilgisayar üzerinde hazırlanan uygulamaya girilen verilerden bir örnek.....	65
Şekil 2-36. Çalışmamızdaki bir hastanın MPI değerleri, splint kullanımı öncesi ve sonrasında x ve y düzlemlerindeki sentrik sapma miktarları ( $X_0$ , $Y_0$ , $X_1$ , $Y_1$ ) ve oluşan sentrik sapma farkları ( $\Delta X$ , $\Delta Y$ ). .....	66
Şekil 2-37. KIBT görüntülerinin sagittal kesiti üzerinde SÜEB, AEB ve PEB değerleri ölçülen bir vaka örneği.....	67
Şekil 2-38. KIBT görüntülerinin koronal kesiti üzerinde KÜEB, MEB ve DEB değerleri ölçülen bir vaka örneği.....	68

## TABLolar

Tablo 2-1. Fonseca'nın TMER değerlendirme anketi.....	38
Tablo 2-2. Fonseca'nın klinik indeks sınıflaması .....	39
Tablo 2-3. Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ile ortalama yaş ve ANB değerleri .....	39
Tablo 3-1. Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol kondillerinin, splint öncesi ve sonrasındaki sentrik sapma değerlerinin c düzlemde karşılaştırılması. ....	71
Tablo 3-2. Sınıf II ve Sınıf III hastaların splint öncesi ve sonrasındaki sentrik sapma değerlerinin, sağ ve sol kondil verileri birlikte değerlendirilerek c düzlemde karşılaştırılması. ....	73
Tablo 3-3. Splint kullanımı ile sentrik sapma değerlerinde oluşan farkların Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılması. ....	74
Tablo 3-4. Sağ ve sol kondillerin sentrik sapma değerlerinde oluşan farkları arasındaki ilişki. ....	74
Tablo 3-5. Sınıf II ve Sınıf III hastalarda KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerin splint öncesi ve sonrasındaki değerlerinin karşılaştırılması. ....	76
Tablo 3-6. Sınıf II ve Sınıf III hastalarda, splint öncesi ve sonrasında KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerin sağ ve sol kondil verileri birlikte değerlendirilerek karşılaştırılması.....	77
Tablo 3-7. KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerde splint kullanımı ile oluşan farklara ait değerlerin Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılması .....	78
Tablo 3-8. Sağ ve sol kondillerin KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerde oluşan farkları arasındaki ilişki. ....	79

## ÖZET

### **Ortognatik Cerrahi Öncesi Stabilizasyon Splinti Kullanımının Kondil Pozisyonu Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi**

Bu araştırmanın amacı, ortognatik cerrahi öncesi sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış hastalarda stabilizasyon splinti kullanımının kondil konumunda meydana getirdiği etkileri değerlendirmektir.

Çalışmamıza Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran, ortognatik cerrahi tedavi planlanan ve cerrahi öncesi ortodontik tedavisi tamamlanmış fakat henüz cerrahi operasyon yapılmamış olan 9 iskeletsel Sınıf II ve 11 iskeletsel Sınıf III anomalili birey dahil edilmiştir. Bu hastalara 6 ay süre ile stabilizasyon splinti kullanılmıştır. Splint kullanımı ile kondil konumunda oluşan değişiklikler sentrik okluzyon kayıtları ve Roth tekniği ile alınan sentrik ilişki kaydı ile mandibular pozisyon indikatörü (MPI) kullanılarak ve splint kullanımı öncesi ve sonrasında hastaların temporomandibular eklemlerinden (TME) alınan Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) görüntüleri ile değerlendirilmiştir.

MPI ile elde edilen bulgulara göre, splint kullanımı ile, Sınıf II hastalarda sagittal düzlemde sol kondillerin ortalama sentrik sapma değerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmuştur. Sağ ve sol kondiller birlikte değerlendirildiğinde ise, 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.

KIBT görüntüleri ile elde ettiğimiz bulgulara göre ise, stabilizasyon splinti kullanımı ile sadece Sınıf II hastalardaki SÜEB değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmuştur. SÜEB değerinin azalması Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile kondillerin yukarı doğru hareket ettiğini göstermiştir.

Yapılan alışma sonucunda, 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 önerilmektedir. Ölçülen sentrik sapma değerlerinin büyük çoğunluğunda, Sınıf II hastalarda daha yüksek değişiklikler görüldüğü için, Sınıf II hastalarda splint kullanılmasının gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Stabilizasyon splinti, sentrik ilişki, sentrik okluzyon, sentrik sapma, temporomandibular eklem (TME), kondil konumu, mandibular pozisyon indikatörü (MPI), Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT), ortognatik cerrahi.

## **SUMMARY**

### **Evaluation of the Effects of Using Stabilization Splint Before Orthognathic Surgery on Condyle Position**

The aim of this study is to evaluate the effects of stabilization splint use on condyle position in patients whose presurgical fixed orthodontic treatment has been completed.

9 patients with skeletal Class II and 11 patients with skeletal Class III anomaly who have applied to the Kırıkkale University Faculty of Dentistry Department of Orthodontics, planned to undergo orthognathic surgery and whose presurgical fixed orthodontic treatment has been completed but surgical operation has not been performed yet, were included to our study. These patients have used stabilization splints for 6 months. Changes that occur in the condyle position after splint use were evaluated with the centric occlusion records, the centric registration records described by Roth, and mandibular position indicator (MPI) and with the Cone Beam Computed Tomography (CBCT) images of patients' temporomandibular joints (TMJ) taken before and after splint use.

According to our findings with MPI, with the use of splint, a statistically significant reduction in the amount of the average centric discrepancy has occurred in left condyles of Class II patients on sagittal plane. When right and left condyles are evaluated together, a statistically significant reduction in the amount of the average centric discrepancy was seen in Class II patients on transversal plane and in Class III patients on vertical plane.

According to our findings with CBCT, by using stabilization splint, a statistically significant difference was occurred only in SSJS (Sagittal Superior Joint Space) values of Class II patients. Reduction of SSJS values has showed that condyles move to upwards by using splint in Class II patients.



As a result of this study, to be able to make an accurate surgery plan and to get more stable treatment results by providing settlement of condyles to their ideal locations before surgery; using of stabilization splint on Class II and Class III patients before orthognathic surgery is recommended. Because of the higher changes seen in Class II patients than those in Class III patients, the necessity of using of stabilization splint on Class II patients has been particularly emphasized.

**Keywords:** Stabilization splint, centric relation, centric occlusion, centric discrepancy, temporomandibular joint (TMJ), condyle position, mandibular position indicator (MPI), Cone Beam Computed Tomography (CBCT), orthognathic surgery.

## 1. GİRİŞ

Ortognatik cerrahi, tek başına ortodontik tedaviden fayda göremeyecek kadar şiddetli olan dentofasiyal deformiteleri düzeltmek amacı ile mandibula, maksilla ya da her iki anatomik yapıya uygulanan cerrahi girişimlerdir (Baker 2007). Ortodontik tedavi ile kombine edilen cerrahi tedavilerin uygulanması, estetik ve memnun edici dental ve fasiyal sonuçlar doğurur (Gaggl ve ark. 1999).

Son yıllarda estetik hususların yanında, ortognatik cerrahi ile tedavi edilen hastaların fonksiyonel rehabilitasyonu da önem kazanmıştır (Gaggl ve ark. 1999). Ortognatik cerrahinin temel üç amacı; dental malokluzyonun düzeltilmesi, fasiyal görünümdeki gelişimin elde edilmesi ve sonuçların uzun dönem stabilitesinin sağlanmasıdır (Burstone 1958, 1959 ve 1967, Burstone ve ark. 1978, Legan ve Burstone 1980).

Ortodontik tedavide uzun dönem stabilitenin anahtarı, tedavi sınırlarının zorlanmaması ve stabil eklem konumunun sağlanması olarak gösterilmektedir (Türkdönmez 2012). Literatürde stabil olmayan tedavi sonuçlarında en önemli payın kondiler yer değişikliğine ait olduğunu belirtmiştir (Martin 2013).

Ortognatik cerrahi ile fizyolojik stabil limitler içerisinde anatomik düzeltimlerin gerçekleştirilebilmesi için diagnostik değerlendirme ve tedavi planı çok önemlidir (Burstone ve ark. 1978, Legan ve Burstone 1980). Ortognatik cerrahi tedavinin başarısı dikkatli bir teşhise bağlıdır (Singh ve ark. 2013). Roth (1995) kondiler konum bilinmeden diş ve çene ilişkilerinin teşhisinin imkansız olduğunu belirtmiştir.

Literatürde görülmektedir ki diş ve çene ilişkilerinin doğru bir şekilde teşhisi ve tedavi sonuçlarının stabilitesi için kondilin ideal konumuna oturması önemlidir (Girardot 2013). İdeal kondiler pozisyon; sentrik ilişki olarak tanımlanan, kondillerin disklerin merkezinde yerleştiği, artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde, transversal düzlemde ortada olduğu, en üst ve en ön pozisyonudur (Girardot

2013). Okeson (1993) bu pozisyonu mandibulanın muskuloskeletal en stabil pozisyonu olarak tanımlamıştır.

Sentrik okluzyon (SO) ise dentisyonun maksimum interküsptasyonudur (Crawford 1999a). Pek çok çalışmada gösterilmiştir ki, çoğu vakada, nöromusküler sistem mandibulayı kondillerin fossadaki konumundan bağımsız olarak maksimum interküsptasyonu sağlayacak şekilde konumlandırır (Ramfjord 1961, Calagna ve ark. 1973, Roth 1973). Okluzal interferanslar olduğunda ilgili dişleri çevreleyen periodontal fibrilllerden gelen proprioseptif feedback, kas fonksiyonunu interferansları engelleyecek şekilde programlar (Roth ve Rolfs 1981, Ramfjord ve Ash 1995, Dawson 1996). Sonuçta oluşan kas fonksiyonu o kadar baskın olabilir ki mandibulanın doğru Sİ konumu elde edilemeyebilir (Dawson 1974, Roth ve Rolfs 1981).

Okluzyonun nöromusküler sistem üzerindeki etkisi kaldırılırsa, ancak o zaman mandibula doğru bir şekilde sentrik ilişki konumuna getirilebilir (Williamson ve ark. 1977, Williamson 1983, Dawson 1996). Bu nedenle nöromusküler sistemi yeniden programlamak çok önemlidir (Girardot 2010). İnterokluzal yeniden programlama aygıtları proprioseptif aktiviteyi azaltmak, kassal gevşemeyi desteklemek ve sonuç olarak çene manipülasyonuna olanak sağlamak için dizayn edilmişlerdir (Fantini ve Weffort 2011). Splint tedavisinin, nöromusküler sistemin yeniden programlanması için en etkili teknik olduğu pek çok çalışmada kanıtlanmıştır (Lundeen 1972, Calagna ve ark. 1973, Koveleski ve DeBoever 1975, Solberg ve ark. 1975, Clayton 1976, Williamson ve ark. 1977, Huffman ve Regenos 1978, Beard ve Clayton 1980, Capp ve Clayton 1985, Girardot 1987, Dawson 1989, Greco ve ark. 1999, Karl ve Foley 1999). En güvenilir yeniden programlama, sentrik ilişkide hazırlanan, üst çenenin tamamen kaplandığı stabilizasyon splintlerinin tam zamanlı kullanımı ile sağlanır (Cordray 2012).

Bu çalışmanın amacı ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III anomalili hastalarda, cerrahi öncesi ortodontik tedavi sonrası stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonuna olan etkilerini, kondiler pozisyon indikatörü ve Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi kullanarak değerlendirmektir.

## 1.1. Ortognatik Cerrahi

Büyüme modifikasyonu ya da kamuflaj tedavisi ile çözülemeyecek ortodontik problemleri olan hastalar için tedavi seçenekleri, çene ilişkilerinin cerrahi olarak düzenlenmesi ya da dentoalveoler segmentlerin repozisyonudur. Son yıllardaki çarpıcı ilerlemeler, daha önce tedavi edilemeyen ciddi problemleri kombine ortodontik ve cerrahi tedaviler ile tedavi edebilme olanağı sağlamıştır (Proffit 2000).

Ortognatik cerrahi son 30-40 yılda geniş bir popülerite kazanmıştır ve tüm orta yüz, mandibula ve dentoalveoler segmentleri istenilen konumlara repoze edebilecek çeşitli cerrahi prosedürleri içermektedir (Lye 2008). Bu prosedürler içerisinde maksillada en sık kullanılanı, kasların çekme kuvvetlerinden minimum miktarda etkilenmesi ve dentoalveolar segmentin vaskülarizasyonunun en iyi şekilde sağlanması nedeni ile Le Fort I osteotomisi (Stearns ve ark. 2000); mandibulada en sık kullanılanı ise, istenilen konumda mükemmel ve hızlı kemik teması sağladığı için bilateral sagittal split ramus osteotomisidir (Lye 2008).

Ortognatik tedavi aşamaları: (1) Tanı ve tedavi planlaması, (2) Ameliyat öncesi ortodontik tedavi, (3) Uygulanan cerrahi teknik, (4) Bimaksiller tespit ve (5) Ameliyat sonrası ortodontik tedavi ve sonuçların değerlendirilmesi şeklindedir (Taner 2007).

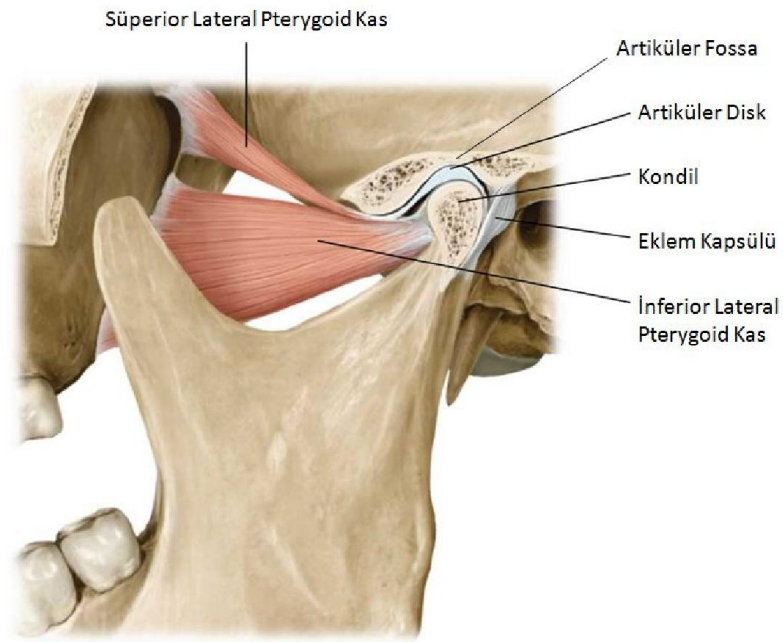
Cerrahi öncesi ortodontik tedavinin hedefleri; deformasyonun en iyi biçimde düzeltilmesini sağlamak, segmental işlemleri kolaylaştırmak ve ideal stabil bir okluzyonu sağlamaktır (Harris ve Hunt 2009). Cerrahi öncesi ortodontik tedavi ile; dental arklardaki her türlü düzensizlikler tedavi edilir, diş eğimlerindeki kompanzasyonlar ve üst çenedeki transvers yön sorunları ortadan kaldırılır ve ameliyat sonrası dental arklar optimum okluzyona gelecek şekilde koordine edilir. Cerrahi öncesi ortodontik tedavi sonunda hastanın sefalometrik analizleri tekrar yapılarak, cerrahi teknik planlanır ve bu plana göre model cerrahisi gerçekleştirilir (Taner 2007).

Uygulanacak olan cerrahi teknik planlanmadan önce kondilin fossadaki konumunun, senrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki uyumsuzluğun belirlenmesi ve tedavi planının buna göre yapılması önemlidir (Cordray 1996).

Mandibular kondilin cerrahi öncesi normal anatomik pozisyonunun sağlanması gerekir. Bu gerekliliğe dair Epker ve Wylie üç neden ileri sürmüşlerdir: (1) Cerrahi tedavi sonuçlarının stabilizasyonunun sağlanması, (2) Temporomandibular eklem üzerindeki istenmeyen olumsuz etkilerin azaltılması, (3) Çiğneme fonksiyonunun geliştirilmesi (Epker ve Wylie 1986).

## 1.2. Temporomandibular Eklem Anatomisi

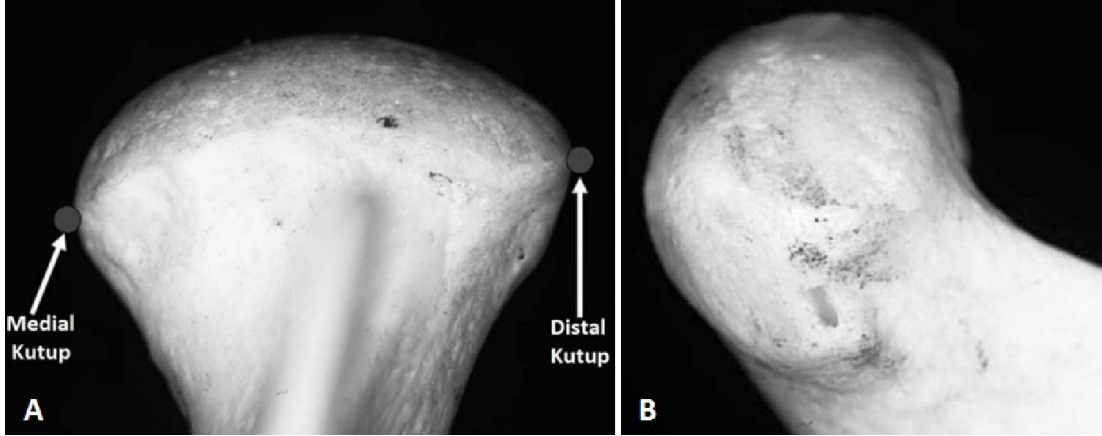
Temporomandibular eklem (TME), ramus mandibularisin üst kenarındaki “processus condylaris” ile temporal kemiğin skuamöz parçasının dış yan yüzünde bulunan “glenoid fossa” arasında yer alan; konuşma, çiğneme ve yutkunmada rol oynayan ve mandibulanın uzayın üç düzlemindeki hareketlerini gerçekleştirmesini sağlayan bir eklemdir (Johnson ve Moore 1997) (Şekil 1-1).



Şekil 1-1. Temporomandibular eklem (Crowley 2014).

Kondil başı silindirik veya eliptik bir şekle sahip olup; mediolateral olarak yaklaşık 18-23 mm ve anteroposterior yönde 8-10 mm boyutlarındadır. Anteriyordan bakıldığında kondilin kutup adını alan medial ve lateral konveksiteleri vardır. Medial kutup genelde lateral kutuba göre daha belirgindir. Kondilin asıl eklem yapan kısmı anteriyordan posteriora uzanan en üst kısmıdır. Kondilin artiküler yüzeyi

anteroposterior yönde oldukça konveks, mediolateral yönde hafif konvektir (Okeson 2013a) (Şekil 1-2). Kondil başını ramusa bağlayan boyun kısmı, hafif eğimi ile kondilin eklem yüzeyini anterior ve superiora doğru yönlendirir (Koslin 2000).

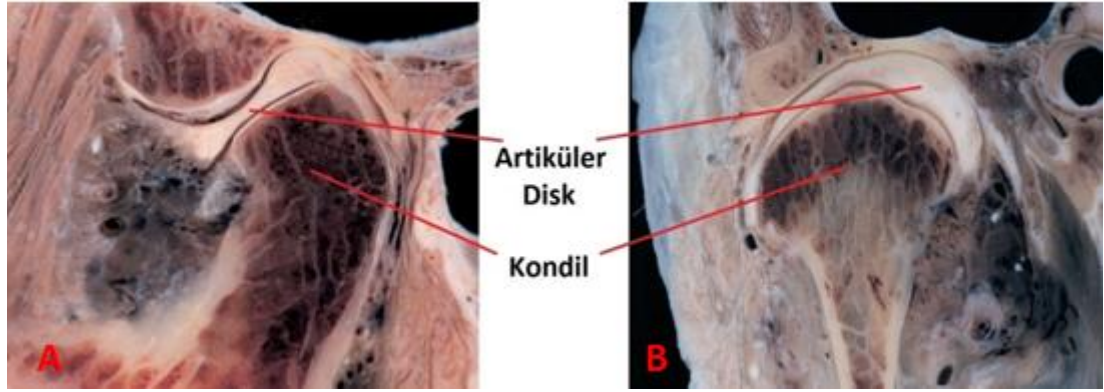


**Şekil 1-2.** Mandibular kondilin anteriordan (A) ve lateralden (B) görünüşleri (Schlueter ve ark. 2008).

Glenoid fossa eklemde temporal kemik üzerindeki konkav parçasıdır (Koslin 2000); anterior kısmında artiküler eminens, posteriora dış kulak yolu, lateralde temporal kemiğe ait zygomatik proçes, medialde styloid proçes yer alır (Moyers 1988). Glenoid fossanın, artiküler dokuyla örtülü esas fonksiyon gören kısmı artiküler fossa adını alır (Şekil 1-1).

Kondil ile artiküler fossa arasında artiküler disk yer alır (Şekil 1-3). Çok büyük bir kısmında sinir ve kan damarları içermeyen bu yapı yoğun fibröz bağ dokusundan oluşur. Sadece diskin en periferinde hafif bir inervasyon vardır (Ichikawa ve ark.1989, Wink ve ark. 1992). Bu özellik hasar ve ağrı olmaksızın diskin ağır kuvvetlere dayanmasını sağlar (Graber ve Vanarsdall 2000). Disk sagittal planda incelendiğinde kalınlığına göre üç bölüme ayrılabilir. Orta kısmı en ince yeridir ve “intermediat zone” olarak adlandırılır. Posterior kısmı ise anterior kısma göre daha kalındır. Normal bir temporomandibular eklemden kondilin artiküler yüzeyi, diskin intermediat zonuna yerleşerek diskin daha kalın olan anterior ve posterior kısımlarıyla çevrelenmiştir (Şekil 1-4). Anteriordan bakıldığında diskin

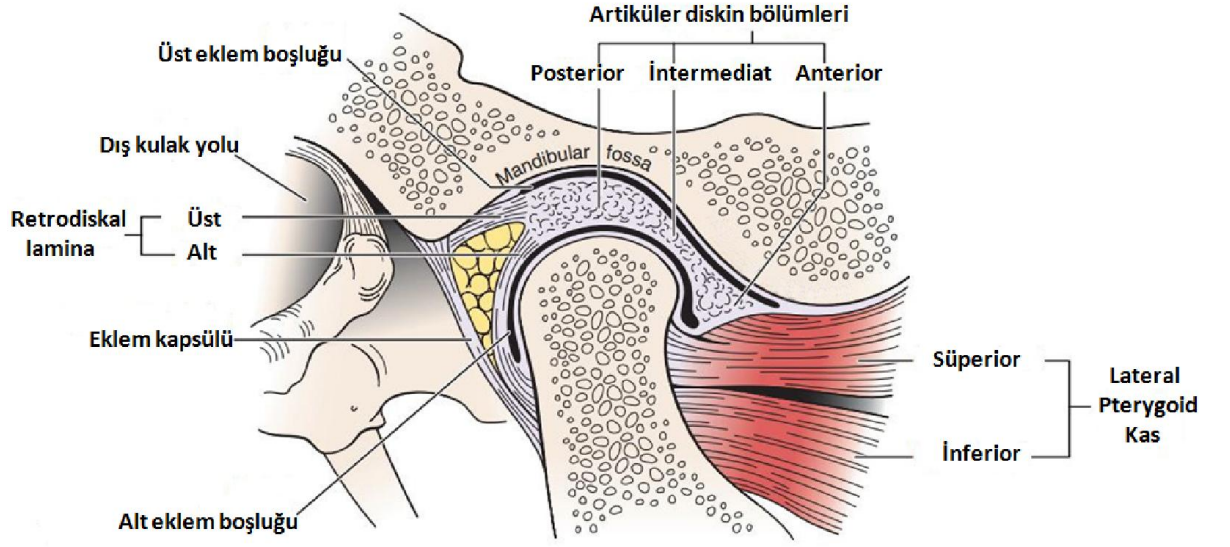
mediali lateraline göre daha kalındır, bu nedenle kondil ve artiküler fossa arasındaki mesafe eklemde medialinde daha fazladır (Okeson 2013a) (Şekil 1-3).



**Şekil 1-3.** TME'nin sagittal (A) ve koronal (B) düzlemlerden alınan kesitleri (Alomar ve ark. 2007).

Disk posteriorunda damar ve inervasyonu oldukça zengin olan retrodiskal doku bulunur (Şekil 1-4). Retrodiskal laminanın elastik liflerden oluşan üst kısmı artiküler diski timpanik plate'e bağlar, kollojen liflerden oluşan alt kısmı diskin posteriorunu kondilin artiküler yüzeyinin posterioruna bağlar, arada kalan kısım ise geniş bir venöz pleksusa bağlıdır. Temporomandibular eklemden disk üzerinde geri çekici kuvvet ortaya koyabilen tek yapı retrodiskal laminanın üst kısmıdır (Okeson 2013a).

Disk anteriorunda üst ve alt kısımlarında, eklemde çok büyük bir kısmını çevreleyen kapsüler ligament ile ataçman yapar; üst kısım temporal kemiğin anterior kısmına, alt kısım ise kondilin artiküler yüzeyinin anterioruna bağlanır. Anteriorda kapsüler ligamentin kollojen liflerden oluşan bu ataçmanları arasından, disk ayrıca tendon lifleri aracılığıyla superior lateral pterygoid kas ile bağlantıdadır (Okeson 2013a).



**Şekil 1-4.** Temporomandibular eklem (Neumann 2002).

Disk, eklemi üst ve alt sinovyal komponentlere ayırır ve eklemde rotasyon ve translasyon hareketleri için stabil bir platform sağlar (Moyers 1988) (Şekil 1-4). Alt eklem boşluğundaki kondil disk kompleksi rotasyon hareketine izin verir. Üst eklem boşluğunda ise, ağzın açılması sırasında, kondil disk kompleksi ile glenoid fossa arasındaki kayma hareketi gerçekleşir. TME, menteşe ve kayma hareketlerinin her ikisini de yapabildiği için ginglimoartroidal eklem adını alır. Üst ve alt eklem boşlukları retrodiskal dokunun anteriorunda üretilen sinovyal sıvı ile doludur. Bu sıvı eklemde damar ve sinirden yoksun olan artiküler yüzeylerinin metabolik gereksinimlerini karşılar ve fonksiyon sırasında artiküler yüzeyler arasında kayganlaştırıcı olarak görev alıp, sürtünmeyi minimize eder (Okeson 2013a).

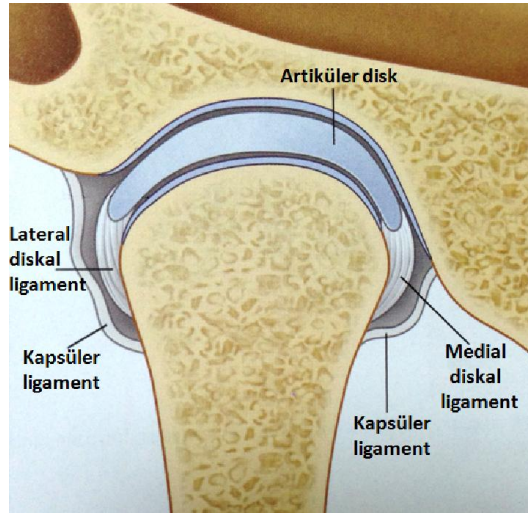
### 1.2.1. TME'nin Ligamentleri

Kollajen bağ doku liflerinden oluşan ligamentler, eklem fonksiyonuna aktif olarak katılmazken, sınır hareketlerini kısıtlayan pasif frenleyici olarak görev alırlar. TME'yi destekleyen üç fonksiyonel ligament vardır: (1) Kollateral ligament, (2) Kapsüler ligament, (3) Temporomandibular ligament. Ayrıca TME'nin yardımcı iki ligamenti vardır: (4) Sfenomandibular ligament ve (5) Stilomandibular ligament (Okeson 2013a).



### 1.2.1.1. Kollateral (Diskal) Ligament

Kollateral ligamentler sağ ve solda ikişer adettir. Medial diskal ligament ve distal diskal ligament sırası ile diskin medial ve distal kenarlarını kondilin medial ve distal kutuplarına bağlarlar (Şekil 1-5). Bu ligamentler eklemün mediolateral olarak üst ve alt eklem boşluklarına ayrılmasından sorumludur. Bu ligamentlerin görevi diskin kondilden uzaklaşmasını engellemektir, başka bir deyişle kondil anterior ve posterior yönde kaydıkça, pasif bir şekilde diskin de kondil ile birlikte hareket etmesini sağlarlar. Diskal ligamentler kondilin artiküler yüzeyinde, diskin anterior ve posterior rotasyon hareketlerine olanak sağlar. Bu ligamentler, disk ve kondilin birlikte gerçekleştirdiği TME'nin menteşe hareketinden sorumludur. Bu ligamentlerin inervasyonu, eklem pozisyonu ve hareketi ile ilgili bilgi sağlar (Okeson 2013a).

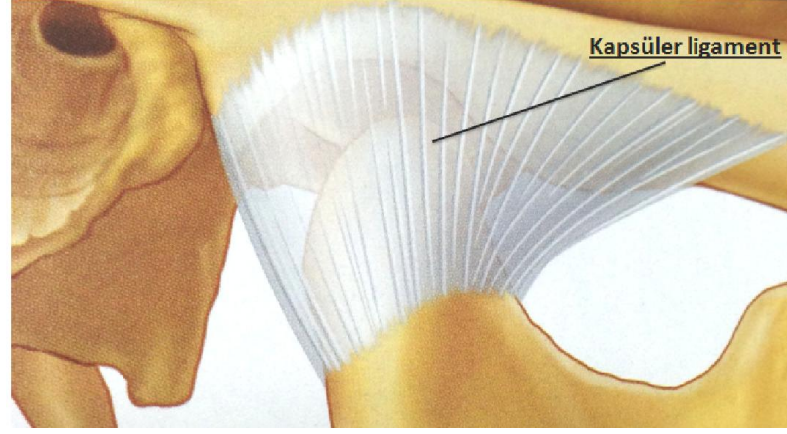


Şekil 1-5. Diskal ve kapsüler ligamentler (Okeson 2013a).

### 1.2.1.2. Kapsüler Ligament

Tüm TME kapsüler ligament ile çevrelenmiştir. Kapsüler ligamentin lifleri; üstte glenoid fossanın artiküler yüzeyi boyunca temporal kemiğe, altta kondil boynuna bağlanır (Şekil 1-6). Kapsüler ligament, artiküler yüzeyleri ayırabilecek herhangi bir medial, lateral ya da inferior kuvvete direnç gösterir. Kapsüler ligamentin önemli bir görevi eklemi sararak, sinovyal sıvının eklemde tutulmasını sağlamaktır. Kapsüler

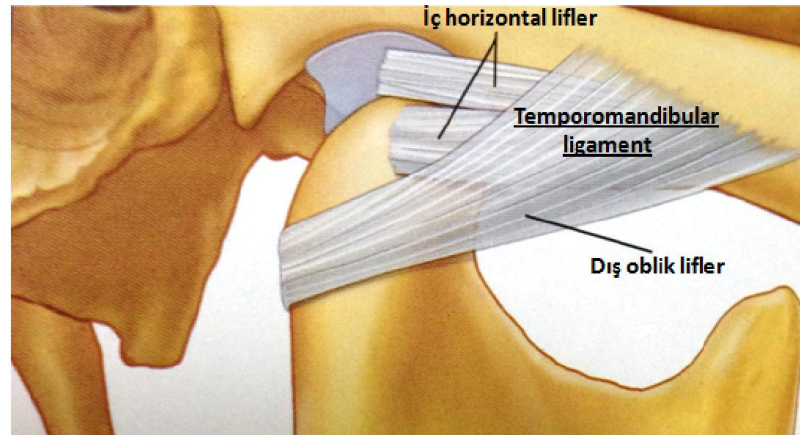
ligamentin inervasyonu, eklemin konum ve hareketine dair proprioseptif feedback sağlar (Okeson 2013a ).



Şekil 1-6. Kapsüler ligament (Okeson 2013a ).

### 1.2.1.3. Temporomandibular Ligament

Temporomandibular ligament dış oblik lifler ve iç horizontal lifler olmak üzere iki kısımdan oluşur. Dış oblik lifler artiküler tüberkül ve zigomatik proçesten kondil boyununun dış yüzeyine, iç horizontal lifler artiküler tüberkül ve zigomatik proçesten kondilin lateral kutbuna ve artiküler diskin posterior kısmına bağlanır (Şekil 1-7).



Şekil 1-7. Temporomandibular ligament (Okeson 2013a ).

Dış oblik lifler ağzın açılma miktarını sınırlandırır. Ağzın açılmasının başlangıç safhasında kondil olduğu yerde rotasyon yaparken, bu lifler gerilir ve kondil daha fazla rotasyon yapamaz hale gelir. Ağız daha çok açıldığında kondilin artiküler eminens boyunca aşağı ve öne hareket etmesi gerekir. Kondilin bu hareketi temporomandibular ligamentin gerilmesi ile oluşur.

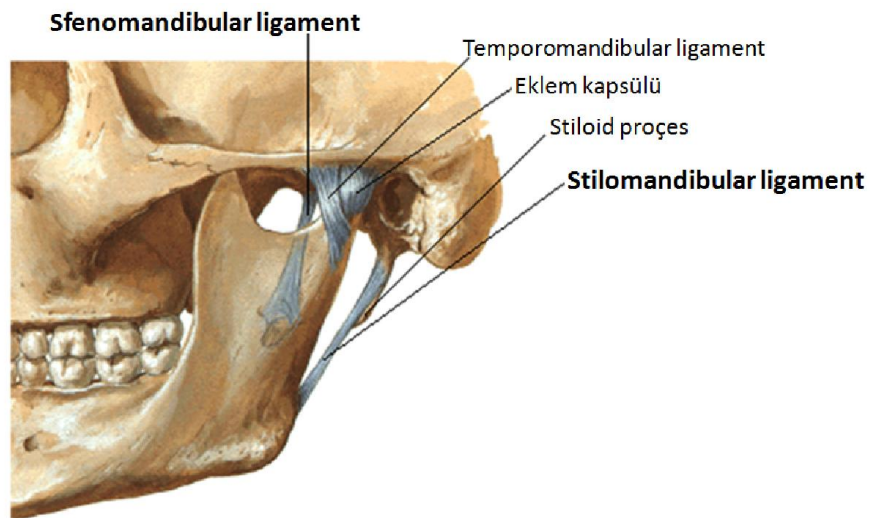
İç horizontal lifler kondil ve diskin posterior hareketini sınırlandırarak, retrodiskal dokuları travmadan korur. Ayrıca lateral pterygoid kası aşırı gerilmeye karşı korur (Okeson 2013a ).

#### 1.2.1.4. Sfenomandibular Ligament

TME'nin yardımcı ligamentlerinden olan sfenomandibular ligament sfenoid kemiğin spinasından ramus mandibulanın medial yüzeyinde bulunan lingulaya uzanır (Şekil 1-8). Bu ligamentin mandibular hareketlerde belirgin bir sınırlandırıcı etkisi yoktur (Okeson 2013a ).

#### 1.2.1.5. Stilomandibular Ligament

TME'nin ikinci yardımcı ligamenti olan stilomandibular ligament, stiloid süreçten angulus mandibularise ve ramusun posterioruna doğru uzanır (Şekil 1-8). Bu ligament mandibulanın ileriye doğru olan hareketinde gerilerek, mandibulanın aşırı protruziv hareketlerini sınırlandırır (Okeson 2013a ).



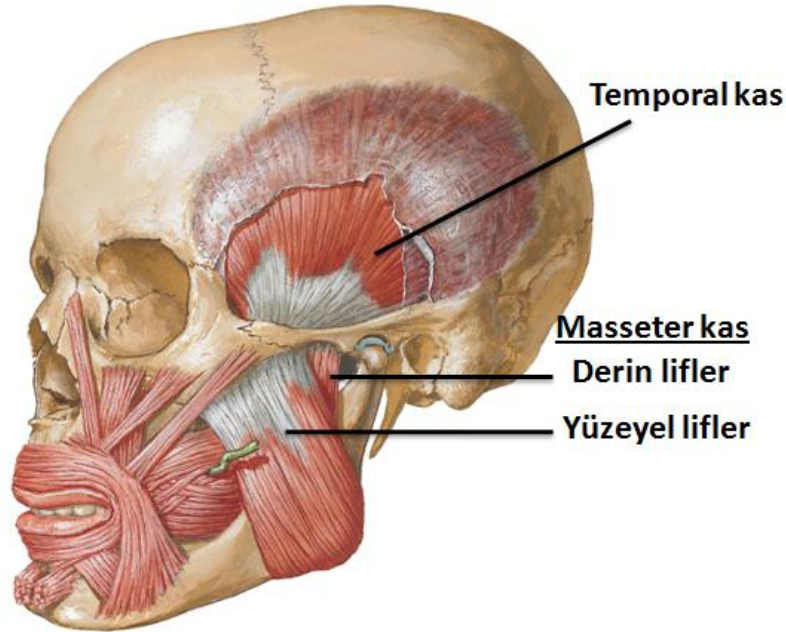
Şekil 1-8. Sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler (Netter 2002).

## 1.2.2. TME Hareketlerini Sağlayan Kaslar

TME hareketlerini sağlayan kaslar, çiğneme kasları (masseter kas, temporal kas, medial pterygoid kas, lateral pterygoid kas) ve mandibular fonksiyonda görev alan çiğneme kaslarına yardımcı inframandibular kaslardır.

### 1.2.2.1. Masseter Kas

Masseter kas, zigomatik arkta başlayan ve aşağı doğru uzanarak mandibular ramusun alt sınırının lateral kısmına yapışan dikdörtgen şekilli bir kاست. Yüzeyel kısmı aşağı ve hafif geri yönde, derin kısmı ise vertikal yönde uzanan liflerden oluşur (Şekil 1-9). Masseter kas lifleri kasılırken mandibula yukarı doğru hareket eder ve dişler kontağa gelir. Masseter kas, etkili çiğneme için gerekli kuvveti sağlayan güçlü bir kاست. Yüzeyel lifleri mandibulanın protrüzyonuna yardımcı olur. Mandibula protrüzyonda iken çiğneme kuvveti uygulandığında derin lifler kondili artiküler eminense doğru stabilize eder (Okeson 2013a ).



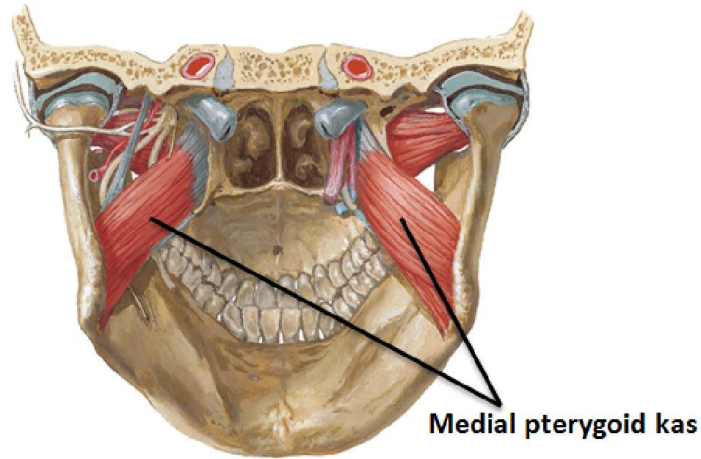
Şekil 1-9. Masseter ve temporal kaslar (Netter 2002).

### 1.2.2.2. Temporal Kas

Temporal kas, temporal fossadan ve kafatasının lateral yüzeyinden başlayan büyük yelpaze şekilli bir kaktır. Lifleri zygomatik arkın ve kafatasının lateral yüzeyi arasından aşağı doğru inerken bir araya gelir ve koronoid proçes ve ramusun ön sınırına bir tendon oluşturarak yapışır. Liflerin yönü üç şekildedir; ön kısım vertikal liflerden oluşur, orta kısım kafatasının lateral yüzeyini oblik olarak geçen liflerden oluşur, arka kısım horizontal liflerden oluşur (Şekil 1-9). Tüm temporal kas kasıldığında mandibula yukarı doğru hareket eder ve dişler kontağa gelir. Sadece bir kısmı kasıldığında, mandibula kasılan liflerin doğrultusuna göre hareket eder (Okeson 2013a ).

### 1.2.2.3. Medial Pterygoid Kas

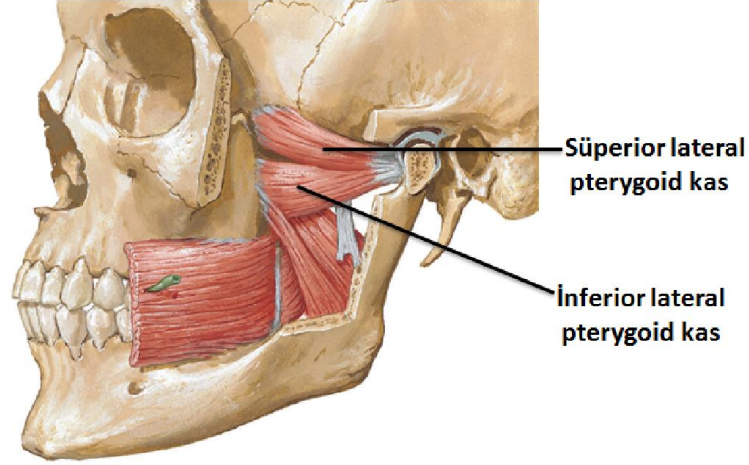
Medial pterygos kas, pterygoid fossadan başlar ve aşağı, geri, dışa doğru uzanarak angulus mandibularisin medial yüzeyine yapışır (Şekil 1-10). Lifleri kasıldığında mandibula yukarı doğru hareket eder ve dişler kontağa gelir. Bu kas aynı zamanda mandibulanın protrüzyona gelmesinde aktiftir. Tek taraflı kasılması mandibulayı mediotruziv pozisyona getirir (Okeson 2013a ).



Şekil 1-10. Medial pterygoid kas (Netter 2002).

#### 1.2.2.4. Lateral Pterygoid Kas

Altta ve üstte olmak üzere iki başa sahip olan lateral pterygoid kasın bu kısımlarının görevleri birbirinden oldukça farklıdır. Bu nedenle inferior lateral pterygoid kas ve superior lateral pterygoid kas olarak ayrı ayrı ele alınır.



Şekil 1-11. Lateral pterygoid kas (Netter 2002).

İnferior lateral pterygoid kas; lateral pterygoid plağın dış yüzeyinden başlar ve geriye, yukarıya, dışa uzanarak kondil boynuna yapışır (Şekil 1-11). Sağ ve sol inferior lateral pterygoid kas birlikte kasıldığında; kondiller artiküler eminens boyunca aşağı ve öne doğru çekilir ve mandibula protrüze olur. Tek taraflı kasılması, kondilin mediotruziv hareketine ve mandibulanın karşı tarafa doğru lateral hareketine neden olur.

Superior lateral pterygoid kas; inferior lateral pterygoid kasta daha küçüktür. Büyük sfenoid kanadın infratemporal yüzeyinden başlar, horizontal olarak geriye ve dışa uzanarak artiküler kapsüle, diske ve kondil boynuna yapışır (Şekil 1-11). Açma hareketi sırasında inferior lateral pterygoid kas aktifken, superior lateral pterygoid kas aktif değildir. Yalnızca elevatör kaslarla birlikte, özellikle güçlü çığneme darbeleri esnasında ve dişler kapanışa geldiğinde aktifleşir. Bu kas kasıldığında, disk ve kondil, anterior ve medial yönde çekilir (Okeson 2013a).

### **1.2.2.5. İframandibular Kaslar**

İframandibular kaslar suprahyoid ve infrahyoid kaslar olmak üzere ikiye ayrılır. Suprahyoid kaslar; digastrik (ön ve arka karımları), geniohyoid, milohyoid ve stilohyoid kaslar olup mandibula ile hyoid kemik arasında uzanan ve mandibulanın açılmasında rol oynayan, çiğneme kaslarına yardımcı olan kaslardır. Infrahyoid kaslar ise; sternohyoid, omohyoid, sternotiroid ve tirohyoid kaslardır ve mandibula hareketlerinin kontrolünde yardımcı olurlar (Milorio ve ark. 2004).

### **1.2.3. TME'nin İnervasyonu ve Vaskülarizasyonu**

Diğer tüm eklemler gibi TME, kendisini kontrol eden kasların motor ve duysal inervasyonunu sağlayan sinirlerle inerve edilir (trigeminal sinir). İnervasyonun büyük bir kısmı auriculotemporal sinir tarafından gerçekleştirilir (Fernandes ve ark. 2003). İlave inervasyon derin temporal ve masseterik sinirler ile sağlanır (Okeson 2013a ).

TME'nin vaskülarizasyonundan asıl sorumlu damarlar; posteriorda superficial temporal arter, anteriorda orta meningeal arter ve inferiorda internal maksiller arterdir. Diğer önemli arterler derin auricular, anterior tympanic ve ascending faringeal arterdir. Kondilin vasküler desteği, ilik boşluklarından inferior alveoler arter ve kondil başının anterior ve posterioruna direkt gelen besleyici damarlar ile sağlanır (Tanaka 1992).

### **1.3. Optimal Ortopedik Stabil Eklem Pozisyonu**

Ortopedik stabilite kondillerin muskuloskeletal stabil pozisyonu ile dişlerin maksimum interküsptasyonu uyum içerisinde gerçekleştiğinde sağlanır. Bu uyum eksikliğinde ortopedik instabilite oluşur. Böyle bir durumda dişler ve TME'de aşırı yüklenme ve hasar oluşabilir (Martin ve Cocconi 2012).

Diğer her eklemdede olduğu gibi, eklemnin pozisyonel stabilitesi eklem boyunca uzanan ve artiküler yüzeylerin dislokasyonunu önleyen kaslar tarafından belirlenir. Bu her eklem için geçerli bir ortopedik prensiptir: kaslar eklemleri stabilize eder. Bu nedenle her eklemnin muskuloskeletal bir stabil pozisyonu vardır. TME'yi stabilize eden major kaslar elevator kaslardır. Masseter ve medial pterygoid kasların

kondillere gelen kuvvetlerinin yönleri superoanterior doğrultudadır. Temporal kasın lifleri posterior doğrultuda olsa da kondile direkt superior yönde kuvvet uygular (Moffet 1969). Bu üç kas grubu primer olarak eklem pozisyonu ve stabilitesinden sorumludur. Bununla birlikte inferior lateral pterygoid kas da bu duruma katkıda bulunur.

Kondiller, postural pozisyonda okluzal durumdan etkilenilmeksizin elevator kasların ve lateral pterygoid kasın tonusu ile stabilize olur. Temporal kas kondili fossa içerisinde superiorda, masseter ve medial pterygoid kaslar superoanteriorde konumlandırır. Lateral pterygoid kasın tonusu, kondili anteriorde artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde stabilize eder.

Optimal eklem ilişkisi sadece artiküler disk, kondil ve artiküler fossa arasında uygun bir şekilde yerleştiğinde elde edilebilir. İstirahat halindeki bir eklemde diskin pozisyonu eklem içi basınçtan, diskin morfolojisinden ve superior lateral pterygoid kasın tonusundan etkilenir. Eklem içi basıncın belirlediği diskal boşluklarda, diskin posteriorunun kalınlığının izin verdiği ölçüde lateral pterygoid kas diski kondil üzerinde anteriora doğru rotasyon yaptırır.

Özet olarak en stabil ortopedik eklem pozisyonu, kondiller artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde artiküler fossada en üst en ön konumda iken, diskler uygun bir şekilde araya yerleştiğinde oluşur. Bu durum okluzal etkiler olmaksızın elevator kaslar aktive olduğunda kondillerin aldığı konumdur. Bu nedenle mandibulanın “muskuloskeletal stabil pozisyonu” olarak tanımlanabilir. Bu muskuloskeletal stabil (MS) pozisyonda eklem dokuları ve artiküler yüzeyleri, kas sistemi tarafından uygulanan kuvvetlerden zarar görmeyecek şekilde yerleşmiştir. (Okeson 2013b).

Muskuloskeletal stabil pozisyon Protez Terimleri Sözlüğü’nde “Sentrik İlişki” olarak tanımlanmaktadır (Van Blarcom 1999). Diğer bir ifade ile sentrik ilişki (Sİ); kondiller artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde artiküler fossada en üst en ön konumda iken, disklerin uygun bir şekilde araya yerleştiği pozisyonudur (Okeson 2013b).



Sentrik ilişkinin eski tanımları kondilin en geri pozisyonunu belirtse de (Posselt 1952, Boucher 1963, Boucher 1970), günümüzde pek çok klinisyen kondilin superoanterior pozisyonda oturmasını ortopedik olarak daha kabul edilebilir bulmaktadır. Kondilin en üst geri pozisyonu fizyolojik ve anatomik olarak sağlıklı bir pozisyon değildir. Bu pozisyonda diskin posterior kısmı, inferior retrodiskal lamina ve retrodiskal dokular kuvvete maruz kalırlar. Retrodiskal dokular, yoğun vaskülarizasyonu ve duysal sinir lifleri (DuBrul 1980) nedeni ile anatomik olarak kuvveti kabul edebilecek bir yapıda değildir. Bu nedenle bu bölgeye kuvvet uygulandığında ağrı oluşur ve/veya yıkım gerçekleşir (Dolwick 1983, Farrar ve McCarty 1983, Isberg ve Isacson 1986, Jankelson ve Adib 1987, Stegenga ve ark. 1989). Ayrıca artiküler fossanın posterior kısmı daha incedir ve stresi taşıyacak yapıda değildir. Bu özellikler superoposterior kondil pozisyonunun eklem optimal fonksiyonel pozisyonu olmadığını gösterir.

Tüm çiğneme sisteminin aktiviteleri, nörolojik kontrol sistem tarafından son derece hassas bir şekilde düzenlenir ve koordine edilir. Bu nörolojik kontrol sistem primer olarak sinir ve kaslardan oluşur ve “nöromusküler sistem” adını alır. Okluzal kontaklar, mandibular pozisyonun musküler kontrolünü ciddi bir şekilde etkilemektedir. Mandibula muskuloskeletal stabil pozisyonda kapandığında stabil olmayan bir okluzal durum oluşuyorsa, nöromusküler sistem daha stabil bir okluzyon oluşturacak şekilde mandibulayı konumlandırmak için, uygun kas hareketi ile hızlıca bu duruma cevap verir. Bu nedenle eklemlerin muskuloskeletal stabil pozisyonu sadece stabil bir okluzal durum ile uyum içerisinde olduğunda elde edilebilir.

Mandibula kapandığındaki optimal okluzal durum, mümkün olan tüm dişlerin eşit ve eş zamanlı teması ile sağlanır. Bu tip bir okluzal ilişki, fonksiyon sırasında her bir dişe gelen kuvveti en aza indirirken, mandibula için maksimum stabiliteyi sağlar. Bu nedenle optimal fonksiyonel okluzyon için kriter; mandibular kondiller artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde artiküler fossada en üst en ön konumda iken artiküler diskler uygun bir şekilde araya yerleştiğinde, mümkün olan tüm dişlerin eşit ve eş zamanlı temasa gelmesidir.

Çiğneme sisteminde ortopedik stabiliteyi ifade eden en uygun fonksiyonel okluzal koşullar şunlardır:

1. Ağız kapatıldığında, kondiller artiküler eminensin posterior eğimine dayalı bir şekilde en üst en ön pozisyonudadır (muskuloskeletal olarak stabil) ve diskler düzgün bir şekilde araya yerleşmiştir. Bu pozisyonda tüm posterior dişler eşit ve eş zamanlı temasa gelmektedir. Anterior dişler posterior dişlere göre daha hafif bir şekilde temastadır.
2. Tüm diş kontakları okluzal kuvvetlerin aksiyal doğrultuda gelmesini sağlar.
3. Mandibulanın laterotruziv hareketlerinde, çalışan tarafta çalışmayan tarafı hemen aralayacak yeterli diş rehberlikli temaslar vardır. En çok istenen rehberlik kanin dişler tarafından sağlanan rehberliktir (kanin rehberliği).
4. Mandibulanın protruziv hareketinde, anterior dişlerde posterior dişleri hemen aralayacak yeterli diş rehberlikli temaslar vardır.
5. Beslenme pozisyonunda, posterior diş temasları anterior diş temaslarından daha kuvvetlidir (Okeson 2013b).

#### **1.4. Diagnostik Sentrik ilişki Kaydı**

Sentrik ilişki, başka bir ifade ile okluzal kontaklardan bağımsız olarak kas sistemi tarafından belirlenen, tekrar üretilebilen ve tekrarlanabilen bir tedavi pozisyonu olarak da tanımlanabilir (Fantini ve Weffort 2011).

Sİ konumunun doğru ve tekrarlanabilen interokluzal kayıtlarının elde edilebilmesi için bir çok klinik teknik öne sürülmüştür (Lucia 1964, Long 1973, Williamson ve ark. 1980, Karl ve Foley 1999, Wilson ve Banerjee 2004). Sİ kaydı ilk olarak kondili fossa içerisinde doğru konumlandırabilmek için doğru bir şekilde çenenin manipülasyonunu, ikinci olarak bu konumun kapanış kayıt materyali kullanarak kaydedilmesini içerir (Fantini ve Weffort 2011).

Çene manipülasyonunun ilk tekniklerinden biri McCollum (1927) tarafından tanımlanan “çene ucu rehberliği-chin point guidance” yöntemidir. Bu teknikte mandibula klinisyenin baş parmağı ve işaret parmağı ile menteşe ekseninde kapanacak şekilde yönlendirilir. Klinisyen mandibulayı maksillaya göre en geri pozisyona yönlendirebilmek için tek eliyle alt çene ucuna basınç uygular. Bu yöntem

kondili sentrik ilişki tanımındaki kriterlere göre yerleştirmede etkisiz olduğu için çok fazla eleştirilmiştir (Kaplan 1963, Roth 1981). Kaplan (1963) bu yöntemle çene ucuna basınç uygulandığında ligamentin esnekliğine bağlı olarak kondillerin aşağı ve geriye doğru konumlandırılabilceği konusunda uyarmıştır. Bu durum inferior ve distal yönde kondile yer değişikliği yapacaktır ve bu da mandibulanın menteşe ekseninde rotasyon yapmasına neden olacaktır (Fantini ve Weffort 2011).

Dawson (1979) tarafından tanımlanan mandibulanın “bimanuel manipülasyon yöntemi” pek çok araştırmacı tarafından uygulanmıştır (Kantor ve ark. 1972, Simon ve Nicholls 1980, Hobo ve Iwata 1985, Tarantola ve ark. 1997, Utz ve ark. 2002, Keshvad ve Winstanley 2003, Kogawa ve ark. 2003, Zonnenberg ve ark. 2004, McKee 2005). Bu yöntemde klinisyen iki elinin baş parmakları ile alt çene ucuna aşağı yönde kuvvet uygularken, diğer parmakları ile kondili superoanterior konuma getirecek şekilde gonial açı bölgesine kuvvet uygular (Fantini ve Weffort 2011) (Şekil 1-12).

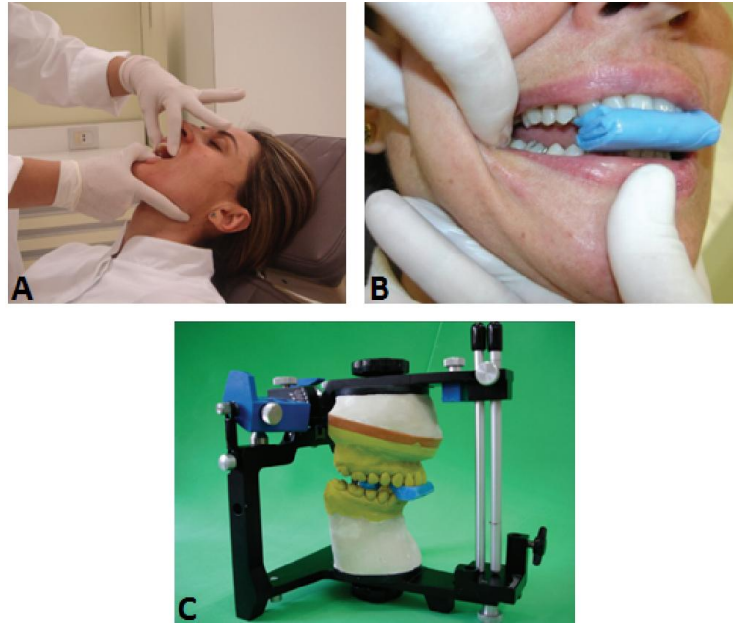


**Şekil 1-12.** Dawson tarafından tanımlanan mandibulanın “bimanuel manipülasyon yöntemi”.

Diğer bir yöntem, Roth tarafından geliştirilen “power sentrik-power centric” tekniğidir. Bu teknikte kondilleri yerine oturtmak için çiğneme kaslarının gücünden yararlanır (Roth 1981). Bu yöntem, “tek elle mandibular manipülasyon” ve iki

parça mum ile Sİ kapanış kaydından oluşur (Wood ve Elliott 1994). Roth'a göre bu teknik, özellikle çenelerinin manipülasyonu zor olan hastalarda daha kusursuz bir kayıt alınmasına olanak sağlar (Roth 1981). Power sentrik tekniğinde, Sİ kaydı ön ve arka bölge için hazırlanan Delar kapanış mumu ile iki aşamada alınır. Hasta sert anterior stopu sıkıca ısırduğunda, nöromusküler sistem kondili superoanterior konuma yani mandibulanın muskuloskeletal stabil konumuna oturtur. Posterior dişler arasına yerleştirilen kapanış mumu da sertleştiğinde mandibulanın bu konumu kaydedilmiş olur (Şekil 1-13). Hem ön mumdun elde edilen anterior stop uygulamasını, hem de alt çenenin manipülasyonunu içeren bu teknikte, okluzyondan etkilenilmeden kondilin en üst en ön pozisyonda konumlanması sağlanır (Wood ve Elliott 1994).

Günümüzde sıklıkla kullanılan power sentrik yöntemi bir çok çalışmada uygulanmış ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur (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).



**Şekil 1-13.** Roth tarafından geliştirilen “power sentrik tekniği” ile; hastanın alt çenesinin manipülasyonu (A), hastaya sert anterior stopun ısırılması (B), anterior ve posterior kapanış mumları ile modellerin artikülatöre alınması (C) (Fantini ve

Weffort 2011).

### 1.5. Nöromusküler Sistemin Yeniden Programlanması

Kondiller Sİ'de otururken çeneler kapatıldığında oluşan ilk diş kontağı primer kontakttır. Hastaların çoğunda primer diş kontağı, çift taraflı sentrik stoplar şeklinde stabil bir pozisyon değildir (Utt ve ark. 1995) ve okluzal interferans olarak adlandırılır. Bu okluzal interferansların belirti ve semptomları: okluzal aşınmalar, artmış diş hareketi, TME sesleri, ağız açılmasının kısıtlanması, myofasiyal ağrı, yutkunmada dil itimi ve manipülasyonu zor ya da imkansız hale getiren kas kısılmalarıdır (Roth 1981).

Okluzal interferanslar varlığında ilgili dişleri çevreleyen periodontal fibrillerden gelen proprioseptif feedback, kas fonksiyonunu interferansları engelleyecek şekilde programlar (Roth ve Rolfs 1981, Ramfjord ve Ash 1995, Dawson 1996) ve nöromusküler sistem mandibulayı kondiler pozisyonundan bağımsız olarak, bu primer kontakttan, daha stabil bir diş pozisyonu olan maksimum interkuspitasyon pozisyonuna getirecek şekilde kaydırır (Lucia 1964, Kantor ve ark. 1972, Lundeen 1972, Calagna ve ark. 1973, Long 1973, Koveleski ve DeBoever 1975, Capp ve Clayton 1985, Girardot 1987, Slavicek 1988c, Dawson 1989, Alexander ve ark. 1993, Wood ve Elliot 1994, Utt ve ark. 1995, Crawford 1999, Karl ve Foley 1999, Hidaka ve ark. 2002). Bu kayma gerçekleşirken kondiller de stabil Sİ konumundan instabil konuma geçecektir (Tamburrino ve ark. 2009).

Kaymış konumda tekrarlanan kapanışlara bağlı gelişen uyarılar nöromusküler sistemin kas aktivitesini hafızasına almasına neden olup, Sİ kaydı sırasında kondilin tam olarak yerine oturmasını engelleyebilir (Williamson ve ark. 1977, Dawson 1989, Okeson 1993). Dental arkların uzaysal ilişkileri ve kondiler pozisyon üzerine birkaç çalışma Sİ kaydı almadan önce nöromusküler sistemin yeniden programlanması üzerinde durmuştur (Cordray 2012).

Sİ kaydı öncesinde yeniden programlama için araştırmacılar farklı teknikler uygulamıştır. Dawson (1989) ve Slavicek (1988c) Sİ kaydı öncesinde hastaya rulo pamuk ısırtılmasını önermiştir. Slavicek (1988c), hastaların dişlerinin arasına çift taraflı yerleştirilen rulo pamukları 5 dakika süresince hafifçe ısırılmaları ile proprioseptif sistemin yeniden programlanabileceğini belirtmiştir. Bu yöntemden

sonra Sİ kaydı almadan önce dişlerin birbirine temas etmemesi gerekmektedir (Slavicek 1988c).

Lucia (1964) tarafından önerilen anterior jig, Long (1973), Williamson ve ark. (1980) ve Fenlon ve Woeffel (1993) tarafından önerilen leaf gauge, Calagna ve ark. (1973) ve Greco ve ark. (1999) tarafından kullanılan anterior düz düzlem; posterior dişleri aralayan, nöromusküler sistemi yeniden programlayan, mandibulayı maksimum interküs pitasyona yönlendiren prematür okluzal kontakları ve diş interferanslarını ayıran anterior yeniden programlayıcı tekniklere örneklerdir.

Genellikle hastaların alçı modelleri üzerinde, otopolimerizan akrilik rezin ile hazırlanan anterior jig, hastaların maksiller keser dişlerine yerleştirilmekte ve okluzal yüzeyi alt keserlerle 90° açı yapacak ve posterior dişleri aralayacak şekilde ayarlanmaktadır (Karl ve Foley 1999, Henriques ve ark. 2012). Lucia (1964), jigin hastanın alıştığı yanlış kapanışları engellediğini belirtmiştir. Literatürdeki çalışmalarda anterior jigin kullanım süresinde farklılıklar görülmektedir; Karl ve Foley (1999) bir gün, Alvarez ve ark. (2009) 15 dak süreyle, Sİ kaydı öncesinde hastalarına anterior jig kullandırmıştır. Anterior jig ile benzerlik gösteren anterior düz düzlem de hastaların maksiller anterior dişlerine yerleştirilip sadece mandibular anterior dişlerle kontakta sağlandığı, posterior dişleri aralayan bir aygıttır. Anterior düz düzlemin farkı, jige göre daha çok sayıda dişi içermesidir (Okeson 2013c).

Leaf gauge; asetat ya da farklı plastik materyallerden üretilen, 0.1 mm kalınlığında şeritlerden oluşan (genellikle 10 adet) bir yeniden programlama aygıtıdır. Sİ kaydı alınmadan önce, posterior dişleri aralayacak sayıda şerit, anterior dişler arasına yerleştirilir ve posterior diş teması elde edilene kadar, tek tek şerit sayısı azaltılır. İlk diş kontakta elde edildiği pozisyonun Sİ konumu olduğu belirtilmiştir (Long 1973).

Yeniden programlamada sıklıkla kullanılan bir teknik de stabilizasyon splintinin kullanımınıdır (Cordray 2012).

### 1.5.1. Stabilizasyon Splinti

Stabilizasyon splinti, ağıza yerleştirildiğinde kondillerin muskuloskeletal olarak en stabil pozisyonda olduğu, dişlerde ise eşit ve eş zamanlı kontakların bulunduğu bir apareydir (Okeson 2013c).

Tüm arkı kaplayan sert akrilik stabilizasyon splinti maksiller ve mandibular arkların ikisinde de kullanılabilir. Ancak maksiller arkta kullanımının sağladığı bazı önemli avantajlar vardır. Maksiller splint genellikle daha stabildir, daha geniş bir dokuyu çevrelediği için daha retantif ve kırılmaya karşı daha dirençlidir. Ayrıca maksiller splint ile tüm iskeletsel ve molar ilişkilerde karşılıklı temaslar elde edilebilir. Sınıf II ve Sınıf III hastalarda mandibular splint ile doğru anterior temas ve rehberliğin sağlanması zordur. Bu nedenle stabilizasyon splinti genellikle üst arka uygulanır. Mandibular splintin avantajları ise hastaların bu apareylerle konuşmalarının daha kolay olması ve estetik açıdan daha az görünür olmasıdır (Okeson 2013c).

Splint tedavisinin nöromusküler sistemin yeniden programlanmasında en etkili teknik olduğu bir çok araştırma tarafından kanıtlanmıştır (Lundeen 1972, Calagna ve ark. 1973, Koveleski ve DeBoever 1975, Solberg ve ark. 1975, Clayton 1976, Williamson ve ark. 1977, Huffman ve Regenos 1978, Beard ve Clayton 1980, Capp ve Clayton 1985, Girardot 1987, Dawson 1989, Greco ve ark. 1999, Karl ve Foley 1999). Bu konuda yapılan çalışmalar uygun bir şekilde uygulanan splint tedavisinin, çiğneme kaslarının gevşemesi ile mandibulanın yeniden konumlanması sonucu, daha önce belirlenemeyen kontakları ortaya çıkardığını göstermiştir (Cordray 2012).

Roth, oturmuş bir kondiler pozisyon için, repozisyon splinti ve artikülatör kullanılarak okluzyona karşı oluşan nöromusküler cevabın elimine edilmesi ve bireyin yeniden programlanması gerektiğini belirtmiştir. (Roth 1995).

Stabilizasyon splintinin diagnostik hedefi nöromusküler sistem tarafından gizlenen okluzal interferansları ve maksillomandibular ilişkileri açığa çıkarmaktır (Cordray 2012); tedavi hedefi ise okluzal pozisyon ve eklem pozisyonu arasındaki

ortopedik instabiliteyi elimine ederek, bu instabilitenin TME rahatsızlıkları için bir etiyojik faktör oluşturmamasını engellemektir (Okeson 2013c).

Cordray (1996); stabil, rahat ve tekrarlanabilir bir çene pozisyonu sağlayan ve teşhis amaçlı kullanılabilen stabilizasyon splintlerinin tedavi öncesi kullanım endikasyonlarını şu şekilde belirtmiştir: (1) Hasta TMER semptomları gösterdiğinde, (2) Sİ kaydında zorluk yaşandığında, (3) Tüm dişleri içeren ortodontik tedavi öncesi ve ortognatik cerrahi öncesinde, (4) Hasta tekrarlanabilir mandibular hareketleri gerçekleştiremediğinde.

Splint kullanım süresi ile ilgili olarak, Roth ve Rolfs (1981), splint tedavisine, Sİ'deki mandibular pozisyonda en az üç ay değişiklik olmayana kadar devam edilmesi gerektiğini belirtmiştir. McLaughlin (1999) ise tam bir stabilizasyon için splint tedavisinin en az 6 ay sürmesi gerektiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda kullanılan stabilizasyon splintinin yapım aşamaları, “Bireyler ve Yöntem” kısmında ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

## **1.6. Kondil Konumunun Ortodontik Tedavideki Yeri ve Önemi**

Ortodontistler yıllarca kondiler pozisyon için hiç bir objektif hedef içermeyen tedavi yaklaşımlarında bulunmuşlardır. Bunun nedeni tedavi ettikleri hastaların çoğunun çocuk olması ve yüksek adaptasyon kapasitelerinin bulunmasıydı. Ayrıca problemlerin ortaya çıkması çok uzun zaman alıyordu. Günümüzde ise erişkin tedavisindeki artış ile problemler kendini daha hızlı bir şekilde göstermektedir. Roth doğru olmayan kondiler pozisyonun okluzal aşınmalar, TME rahatsızlıkları, periodontal hastalığın şiddetlenmesi, pulpitis, diş hareketi ya da ortodontik relaps ile sonuçlanabileceğini belirtmiştir (Roth 1995).

Ortodontideki gnatolojik yaklaşımın hedefi, kondillerin sentrik ilişki pozisyonundan sapmadan mandibulanın sentrik okluzyon konumunda kapanabildiği fonksiyonel okluzyonu elde etmektir (Pangrazio-Kulbersh ve ark. 2003). Pek çok araştırmacı Sİ ve SO arasında uyumsuzluk olduğunda, kondilin fossa içerisindeki konumundan bağımsız olarak maksimum kapanışa 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). Roth'a göre de, TME'deki herhangi bir değişikliğin üst ve alt dişlerin okluzal ilişkilerine direkt etkisi vardır (Martin 2013). Slavicek (1988a), kondildeki 1 mm yer değişikliğinin dentisyonda yarım premolar boyutunda değişikliğe yol ağtığını, bu nedenle Sınıf I bir dental ilişkinin kolayca yarım ünite Sınıf II haline gelebileceğini belirtmiştir.

Girardot (2001), tedavi öncesi Sİ ve SO değerleri arasında büyük farklılık olan hastalarda, tedavi sonucunda istenilen amaçlara ulaşılmasının daha zor olduğu konusunda, eklem ve okluzyon üzerinde çalışan bir çok araştırmacının fikir birliğinde olduklarını belirtmiştir. Hidaka ve ark. , özellikle vertikal değerleri artmış, alt çenesi geride olan, artmış overjete sahip vakalarda, teşhis aşamasında Sİ ve SO arasındaki uyumsuzluğu belirlemenin daha da kritik olduğunu belirtmiştir. Sİ konumunda iken SO konumunda görülen overjet daha da şiddetlenebilmekte ve tedavi planlaması ortodontik tedavinin yetersiz kalabileceği durumlarda bütünüyle yön değiştirebilmektedir (Hidaka ve ark. 2002).

Ortodontik tedavide stabilitenin anahtarları, paralel kökler, eklemlerin sentrik ilişkide oturmasına müsaade eden bir okluzyon ve kuvvetlerin dişlerin uzun eksenini boyunca iletildiği eşit ve eşit zamanlı okluzal kontakların olmasıdır. Roth kondiler yer değişikliğini stabil olmayan tedavi sonuçlarının en büyük etkeni olarak görmektedir. Uzun dönemli okluzal stabilite için eklemlere dikkat edilmelidir (Martin 2013).

### **1.7. Kondil Konumunun Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarındaki Rolü**

Okeson (2013d), bilimsel literatür incelendiğinde TME rahatsızlıklarının (TMER) etiyolojisinde beş ana faktörün öne çıktığını belirtmiştir. Bu faktörler; okluzal durum, travma, emosyonel stres, derin ağrı algısı (deep pain input) ve parafonksiyonel aktivitelerdir. Bu faktörlerden herhangi biri hastadan hastaya daha önemli olabilmektedir (Okeson 2013d). Bu bölümde kondiler pozisyon ile TMER arasındaki ilişki inceleneceği için okluzal durum üzerinde durulacaktır.

Ortopedik instabilite varlığında, dişler okluzyonda değildir, kondiller muskuloskeletal stabil pozisyonunu elevatör kaslar ile elde etmektedir. Ancak fonksiyon (çığneme, yutkunma ve konuşma) için okluzal stabilite gerekli olduğundan, kondillerin biri ya da her ikisi muskuloskeletal stabil pozisyondan çıkmakta ve mandibula, dişler maksimum interkaspal pozisyona gelecek şekilde kaymaktadır (Okeson 2013d). İntrakapsüler rahatsızlığın gelişimini iki faktör belirlemektedir: ortopedik instabilitenin derecesi ve elevatör kaslar ya da travma gibi dış kuvvetlerin miktarları. Kondillerin muskuloskeletal stabil pozisyonları ile dişlerin maksimum interküsпитasyonu arasında 1 ya da 2 mm'lik uyumsuzluğun olduğu ortopedik instabiliteler problem oluşturacak kadar önemli görülmemektedir. Ancak bu uyumsuzluk arttıkça, intrakapsüler rahatsızlıkların görülme olasılığı artmaktadır (Pullinger ve ark. 1993, Pullinger ve Seligman 2000). Dış kuvvetlerin miktarları da TMER oluşumunda çok etkilidir. Bruksizmi ve ortopedik instabilitesi olan hastalar aynı instabilitede olup bruksizmi olmayan hastalara göre problem oluşabilmesi açısından daha yüksek risk taşımaktadır. Ayrıca kuvvetli tek taraflı çığneme ani gelişen intrakapsüler rahatsızlıklara neden olabilmektedir (Okeson 2013d).

İki hastanın statik okluzal ilişkileri karşılaştırıldığında, daha belirgin malokluzyonu olan hasta her zaman rahatsızlığın görüldüğü hasta olmak durumunda değildir. Okluzyonun dinamik fonksiyonel yönü, eklem pozisyonu ile ilgili olduğu için, olası TMER riski hakkında daha önemli bilgi sağlamaktadır (Marklund ve Wanman 2010). Her dental malokluzyon TMER için risk faktörü değildir. Bazı dental malokluzyonlar aslında ortopedik stabildir ve TMER için risk faktörü oluşturmaz. Ancak mükemmel sıralanmış dişlere sahip Angle Sınıf I bir hasta, dişleri stabil bir eklem pozisyonu ile uyumlu değilse TMER için bir risk faktörü oluşturabilir (Okeson 2013d).

Padala ve ark. (2012), kondiler pozisyon ve TMER arasındaki ilişkiyi belirlemek için 40 bireyi Helkimo indeksine göre incelemiş ve semptomatik ve asemptomatik olmak üzere gruplamıştır. Hastaları nöromusküler olarak yeniden programladıktan sonra, Roth'un power sentrik tekniğini modifiye edip kullanarak Sİ kayıtlarını almış ve kondiler deplasman belirleyici aygıt (measured condylar deviation-MCD) ile kondillerindeki Sİ-SO uyumsuzluklarını belirlemişlerdir. Elde

ettikleri bulgulara göre semptomatik grupta ortalama vertikal ve horizontal kondiler yer değişiklikleri, asemptomatik gruba göre istatistiksel olarak belirgin bir şekilde fazla çıkmıştır. Padala ve ark. bu durumu kondiler pozisyonun TMER etiolojisinde önemli bir rol oynayabileceği şeklinde yorumlamışlardır.

Weffort ve Fantini (2010), 35 semptomatik ve 35 asemptomatik bireyde, kondiler pozisyon indikatörü (condylar position indicator-CPI) ile kondiler yer değişikliğini ölçmüştür. Semptomatik grupta asemptomatik gruba göre transversal düzlemde daha yüksek ölçümler gözlemişlerdir. Semptomatik gruptaki bilateral kondiler yer değişikliğinin inferior ve distal yönde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

101 asemptomatik ve 181 semptomatik Koreli çocuk ve adölesanlar üzerinde araştırma yapan Cho ve Jung (2012), kondillerin parasagittal pozisyonunu Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ile incelemiş ve semptomatik grupta posterior kondiler pozisyonun istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha sık görüldüğünü belirtmişlerdir.

Neves ve ark. (2006) ise TME ağrısı olan 18 bireye yeniden programlayıcı splint uygulamış ve splint kullanımı öncesi ve sonrasındaki kondiler pozisyonu TME'nin transkraniyal radyografları ile incelemiştir. Ancak splint kullanımı öncesi ve sonrasındaki kondil pozisyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemediklerini belirtmişlerdir.

### **1.8. Kondil Konumunun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler**

Kondil konumu önceleri panoromik, transkraniyal, lateral sefalometrik filmler gibi iki boyutlu radyografiler ve gözle muayene gibi yöntemlerle tahmin edilmeye çalışılırken, günümüzde büyük gelişme gösteren teşhis yöntemleri sayesinde daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (Türkdönmez 2012). Diagnostik sentrik ilişki kayıtları ve yarı ayarlanabilir artikülatörler ile beraber kullanılan kondiler konum belirleyici aygıtlar ile kondilin uzayın üç boyutundaki konumu hassas bir şekilde kaydedilebilmektedir (Wood ve Korne 1992, Alexander ve ark. 1993). Kondil konumunun belirlenebildiği bir diğer metot olan Konik Işınlı

Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) ise TME'nin kemik yapılarının değerlendirilmesinde kullanılan üç boyutlu optimal görüntüleme yöntemidir (Honey ve ark. 2007).

### **1.8.1. Kondiler Konum Belirleyici Aygıtlar**

Artikülasyon ortodontistlerin okluzyon analizi için rutin teşhislerinde kullandıkları aletlerdir. TME üzerindeki ligamentlerin ve çevreleyen kasların etkilerini elimine ederek çenelerin birbiriyle olan statik ve dinamik ilişkilerini taklit eden mekanik enstrümanlardır (Knapp ve Weinstein 2011).

Karakteristiklerine göre sınıflandırılan farklı tipte artikülasyonlar vardır. Ortodontide en çok kullanılan artikülasyonlar yarı ayarlanabilir olanlardır. Yarı ayarlanabilir artikülasyonlar, SO ve Sİ arasındaki mesafeyi ölçerek kondiler konumu kaydeden bir aygıtla tamamlanmaktadır. Böylelikle kondil SO konumundan Sİ konumuna hareket ederken glenoid fossada izlediği yol ve miktarı kaydedilebilir (Cordray 2006, Knapp ve Weinstein 2011).

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 artikülasyonları 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).

Literatürde kondiler konum belirleyici aygıtlar ile yapılmış çok sayıda çalışma vardır. Utt ve ark. (1995), ortodontik tedavi öncesi 107 hastanın Sİ ve SO'daki kondiler pozisyonunu karşılaştırmak için MPI'yı kullanmışlardır. Elde ettikleri verilere göre kondil seviyesinde Sİ-SO sapmasının sıklığının, büyüklüğünün ya da yönünün hastanın yaşı, cinsiyeti, ANB derecesi, cinsiyeti ya da Angle sınıflaması kullanılarak tahmin edilemeyeceğini belirtmişlerdir.

Klar ve ark. (2003), ortodontik tedavisi biten, herhangi bir TME rahatsızlığı olmayan 200 hastanın tedavi öncesi ve sonrası Sİ-SO uyumsuzluğunu belirlemek

amacıyla CPI'yi kullanmışlardır. Sonuçta tedavi öncesi ve sonrasındaki kayıtları karşılaştırdıklarında, Sİ-SO uyumsuzluğunda üç düzlemde de istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.

Hidaka ve ark. (2002), CPI kullanarak 150 Japon hastanın ortodontik tedavi öncesi Sİ ve SO'daki kondil pozisyonları arasındaki farkı incelemişlerdir. Yaş, cinsiyet ve Angle sınıflamasına göre yaptıkları gruplar arasında CPI ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ancak elde ettikleri sonuçlara göre ortodontistlerin , Japon ortodontik hastaların kondiler deplasmanlarındaki yüksek insidansın farkında olmaları ve gerçek çene ilişkilerini ortaya çıkarmak ve olası yanlış teşhisi önlemek için, tedavi öncesi kondiler deplasman miktarını ölçmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Girardot (2001), iskeletsel hiperdiverjan ve hipodiverjan yüz tipleri olan hastaların MPI ile horizontal ve vertikal düzlemlerdeki kondiler deplasmanlarını ölçmüş ve hiperdiverjan grupta iki düzlemde de istatistiksel olarak daha fazla deplasman görüldüğünü belirtmişlerdir.

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. MPI'lerin kullanımına göre manuel, dijital ve analog tipleri vardır. Manuel MPI aygıtında ölçümlerin yapılabilmesi için MPI'nın her iki yanında bulunan siyah lateral kayma blokları üzerine milimetrik yapışkan ölçüm kağıtlarının yapıştırılması gerekmektedir. Manuel MPI'da artikülasyonun kondil başlarını temsil eden parçası ile siyah kayma bloklarının arasına artikülasyon kağıdı yerleştirilip, kayma blokları dışarı doğru hareket ettirilerek milimetrik ölçüm kağıtları üzerinde işaretlemelerin yapılmasıyla kondiler konum kaydedilmektedir (Slavicek 1988c). Dijital MPI' da, dijital göstergelerdeki değerler kondil konumunu belirtmektedir. Çalışmamızda kullandığımız analog MPI ise üst ve alt olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır ve alt parçada sağda ve solda, x-y-z düzlemlerinde 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. Göstergeler üzerindeki değerler hesaplanarak kondillerin bu düzlemlerdeki milimetrik konumları belirlenmektedir (Şekil 1-14).



**Şekil 1-14.** Manuel (A), dijital (B) ve analog (C) tip MPI aygıtları (SAM 2011).

MPI'yi kullanmak için yüz arki aracılığıyla üst model SAM artikülatorüne transfer edilir. Sentrik ilişki kaydı ile de alt model artikülatöre alınarak MPI ölçümlerine geçilir. MPI ile Sİ ve SO kayıtları kullanılarak kondilin Sİ ve SO konumları arasındaki farkı uzayın üç düzleminde değerlendirilir (Slavicek 1988c). Teşhis aşamasında ve ideal eklem konumunun belirlenmesinde bu veriler önemlidir (Martin ve Cocconi 2012).

Sİ ve SO kayıtları arasındaki uyumsuzluğun fizyolojik sınırları için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı değerler belirtilmiştir. Crawford (1999a), bu sınırı sagittal ve vertikal düzlemde 1mm, transversal düzlemde ise 0.5 mm olarak, Utt ve ark. (1995) sagittal ve vertikal düzlemde 2 mm, transversal düzlemde ise 0.5mm olarak ifade etmiştir. Fizyolojik sınırları geçen uyumsuzluklar varlığında tanı ve tedavi planı için kondiler ve okluzal ilişkileri belirlemede diagnostik sentrik ilişki kaydı ile artikülatöre alınmış modellerin kullanımı savunulur.

### 1.8.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

Atrikülatöre yansıtılan kondil ve glenoid fossa'nın pozisyonel ilişkilerini daha iyi belirleyebilmek için TME görüntüleme tekniklerinden yararlanır. Özellikle son 5 yılda diş hekimliğinde kullanımı son derece artmış olan Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT) tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile diş hekimlerine üç boyutlu hacimli (volumetrik) veri elde etme olanağı sağlamaktadır (Kau ve ark. 2009, White 2008). KIBT, aynı zamanda iki boyutlu görüntülerin koronal, sagittal, oblik ve çeşitli eğimlerdeki düzlemlerde yeniden düzenlenebilmesine izin verir. KIBT, konvansiyonel bilgisayarlı tomografi (BT) tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozuna ya da 4-15 panoramik radyografi için ihtiyaç duyulan radyasyon dozuna eşit bir doza ve kısa tarama zamanına (10-70 sn) sahiptir. Ayrıca, yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük elde edilebilme imkanı sunar. (Scarfe ve ark. 2006).

KIBT cihazları teknolojik gelişmelerle birlikte oldukça küçülmüştür, medikal BT'lerle karşılaştırıldığında da maliyetinin oldukça düşük olduğu bilinmektedir. KIBT'ler yüksek oranda kontrastlığa sahip yapıların görüntülenmesini sağladığından kemik ve dişlerin bulunduğu kraniyofasiyal bölgedeki kemiksel yapıların değerlendirilmesinde etkin olmaktadır (Scarfe ve Farman 2008).

KIBT ile kondil başlarının boyutları, şekli ve pozisyonları, eklem boşluğu değerlendirilebilmektedir. Lateral sefalometrik filmlerde kondil sadece lateralden görüntülenebilirken, KIBT'de kondilin frontal ve aksiyal kesitleri de alınabilmektedir. KIBT teşhisin yanı sıra, büyümenin, tedavi değişikliklerinin ve stabilitenin değerlendirilmesi amacıyla da kullanılmaktadır. Ancak; KIBT'nin yumuşak dokuları görüntüleme yetersizliğinden dolayı, TME bölgesinde bulunan disk ve ligament gibi yapıların incelenmesinde eksik kaldığını savunan araştırmacılar da vardır. (Cevitanes ve ark. 2006).

Disk deplasmanları ve disk deformiteleri MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) ile belirlenen, TME rahatsızlığı olan 55 birey, osseoz anormallikleri açısından değerlendirilmek üzere Alkhander ve ark. (2010) tarafından incelenmiştir. Elde ettikleri bulgulara göre; MRG ile belirlenmiş redüksüyonuz anterior disk

deplasmanı olan ya da disk deformitesi olan hastaların, TME'lerinde osseoz anormallik görülme riski olduğundan KIBT ile de incelenmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Ikeda ve Kawamura (2009), MRG ile incelendiğinde disk deplasmanı olmayan, semptomsuz 22 bireyin TME'lerini KIBT ile incelemiş ve kondil pozisyonlarını belirlemek için görüntüler üzerinde anterior boşluğu (AB), superior boşluğu (SB) ve posterior boşluğu (PB) doğrusal olarak ölçmüşlerdir. Ortalama AB, SB ve PB değerlerini sırası ile  $1.3 \pm 0.2$  mm,  $2.5 \pm 0.5$  mm ve  $2.1 \pm 0.3$  mm olarak bulmuşlardır. Çalışmalarının sonucunda, optimal eklemler üzerinde ölçtükleri bu değerlerin, kondiler pozisyonun klinik değerlendirmeleri için KIBT normları olarak kullanılabilceğini belirmişlerdir.

Ferreira ve ark. (2009) normal oklüzyona ve Angle Sınıf I oklüzyona sahip toplam 10 asemptomatik bireyden Sİ ve maksimum interküspitasyon pozisyonlarında alınan KIBT görüntülerini karşılaştırmıştır. Ancak elde ettikleri bulgulara göre Sİ ve maksimum interküspitasyon pozisyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Normal oklüzyona ve Angle Sınıf I, II ve III maloklüzyonlara sahip toplam 20 bireyin TME'sinden Sİ ve maksimum interküspitasyon pozisyonlarında aldıkları KIBT görüntüleri üzerinde çalışma yapan Henriques ve ark. (2012) da, Sİ ve maksimum interküspitasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığını belirtmiştir.

Tsiklakis ve ark. (2004), KIBT ile TME lerini inceledikleri 4 vaka örneği sunmuş, elde ettikleri görüntülerin yüksek diagnostik kalitede olduğunu, konvansiyonel bilgisayarlı tomografilere göre hastaların daha az doz aldığını ve inceleme süresinin daha kısa olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle KIBT'lerin TME'deki kemiksel değişikliklerin gözlenmesinde göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmişlerdir.



## 1.9. Konu ile İlgili Yapılmış Benzer Çalışmalar

Daha önce yapılan çalışmalarda fonksiyonel tedavi, rapid maksiller ekspansiyon, çekimli-çekimsiz tedaviler gibi çeşitli ortodontik tedavilerin kondil pozisyonuna olan etkileri incelenmiştir (Arat ve ark. 2001, Leonardi ve ark. 2012, Major ve ark. 1997) . Ancak literatürde ortognatik cerrahi öncesi yapılan ortodontik tedavi sonrası kondil pozisyonunun incelenmesine gereken önem verilmemiştir. Takanashi'nin (2008) hazırladığı vaka raporunda preoperatif ortodontik tedavi sonrasında mandibular konum splint tedavisi ile stabilize edilmiştir. Kondil pozisyonu; splint kullanım öncesi, sonrası ve cerrahi tedaviden 2 yıl sonra değerlendirilmiş, stabilizasyonun korunduğu görülmüştür (Takanashi 2008).

Stabilizasyon splintinin kullanımının, sentrik ilişki ve sentrik okluzyon arasındaki kondiler pozisyon değişikliği üzerine etkilerini inceleyen çok sayıda çalışma vardır (Fantini ve ark. 2005, Yoon ve Kim 1995, Dyer 1973, Kowaleski ve De Boever 1975). Bu çalışmalarda kondiler pozisyon değişikliğinin dental, iskeletsel ve yumuşak doku özelliklerinde değişiklikler oluşturduğu belirtilmiş ve kesin bir teşhis için splint kullanımının gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Literatürde farklı Angle maloklüyonlarına sahip hastaların kondil pozisyonunu değerlendiren az sayıda çalışma vardır. Üstdal (2010), üç farklı Angle sınıflamasından hastaya (Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III) uyguladığı splint tedavisinin kondil pozisyonu üzerine etkilerini değerlendirmiştir. Karl ve Foley (1999) farklı Angle maloklüzyon gruplarından 40 hastaya ön ısırma plağı uygulamış ve CPI ile Sİ kayıtlarını değerlendirmiştir. Ancak bu çalışmalarda splint uygulanan hastaların hiç biri daha önce ortodontik tedavi görmemiştir. Literatürde ortodontik tedavi görmekte olan hastalara uygulanan stabilizasyon splinti ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Literatürde cerrahi öncesi stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonuna olan etkilerinin incelendiği herhangi bir araştırma bulunmadığı için çalışmamız özgün bir amaç ve değer taşımaktadır. Bu tez çalışmasında amacımız; ortognatik cerrahi için hazırlanmış iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III anomalili hastalarda,

cerrahi öncesi stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonuna olan etkilerini, diagnostik Sİ kayıtları ve KIBT kullanarak değerlendirmektir.

## 2. BİREYLER VE YÖNTEM

### 2.1. Bireyler

Çalışmamıza Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran, ortognatik cerrahi tedavi planlanan ve ortognatik tedavi öncesi ortodontik tedavisi tamamlanmış olan 9 iskeletsel Sınıf II ve 11 iskeletsel Sınıf III anomalili birey katılmıştır.

Bu bireylere yapılacak işlemler konusunda 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: 14/02, Tarih: 17.07.2013).

Araştırma kapsamındaki bireylerin standardizasyonu amacıyla temporomandibular eklem rahatsızlıklarının (TMER) ortak belirti ve semptomlar üzerinden değerlendirilmesi için Fonseca'nın anketi (Tablo 2-1) kullanılmıştır (Fonseca 1992).

**Tablo 2-1.** Fonseca'nın TMER değerlendirme anketi.

<b>TMER Değerlendirme Formu</b>			
<b>Hasta Adı-soyadı:</b>			
<b>Tarih:</b>			
<b>Sorular:</b>	<b>Hayır</b>	<b>Bazen</b>	<b>Evet</b>
1. Ağızınızı 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 indeks içermektedir, anketteki soruların, “hayır”, “bazen” ve “evet” şeklinde cevapları vardır. Sorular hastanın cevabına göre sırasıyla 0, 5, 10 puan olarak değerlendirilir. Anketteki cevapların toplam değeri klinik indeks (Tablo 2-2) ile karşılaştırılır ve temporomandibular eklem rahatsızlıklarının şiddetine göre hastalar “hafif, orta ya da şiddetli TME rahatsızlıkları var” ya da “TME rahatsızlıkları yok” şeklinde sınıflandırılır (Nomura ve ark. 2007).

**Tablo 2-2.** Fonseca'nın klinik indeks sınıflaması.

**Fonseca'nın Klinik İndeks Sınıflaması:**

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 şiddet düzeyine göre hastalar sınıflandırılmıştır. Şiddetli TMER olan bireyler (Fonseca'nın Klinik İndeksine göre 70-100 arası puan alan bireyler) çalışma kapsamına alınmamıştır.

Çalışmaya dahil edilen 9 Sınıf II hastanın (4 kız, 5 erkek) ortalama yaşı 18.4 yıl, ortalama ANB değeri 6.5°; 11 Sınıf III hastanın (5 kız, 6 erkek) ortalama yaşı 17.3 yıl, ortalama ANB değeri -2.6°dir (Tablo 2-3).

**Tablo 2-3.** Çalışmaya dahil edilen bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ile ortalama yaş ve ANB değerleri.

Grup	Birey Sayısı (n)	Cinsiyet		Ortalama Yaş (yıl)	Ortalama ANB(°)
		Kız (n)	Erkek (n)		
Sınıf II	9	4	5	18.4	6.5
Sınıf III	11	5	6	17.3	-2.6

## 2.2. Yöntem

Cerrahi öncesi ortodontik tedavileri tamamlanmış olan cerrahiye hazır hastalar için stabilizasyon splinti hazırlanmıştır. Hastalar bu stabilizasyon splintlerini yemek yeme ve temizleme hariç gün içerisinde ve gece devamlı olarak 6 ay süre ile kullanmıştır. Stabilizasyon splinti kullanımından önce ( $T_0$ ); hastalardan Sİ ve SO kayıtları ve TME'lerinden KIBT görüntüleri alınmıştır. MPI ile kondillerinin fossa içerisindeki konumlarının stabilizasyonunu belirleyebilmek amacıyla, splint kullanımının ara seanslarında (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21. hafta) SO kayıtları alınmıştır. Splint tedavisi sonrasında ( $T_1$ ), hastaların SO kayıtları ve TME'lerinden alınan KIBT görüntüleri yinelenmiştir. Kayıtlar alındıktan sonra, splint kullanımı ile her bir hastanın sağ ve sol kondillerinin pozisyonlarında oluşan değişiklikleri değerlendirmek üzere; splint kullanımı öncesi ve sonrasında MPI ile belirlenen Sİ ve SO farkı ile splint kullanımı öncesi ve sonrasındaki KIBT görüntüleri kendi içlerinde karşılaştırılmıştır.

### 2.2.1. Stabilizasyon Splintinin Hazırlanması

Çalışmamızda uyguladığımız stabilizasyon splintinin hazırlanması için kullanılan malzemeler; aljinat ölçü materyali (Kromopan, Lascod, Italy), sert ortodontik alçı (Denstone 3, Heraeus, USA), termal kontrollü vakumlu makine (BIOSTAR®, SCHEU Dental, Iserlohn, Germany), 2 mm kalınlığında şeffaf biokril plak (BIOCRYL-3147, SCHEU Dental, Iserlohn, Germany), laboratuvar mikromotoru ve piyasemeni (Marathon Multi 600, Saeyang Microtech, Daegu, Korea), separasyon diski (separating disc, Dentaaurum, Ispringen, Germany), zımpara frezi (silicon polisher, Dentaaurum, Ispringen, Germany), soğuk akril (Vertex Orthoplast, AA Zeist, the Netherlands), artikülasyon kağıdı (double-check, Swedish Dental Supplies, Akarp, Sweden), ılık su dolu bol ve ince uçlu kurşun kalemdir.

Çalışmamızda stabilizasyon splintleri hastaların maksiller arkları için hazırlanmıştır. Maksiller stabilizasyon splintinin hazırlanmasında şu aşamalar izlenmiştir:

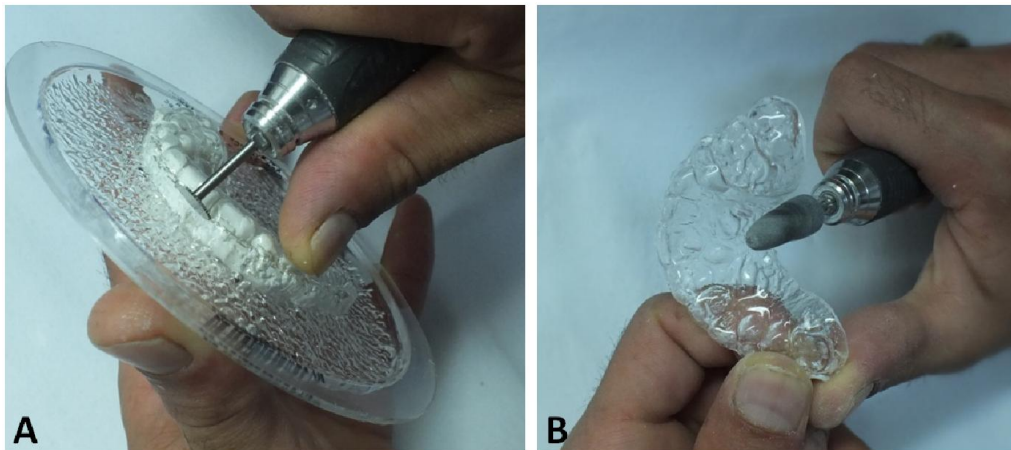
1. Maksiller arkın aljinat ölçü materyali ile ölçüsünün alınmasını takiben, sert ortodontik alçı ile maksiller model elde edilmiştir. Modelde kabarcık ve boşluğun oluşmamasına dikkat edilmiştir.

2. Termal kontrollü vakumlu makine (BIOSTAR) ile 2 mm kalınlığında sert, şeffaf biokril plak modele adapte edilmiştir (Şekil 2-1).



Şekil 2-1. Termal kontrollü vakumlu makine (BIOSTAR) (A) ve alçı modele adapte edilmiş 2 mm kalınlığındaki sert, şeffaf biokril plak (B).

3. Separasyon diski ile plağın bukkal ve labial yüzeylerinde braket seviyesinde, posterior palatal bölgede ise 2. molar dişleri birleştirecek şekilde düz bir kesi yapılarak, splint modelden ayrılmıştır. Splint, ön dişlerin palatinallerindeki gingival sınırlarından itibaren 10-12 mm palatinale doğru uzanacak şekilde frezlerle aşındırılarak, palatinal bölgedeki fazlalık alınmıştır. Zımpara frezi ile splintin kenarları düzeltilip pürüzsüz hale getirilmiştir (Şekil 2-2).



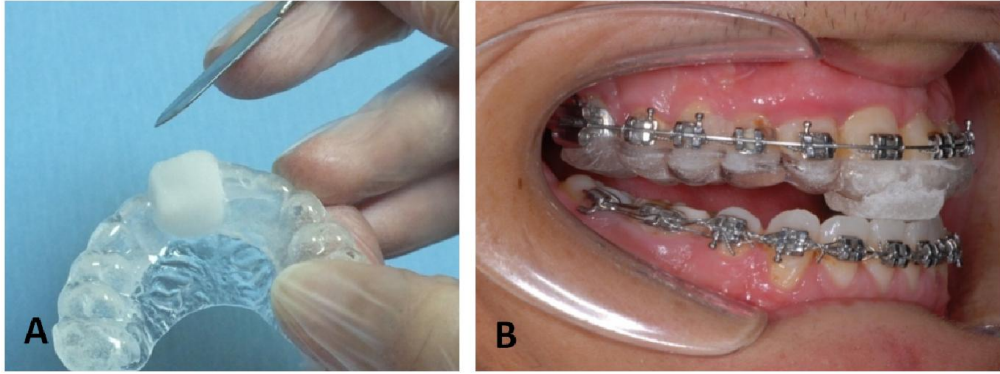
Şekil 2-2. Splintin modelden ayrılması (A) ve kenarlarının düzeltilmesi (B).

4. Daha sonra hazırlanan splint ağız içinde incelenmiştir. Maksiller dişlere tam olarak oturup oturmadığı ve retantifliği kontrol edilmiştir. Hastaların devam eden ortodontik tedavileri nedeniyle dişlerinde braketleri olduğu için vestibülde sadece braketlere kadar uzanmak durumunda kalan splintlerin retansiyonu yeterli olmadığından, ince bir tabaka şeffaf soğuk akrilik splintin iç yüzeyine eklenmiş, dişler nemlendirilmiş ve splint dişlere oturtulmuştur (Şekil 2-3). Splintin kenarlarındaki akriliğin fazlası uzaklaştırılmıştır. “Undercut” ların oluşmaması için akrilik sertleşirken splint birkaç kez çıkarılıp takılmıştır. Akrilik ısındığında hasta ağızından çıkarılarak dışarıda sertleşmesi beklenmiştir. Sertleşme tamamlandıktan sonra frezlerle splintin kenarlarındaki fazlalıklar uzaklaştırılıp pürüzsüz hale getirilmiştir.



**Şekil 2-3.** Hazırlanan splintin ağız içinde kontrolü (A), retantiflik sağlama amacıyla splintin iç yüzeyine akriliğin eklenmesi (B) ve akrilik eklenen splintin dişlere tekrar oturtulması (C).

5. Az miktarda şeffaf soğuk akrilik hazırlanarak düz bir anterior stop olarak kullanılmak üzere sertleşmeden splintin anterior okluzal yüzeyine konulmuştur. Bu akrilik parça yaklaşık olarak 4 mm genişliğindedir, sagittal yönde ise mandibular anterior santral keserlerin temasını sağlayacak kadar uzanmaktadır. Splint ağızda iken hasta alt keser dişleri anterior stopa temas edene kadar sentrik ilişkide ısırılmıştır. Bu şekilde anteriorda 3-5 mm, posteriorda ise 1-3 mm'lik aralık sağlanmıştır. Akrilik sertleştikten sonra temas noktası kaybedilmeyecek şekilde anterior stop tekrar düz yüzey haline getirilmiştir ve hasta tekrar sentrik ilişkide ısırılarak artikülasyon kağıdı ile temas noktası işaretlenmiştir (Şekil 2-4).

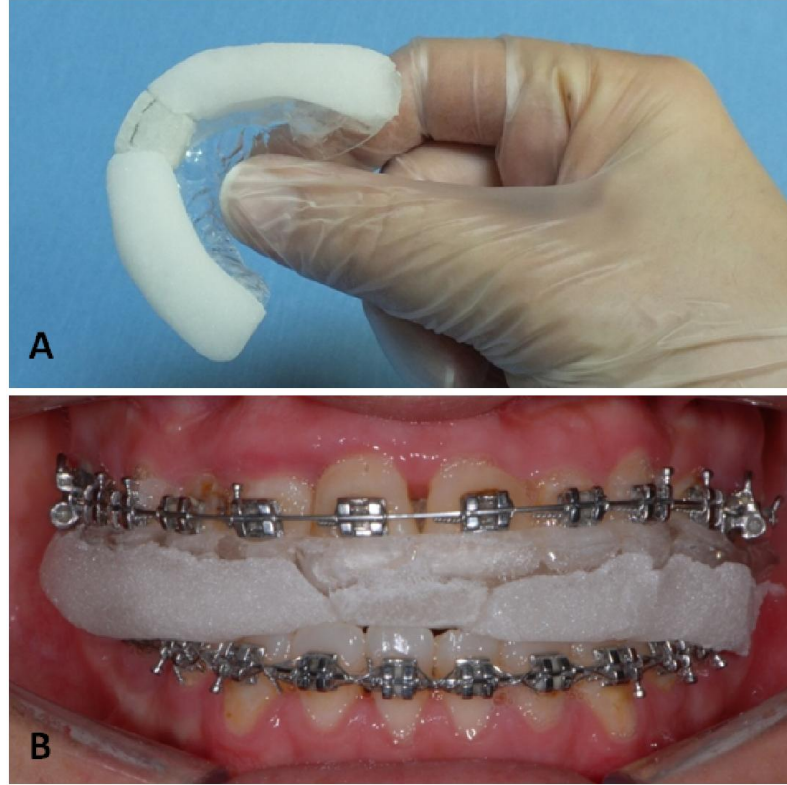


**Şekil 2-4.** Splintin anterior okluzal yüzeyine akrilik eklenerek anterior stopun oluşturulması (A) ve hazırlanan anterior stop ile anteriorda 3-5 mm, posteriorda ise 1-3 mm'lik aralığın sağlanması (B).

6. Splintin kalan anterior ve posterior okluzal kısımlarına akrilik eklenerek serbest monomerler hava spreyi ile uzaklaştırılıp, splint ılık su ile durulanmıştır. Kondilleri muskuloskeletal stabil pozisyonda konumlandırmak için kasların kullanıldığı bu yöntemde, akrilik eklenen splint üst dişlere tam oturtulduktan sonra hastadan posterior dişlerini alt keser dişleri anterior stopa temas edene kadar kapatması istenmiştir (Şekil 2-5). Hastanın ağız 5-10 sn sonra yavaşça açtırılmıştır. Eksentrik rehberliklere yardımcı olması için kanin dişlerin labialinde yeterli akrilik olup olmadığı kontrol edilmiş, yetersiz olduğu durumlarda bu bölgelere akrilik eklenmiştir. Akril ısınmaya



başladıktan sonra ağızdan çıkarılmış ve ılık suyun içerisinde polimerize olması beklenmiştir.



**Şekil 2-5.** Splintin kalan anterior ve posterior okluzal kısımlarına akrilik eklenmesi (A) ve hastanın posterior dişlerinin alt keser dişleri anterior stopa temas edene kadar kapatılması (B).

7. Eklenen akril tamamen sertleştikten sonra, mandibular bukkal tüberkül tepelerinin ve insizal yüzeylerin plakta oluşturduğu en derin noktalar ince uçlu bir kurşun kalemle işaretlenmiştir (Şekil 2-6). Bu işaretler, splint tamamlandığında sentrik ilişki pozisyonunda splintte oluşacak son okluzal temasları göstermektedir. Bu noktalar etrafındaki akrilik aşındırılarak, düz bir okluzal yüzey elde edilip eksentrik hareketlerde serbestlik sağlanmıştır. Sadece mandibular kanin dişlerin labial yüzleri aşındırılmamıştır. Bu kısımlar mandibular hareketlerde rehber temasları sağlamıştır.



**Şekil 2-6.** Eklenen akril tamamen sertleştikten sonra, mandibular bukkal tüberkül tepelerinin ve insizal yüzeylerin plakta oluşturduğu en derin noktaların ince uçlu bir kurşun kalemle işaretlenmesi.

8. Splint yeterince pürüzsüzleştirildikten sonra ağıza takılmış ve hasta ağızını kapatırken artikülasyon kağıdı ile Sİ temas noktaları işaretlenmiştir. Tüm prematür kontaklar kaldırılmış, alt keserlerin insizal kenarlarının, kanin dişlerin tüberkül tepelerinin, premolar ve molar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinin aynı anda plağın düzleştirilmiş yüzeyine noktasal temasları sağlanmıştır (Şekil 2-7).



**Şekil 2-7.** Alt keserlerin insizal kenarlarının, kanin dişlerin tüberkül tepelerinin, premolar ve molar dişlerin bukkal tüberkül tepelerinin plağın düzleştirilmiş yüzeyi ile olan temaslarının ağız içi kontrolü.

9. Mandibular kanin dişlerin labialindeki akriliğe okluzal düzlemlerle yaklaşık 30-45° angulasyon verilerek, mandibulanın protruziv ve laterotruziv hareketlerinde mandibular kaninlerin splint ile düz ve kesintisiz bir ilişkisinin olması sağlanmıştır. Kanin rehberliği posterior dişler arasında hafif bir aralanma sağlayacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 2-8). Protruziv rehberlik de yine mandibular kanin dişler üzerinden sağlanmıştır.



**Şekil 2-8.** Splintte oluşturulan kanin rehberliğinin ağız içi kontrolü.

10. 45°lik yatar pozisyonda bu ayarlamalar yapıldıktan sonra hasta dikleştirilerek artikülasyon kağıdı ile kapanış kontrol edilmiştir. Bu pozisyonda anterior kontakların posterior kontaklardan daha hafif olması gerekmektedir. Böyle olmadığı durumlarda gerekli aşındırmalar yapılarak splint tamamlanmıştır. Stabilizasyon splinti doğru bir şekilde yapıldıktan sonra, kenarları düzeltilmiş, hastayı rahatsız eden noktalar giderilmiş ve cilalanmıştır.

Splint hastaya teslim edilmeden önce gerekli son kontroller yapılmıştır. Splintin maksiller dişlere tam olarak oturması ve mandibular dişlere temas ederken stabil kalması, Sİ pozisyonunda tüm mandibular posterior dişlerin bukkal tüberkül tepelerinin, kanin dişlerin tüberkül tepelerinin ve kesici dişlerin insizal kenarlarının splintin düz okluzal yüzeyine temas etmesi, protruziv hareketler sırasında mandibular kaninlerin splinte keser dişlerden daha fazla temas etmesi, lateral hareketlerde splinte sadece mandibular kanin dişlerin temas etmesi, kapatma sırasında mandibular posterior dişlerin anterior dişlere göre splinte daha kuvvetli temas etmesi, hasta dik

konumda iken posteriordaki temasın anteriora göre daha kuvvetli olması, apareyin okluzal yüzünün mümkün olduğunca düz olması ve tüberkül izinin bulunmaması, apareyin yumuşak dokulara zarar vermemesi ve kenarlarının düzgün olması sağlanmıştır.

Splint hastaya teslim edildikten sonra, nasıl takılıp çıkartılacağı anlatılmıştır. Plağı oturtmak için parmak basısı kullanılması, çıkarılması sırasında ise 1. Molar diş bölgesinden parmakla aşağı doğru çekilmesi gerekmektedir. Splintin etkili olması ve stabil bir mandibular pozisyon elde etmek için, yemek yeme ve temizleme dışında tüm gün süresince splint kullanılmıştır. Her bir hasta aylık kontrollere çağırılarak 6 ay boyunca takip edilmiştir.

### **2.2.2. Kondil Konumunun Belirlenmesi**

Çalışmamızda kondil konumu SAM firmasına ait MPI enstrümanı (SAM Company, Munich, Germany) ile ve TME bölgesinden alınan KIBT görüntüleri ile belirlenmiştir.

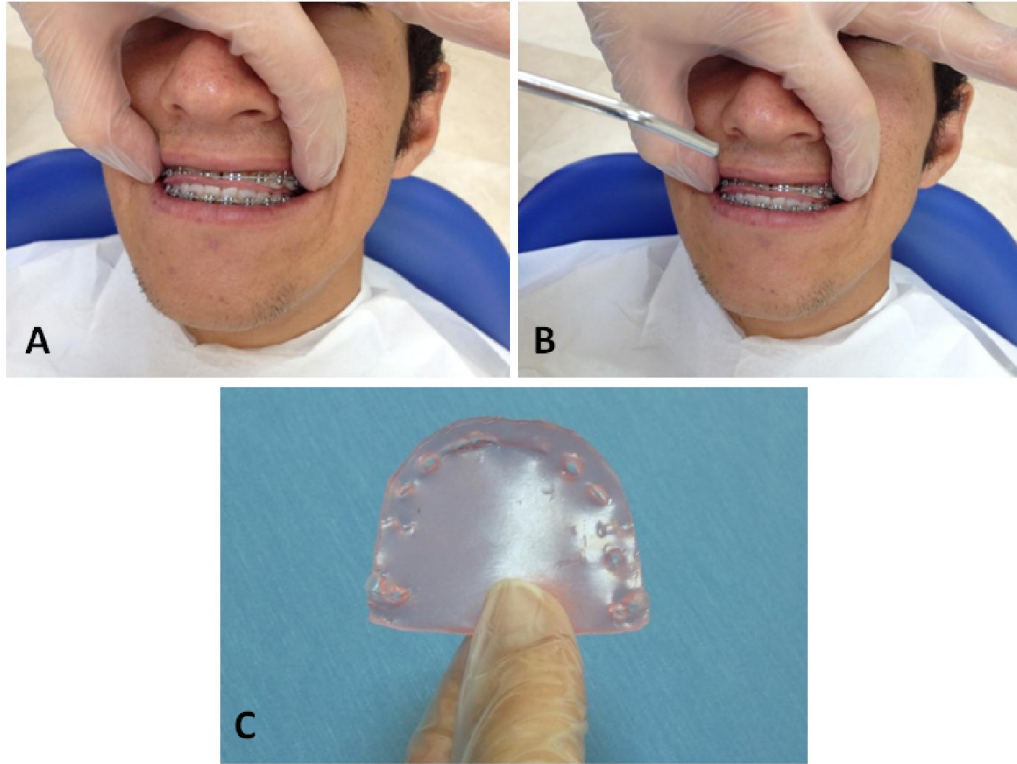
#### **2.2.2.1. MPI ile Kondil Konumunun Belirlenmesi**

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 arkı transferi ile üst çenelerinin uzayın üç boyutundaki konumu artikülatöre taşınmıştır. Modeller artikülatöre alındıktan sonra diğer kayıtlar ile beraber MPI kullanılarak kondiler konumlar belirlenmiştir.

##### **2.2.2.1.1. 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 ısırılmıştır (Şekil 2-9). Son olarak içinde buzlu su bulunan başka bir bol içerisinde tam olarak sertleşmesi sağlanmıştır.



**Şekil 2-9.** Yumuşatılan pembe mumun hastanın üst arkına yerleştirilerek, ısırılması (A), hava spreyi ile mumun serleştirilmesi (B), kenarlarındaki fazlalıkları alınan SO kaydı (C).

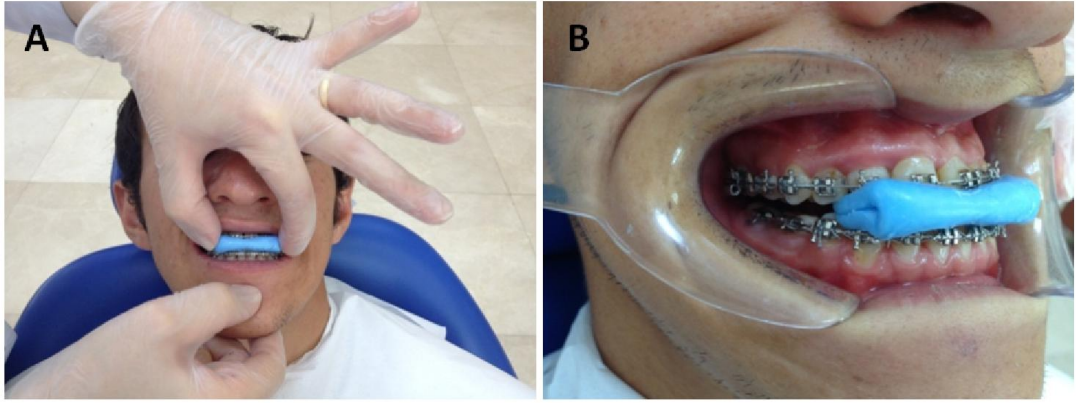
Her bir hastanın SO kayıtları, stabilizasyon splinti kullanmadan önce ( $T_0$ ), splint kullanımının ara seanslarında (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21. hafta) ve splint tedavisi sonrasında ( $T_1$ ) alınarak MPI ile değerlendirme yapılmıştır.

### 2.2.2.1.2. 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.

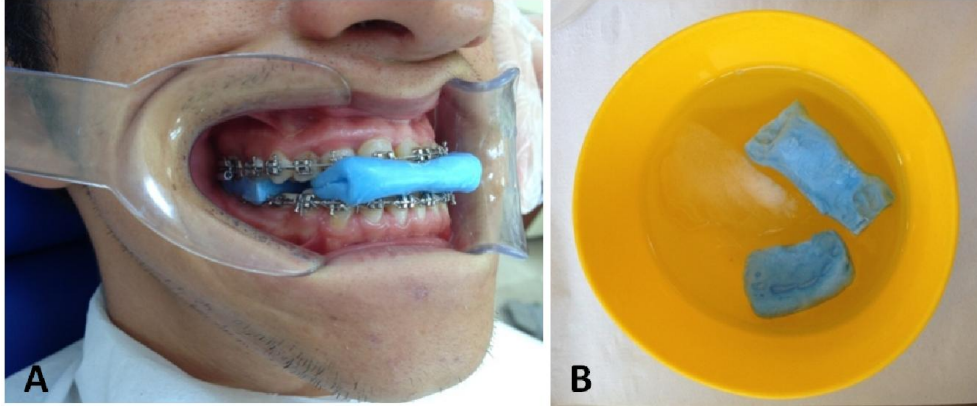
Çalışmamızda Sİ kaydı, Roth'un "power sentrik" tekniği ile alınmıştır. "Tek elle mandibular manipülasyon" uygulanan bu teknik ile Sİ kaydı ön ve arka segment için hazırlanan Delar Bite Registration Wax ile iki aşamada alınmıştır. Sİ kaydında izlenen yöntem şu şekildedir:

1. Hasta yer düzlemi ile 45° açı yapacak şekilde arkasına yaslandırılmıştır.
2. Kayıt öncesinde alt çene elle yönlendirilirken, baş parmak 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. Anteriorda 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 ısırılmıştır (Şekil 2-10). Bu konumda hava spreyi ile bir miktar sertleştirilen mavi mum ağızdan çıkartılıp, içinde buzlu su bulunan bol içerisine konulmuştur.



**Şekil 2-10.** Yumuşatılmış ve katlanmış mavi mumun, maksiller anterior dişlerin 1-2 mm izi çıkacak şekilde ön tarafa yerleştirilerek (A), posterior dişleri arasında 2-3 mm aralık kalacak şekilde hastanın ısırılması (B).

5. Mavi mum yeteri kadar sertleştikten sonra tekrar ağız içine yerleştirilerek, hasta aynı pozisyonda ısırılmış, alt keserlerin mum üzerindeki izlere tam oturup oturmadığı kontrol edilmiştir.
6. Posteriorda 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.
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 2-11). Yeterince sertleşmeleri sağlanan mumların alt ve üst çene alçı modeller üzerinde kontrolleri yapılmıştır.



**Şekil 2-11.** Hastaya ısırılan posterior ve anterior mumların (A) ağızdan çıkarılarak buzlu su içerisinde sertleştirilmeleri (B).

### 2.2.2.1.3. Yüz Arkı Transferi

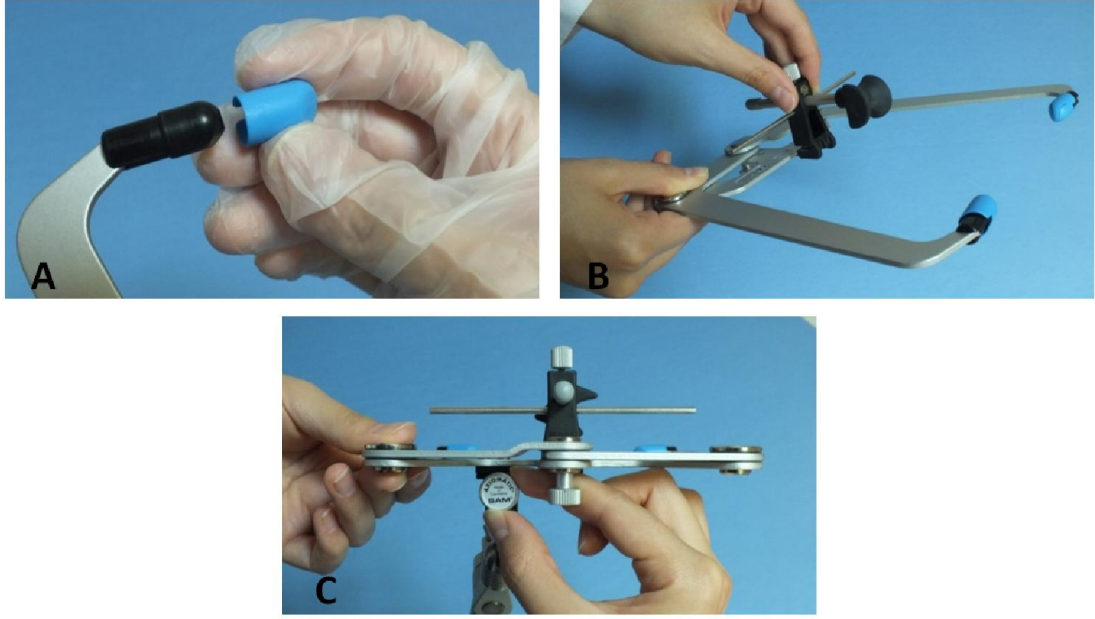
Yüz arkı transferinde SAM III artikülör sistemi (SAM Company, Munich, Germany), ısırma mumu (Panadent Corporation, California, USA), içinde yaklaşık 50° sıcaklığında su bulunan bir bol, içinde buzlu su bulunan bir bol ve 2 adet rulo pamuk kullanılmıştır.

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:

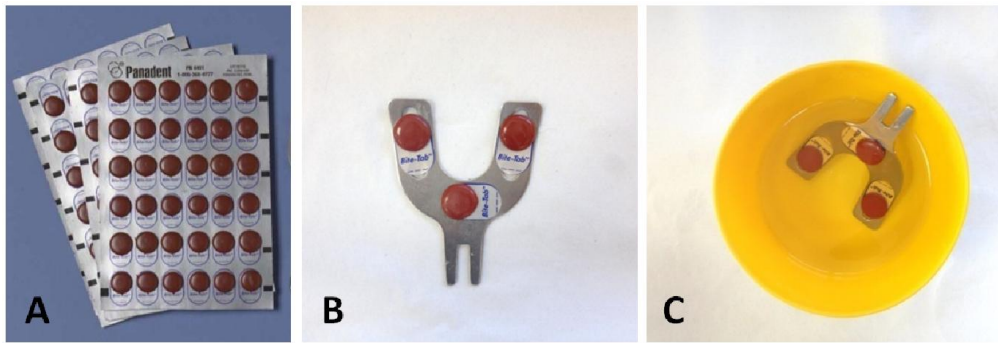
1. Öncelikle yüz arkı üzerinde gerekli hazırlıklar yapılmıştır. Kulak çubuklarının koruyucu başlıkları takılmış, burun destek ünitesi yüz arkının alt tarafındaki pinler arasına yerleştirilmiştir. Transfer çatalı yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidası sıkılmıştır (Şekil 2-12).





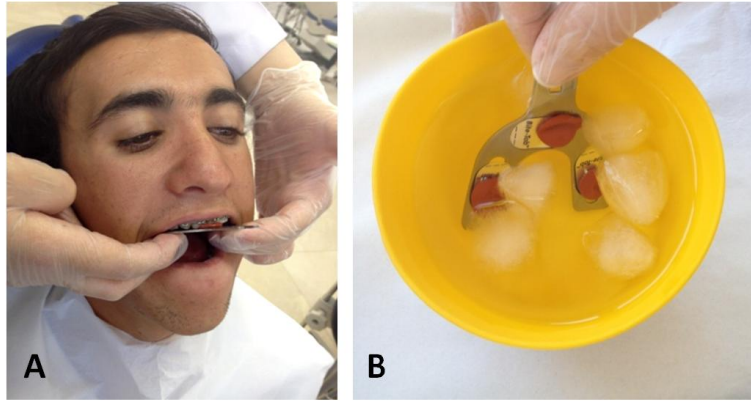
**Şekil 2-12.** Kulak çubuklarının koruyucu başlıklarının takılması (A),burun destek ünitesinin yüz arkının alt tarafındaki pinler arasına yerleştirilmesi (B), transfer çatalının yüz arkının alt tarafından kaydırılıp yerleştirilerek vidasının sıkılması (C).

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 2-13).



**Şekil 2-13.** 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 2-14).



**Şekil 2-14.** 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 2-15).



**Şekil 2-15.** Yüz arkının hastanın yüzüne göre ayarlanması.

5. Hastadan baş parmak ve işaret parmaklarıyla yüz arkını kulak çubuklarının köşesinden tutarak sesleri duyması azalana kadar kulak yoluna yerleştirmesi istenmiştir (Şekil 2-16).



Şekil 2-16. Hastanın yüz arkını kulak yoluna yerleştirmesi.

6. Burun destek ünitesi nasion bölgesine yerleştirilmiş ve ilgili vida sıkılmıştır. Yüz arkının interpupiller düzleme paralelliği kontrol edilmiştir (Şekil 2-17).



Şekil 2-17. Burun destek ünitesinin nasion bölgesine yerleştirilmesi ve ilgili vidanın sıkılması.

7. Transfer çatalını yüz arkında sabitleyen ana vida yarı gevşetilerek ağız içindeki transfer çatal ile bağlantı sağlayan yardımcı vida tam sıkılmıştır (Şekil 2-18).



**Şekil 2-18.** Ağız içindeki transfer çatal ile yüz arkı arasındaki bağlantıyı sağlayan yardımcı vidanın sıkılması.

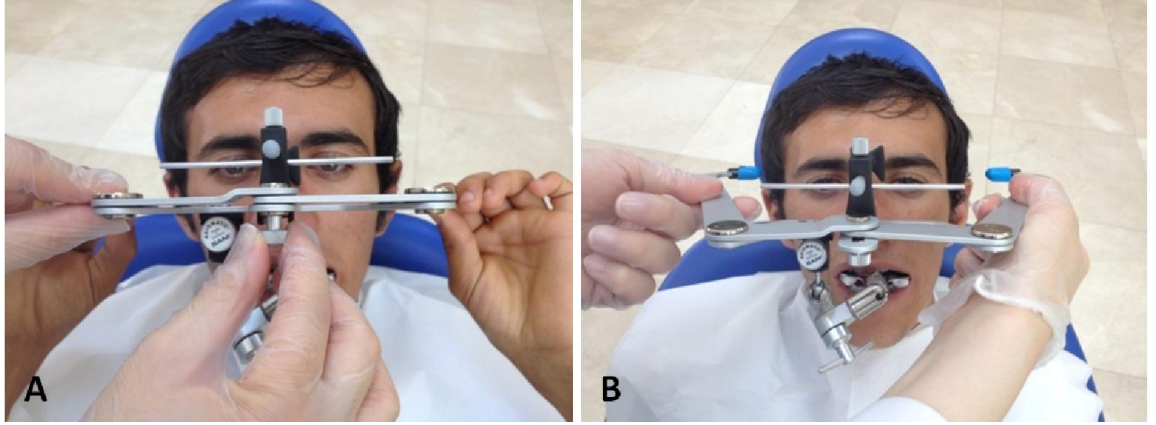
8. Bir el ile transfer çatalı sabit tutulurken, diğeri ile ana vida sıkılmıştır (Şekil 2-19).



**Şekil 2-19.** Transfer çatalını yüz arkında sabitleyen ana vidanın sıkılması.

9. Yüz arkını çıkarmak için kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidalar gevşetilerek, hastadan ağızını açması ve kulak çubuklarını kulağından çıkarması istenmiştir. Açılan yüz arkı yanlardan desteklenerek ağızdan

uzaklaştırılmıştır (Şekil 2-20). Modellerin artikülatöre alınması için transfer çatalı, yüz arkının alt kısmından vidası gevşetilerek ayrılmıştır.

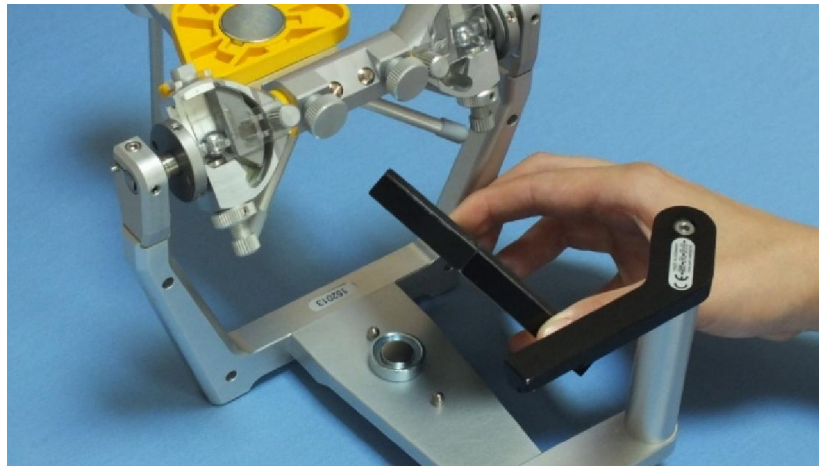


**Şekil 2-20.** Kulak çubukları ve burun destek ünitesini sabitleyen vidalar gevşetilerek (A), yüz arkının hastadan çıkarılması (B).

#### 2.2.2.1.4. Modellerin Artikülatöre Alınması

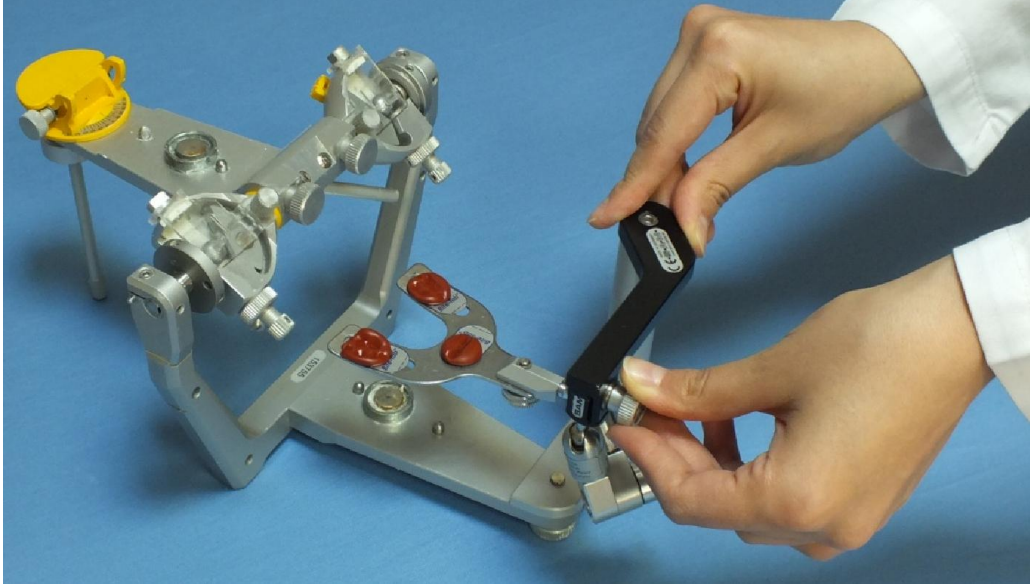
Hastalardan elde edilen üst ve alt alçı modellerin, elde edilen Sİ kayıtları ile artikülatöre alınmasında SAM III sistemi (SAM Company, Munich, Germany), paris alçısı ve kalınlık ölçme aleti kullanılmış ve şu aşamalar takip edilmiştir:

1. Manyetik blok artikülatöre yerleştirilmiştir (Şekil 2-21).



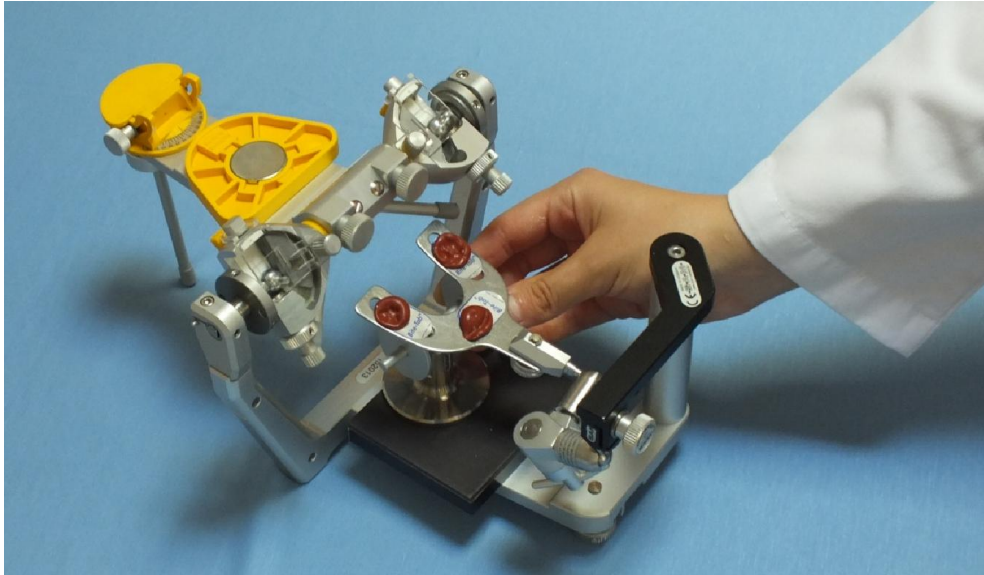
**Şekil 2-21.** Manyetik bloğun artikülatöre yerleştirilmesi.

2. Transfer çatalı transfer standının üst kısmındaki rehberle yerleştirilmiştir (Şekil 2-22).



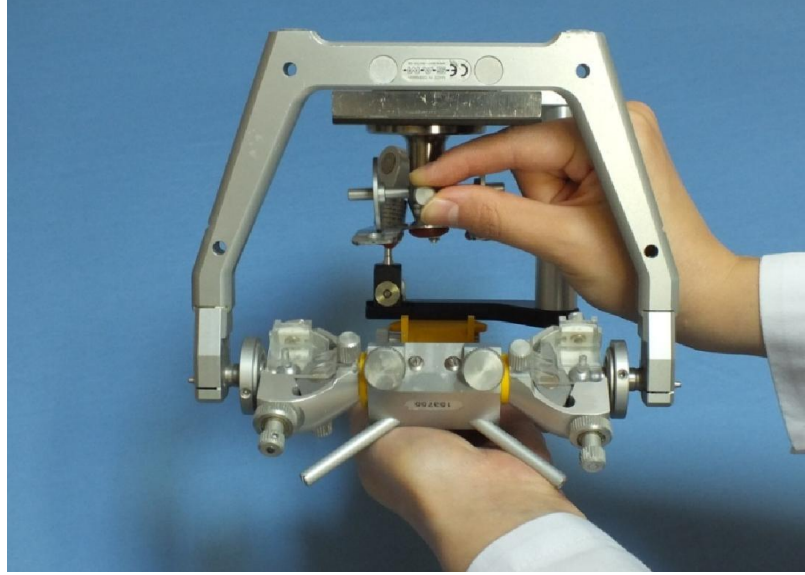
**Şekil 2-22.** Transfer çatalının transfer standının üst kısmındaki rehberle yerleştirilmesi.

3. Teleskopik transfer çatalı desteği, çatalın altına yerleştirilmiştir (Şekil 2-23).



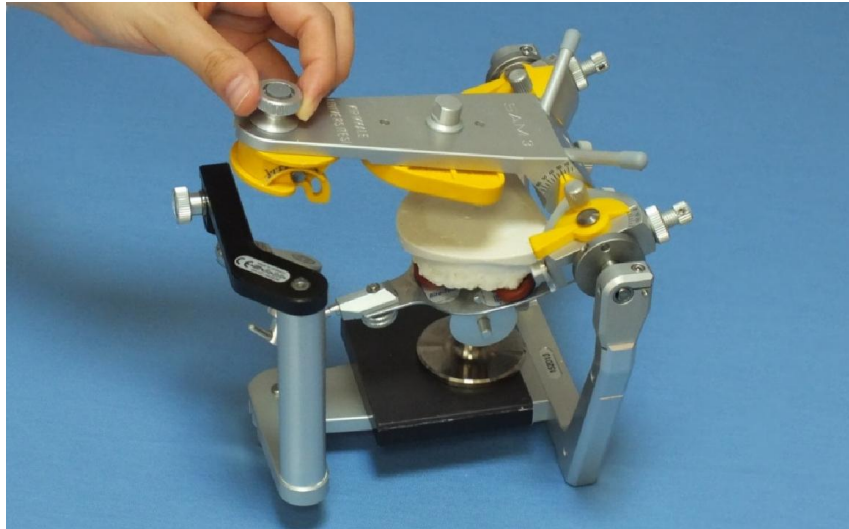
**Şekil 2-23.** Teleskopik transfer çatalı desteğinin, çatalın altına yerleştirilmesi.

4. Artikülâtör ters çevrilerek destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesi sağlanmış ve vidası sıkıldıktan sonra artikülâtör tekrar düzeltilmiştir (Şekil 2-24).



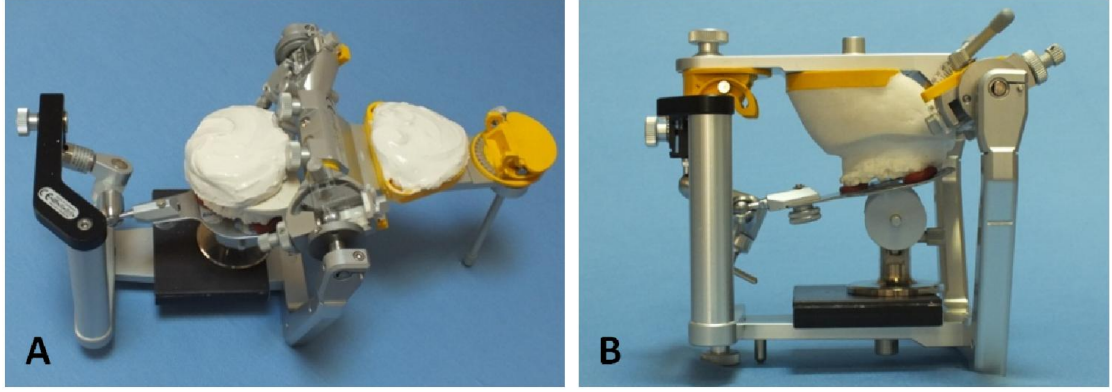
**Şekil 2-24.** Artikülâtör ters çevrilerek, destek parçanın disklerinin basınçsız bir şekilde çatalı desteklemesinin sağlanması.

5. Transfer çatalındaki kapanışa üst model oturtulmuştur (Şekil 2-25).



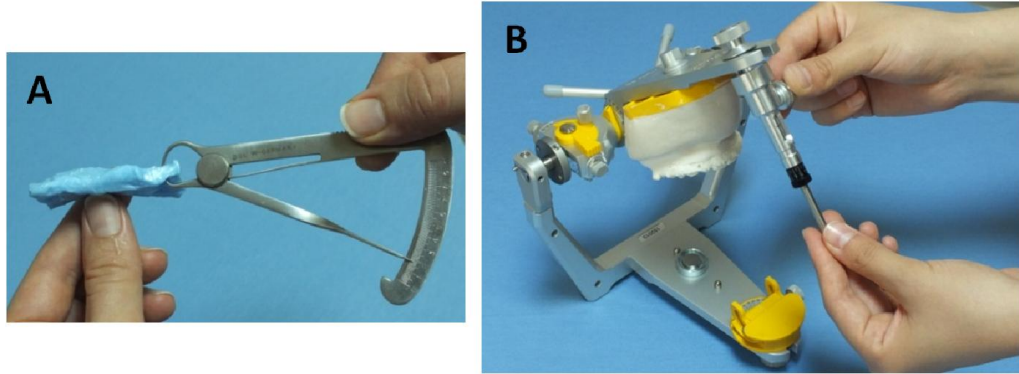
**Şekil 2-25.** Transfer çatalındaki kapanışa üst modelin oturtulması.

6. Artikülatörün üst parçasına ve model üzerine bir miktar alçı konulup artikülatör kapatılmıştır (Şekil 2-26).



**Şekil 2-26.** Artikülatörün üst parçasına ve model üzerine bir miktar alçı konulup (A), artikülatörün kapatılması (B).

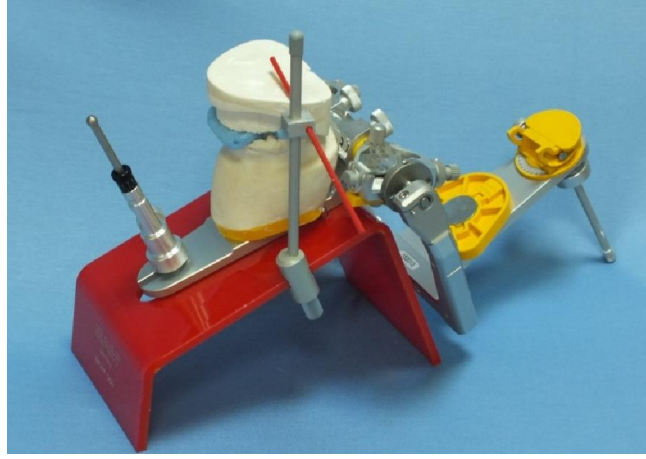
7. Alt modeli artikülatöre almak için artikülatörün üst kısmına insizal pin yerleştirilmiş, premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığı ölçülerek insizal pin o miktarda yükseltilmiştir (Şekil 2-27).



**Şekil 2-27.** Premolarlar bölgesinde posterior kapanış mumunun kalınlığının ölçülmesi (A) ve artikülatörün insizal pininin ölçülen miktarda yükseltilmesi (B).

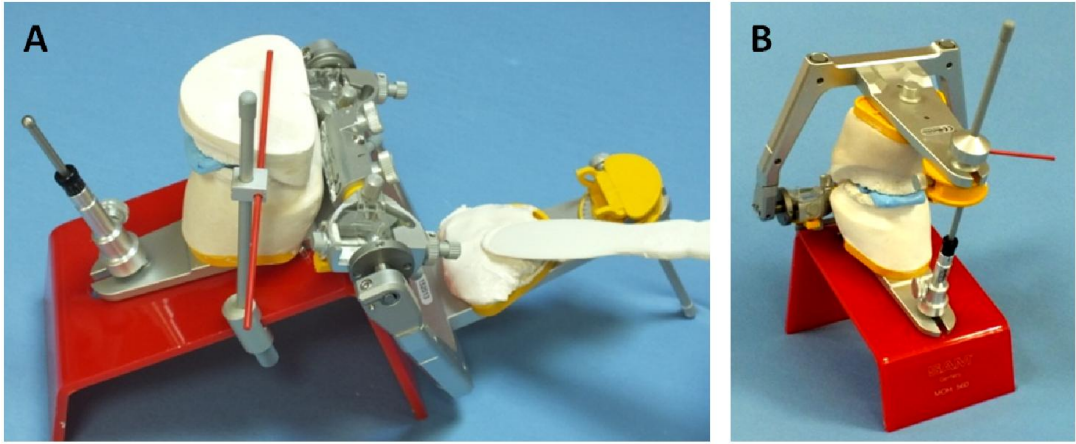
8. Artikülatör ters çevrilerek özel kırmızı standına yerleştirilmiştir. Anterior ve posterior kapanış mumları ile beraber alt çene ve üst çene, plastik kırmızı çubukla tam olarak oturmaları sağlanıp sabitlenmiştir (Şekil 2-28).





**Şekil 2-28.** Artikulatorun ters çevrilerek özel kırmızı standına yerleştirilmesi ve anterior ve posterior kapanış mumları ile beraber alt çene ve üst çenenin, plastik kırmızı çubukla sabitlenmesi.

9. Artikulatorun alt parçasına alçı eklenerek insizal pin insizal tablaya temas edene kadar artikulator kapatılmıştır (Şekil 2-29).



**Şekil 2-29.** Artikulatorun alt parçasına alçı eklenerek (A), insizal pin insizal tablaya temas edene kadar artikulatorun kapatılması (B).

#### 2.2.2.1.5. MPI Ölçümleri

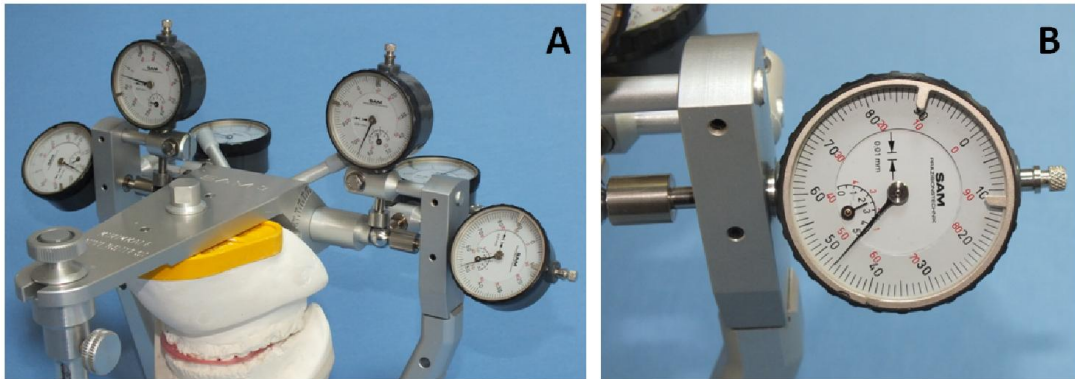
MPI ölçümleri için Sİ kaydı ile artikulatora alınmış üst ve alt çenelerin alçı modelleri, Sİ pozisyonundaki ısırma kaydı, SO kayıtları ve kadranlı göstergeleri olan

analog tipte MPI enstrümanı (SAM Company, Munich, Germany) kullanılmıştır (Şekil 2-30).



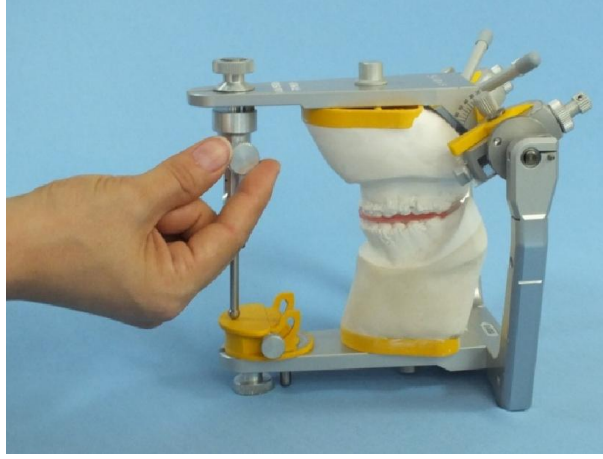
**Şekil 2-30.** Çalışmamızda kullanılan analog tipte MPI enstrümanı.

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 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 2-31). Göstergeler üzerindeki değerler hesaplanarak kondillerin bu düzlemlerdeki milimetrik konumu belirlenmiştir.



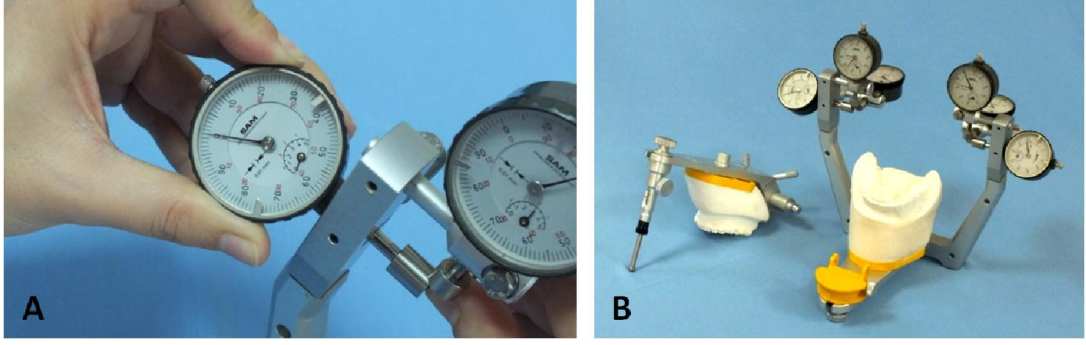
**Şekil 2-31.** MPI (A) ve 360°'lik rotasyonu 1 mm'lik çizgisel yer değişikliğini gösteren kadranlarından bir tanesi (B).

MPI ile Sİ durumundaki kondil konumunun belirlenebilmesi için, öncelikle Sİ pozisyonundaki ısırma kaydının alınması gerekmektedir. Bu amaçla daha önce insizal pin yükseltılarak 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 2-32). 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.



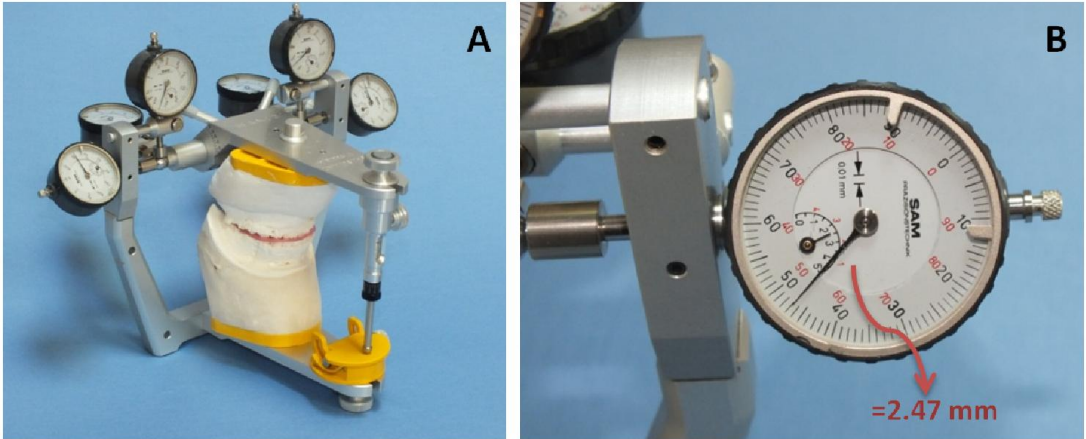
**Şekil 2-32.** MPI ile Sİ durumundaki kondil konumunun belirlenebilmesi için, Sİ pozisyonundaki ısırma kaydının alınması.

MPI ölçümlerine geçmeden önce alt parçada yer alan kadranlı göstergeler kalibre edilerek sıfırlanmıştır. Artikülatörden çıkarılan alt alçı model MPI'nın alt parçasına, üst alçı model ve sabitlenmiş insizal pin ise MPI'nın üst parçasına yerleştirilmiştir (Şekil 2-33).



**Şekil 2-33.** MPI'nin 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. Aynı işlem splint uygulaması öncesinde, tedavi boyunca (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21. hafta) ve splint tedavisi sonrasında alınan SO kayıtları ile tekrarlanmıştır (Şekil 2-34).



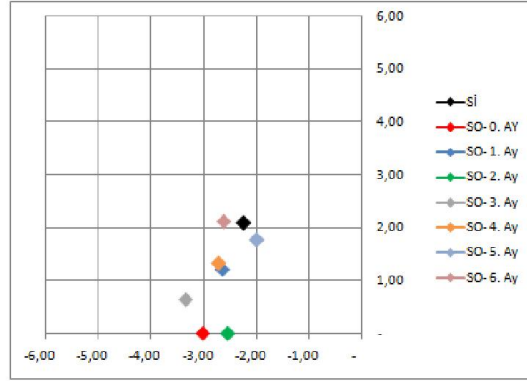
**Şekil 2-34.** Sİ ve SO kapanış mumları ile MPI'nın üst parçasının, dişler kapanış mumları üzerindeki izlere tam oturacak ve insizal pin tablaya temas edecek şekilde, MPI'nın alt parçası üzerine yerleştirilmesi (A) ve sağ ve sol kondillerin göstergelerdeki konumlarının kaydedilmesi (B).

Kondil konumlarında oluşan değişikliklerin belirlenebilmesi için araştımcı tarafından (NKG) bilgisayar üzerinde bir uygulama hazırlanmıştır. Bu uygulamaya verilerin girilmesiyle kondilin koronal ve sagital düzlemlerdeki Sİ ve SO konumları arasındaki farkının splint öncesi ve splint kullanımı süresince takibi sağlanmıştır (Şekil 2-35). Aşırı sapma gösteren değerlerde SO kaydı ve ölçümler yenilenip tekrar değerlendirme yapılarak yapılabilecek hataların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

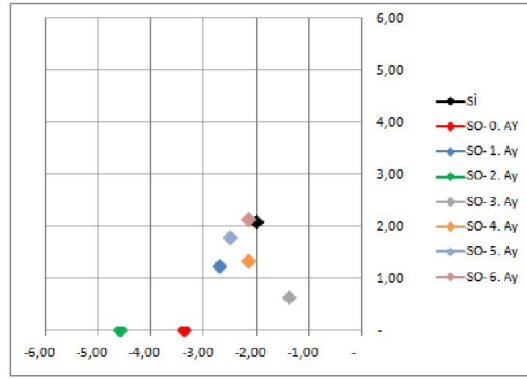
Çalışmamızda her bir hastanın sağ ve sol kondil konumlarının, splint kullanılmadan önceki Sİ ve SO farkı ile splint kullanımı sonrasındaki Sİ ve SO farkı x, y, z düzlemlerinde karşılaştırılmıştır. X değerleri transversal düzlemdeki sapmayı, Y değerleri vertikal düzlemdeki sapmayı ve Z değerleri ise sagital düzlemdeki sapmayı göstermektedir.  $X_0$ ,  $Y_0$  ve  $Z_0$  ifadeleri hastaların splint kullanımı öncesindeki sentrik sapmayı;  $X_1$ ,  $Y_1$  ve  $Z_1$  ifadeleri splint kullanımı sonrasındaki sentrik sapmayı;  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  ve  $\Delta Z$  ifadeleri ise splint kullanımı sonrası ve öncesi arasındaki sentrik sapma farkını belirtmek amacıyla kullanılmıştır (Şekil 2-36). Negatif ve pozitif değerler sapmanın yönünü göstermektedir. X düzlemindeki negatif değerler sağ tarafa doğru, pozitif değerler ise sol tarafa doğru olan yer değişikliğini; Y düzlemindeki negatif değerler aşağı doğru, pozitif değerler ise yukarı doğru olan yer değişikliğini; Z düzlemindeki negatif değerler arkaya doğru, pozitif değerler ise öne doğru olan yer değişikliğini belirtmektedir. Sapma miktarı değerlendirilirken, değişkenlerin mutlak değerleri üzerinden karşılaştırma yapılmıştır.

## MPI ÖLÇÜMLERİ

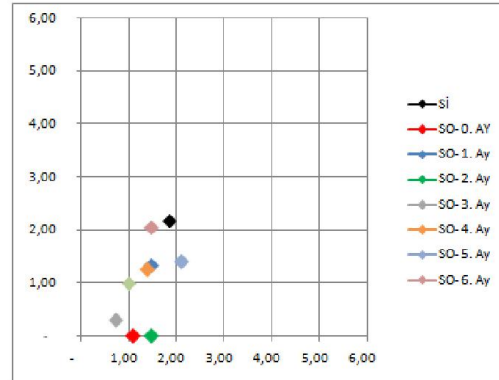
Koronal-Sağ	X	Y
Si	-2,25	2,09
SO-0. AY	-3,03	-
SO-1. Ay	-2,64	1,22
SO-2. Ay	-2,55	-
SO-3. Ay	-3,35	0,64
SO-4. Ay	-2,71	1,33
SO-5. Ay	-2,00	1,78
SO-6. Ay	-2,63	2,12



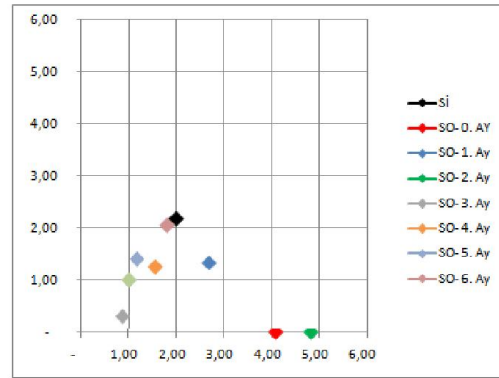
Sagittal-Sağ	Z	Y
Si	-2,00	2,09
SO-0. AY	-3,37	-
SO-1. Ay	-2,70	1,22
SO-2. Ay	-4,59	-
SO-3. Ay	-1,37	0,64
SO-4. Ay	-2,15	1,33
SO-5. Ay	-2,49	1,78
SO-6. Ay	-2,15	2,12



Koronal-Sol	X	Y
Si	1,85	2,18
SO-0. AY	1,10	-
SO-1. Ay	1,48	1,34
SO-2. Ay	1,49	-
SO-3. Ay	0,73	0,30
SO-4. Ay	1,40	1,26
SO-5. Ay	2,12	1,41
SO-6. Ay	1,48	2,06



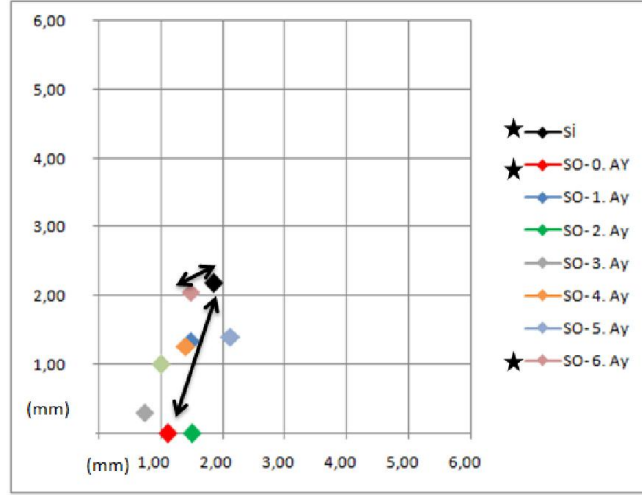
Sagittal-Sol	Z	Y
Si	2,00	2,18
SO-0. AY	4,09	-
SO-1. Ay	2,69	1,34
SO-2. Ay	4,82	-
SO-3. Ay	0,86	0,30
SO-4. Ay	1,55	1,26
SO-5. Ay	1,16	1,41
SO-6. Ay	1,80	2,06



Şekil 2-35. Kondil konumlarında oluşan değişikliklerin belirlenebilmesi için bilgisayar üzerinde hazırlanan uygulamaya girilen verilerden bir örnek.

### Koronal-Sol

	X (mm)	Y (mm)
★ Si	1,85	2,18
★ SO- 0. Ay	1,10	-
SO- 1. Ay	1,48	1,34
SO- 2. Ay	1,49	-
SO- 3. Ay	0,73	0,30
SO- 4. Ay	1,40	1,26
SO- 5. Ay	2,12	1,41
★ SO- 6. Ay	1,48	2,06



$$\left( \begin{array}{l} X_0 = 0,75 \text{ mm} \\ X_1 = 0,37 \text{ mm} \end{array} \right) \left[ \begin{array}{l} \Delta X = -0,38 \text{ mm} \\ \Delta Y = -0,98 \text{ mm} \end{array} \right] \left( \begin{array}{l} Y_0 = 2,10 \text{ mm} \\ Y_1 = 1,12 \text{ mm} \end{array} \right)$$

**Şekil 2-36.** Çalışmamızdaki bir hastanın MPI değerleri, splint kullanımı öncesi ve sonrasında x ve y düzlemlerindeki sentrik sapma miktarları ( $X_0$ ,  $Y_0$ ,  $X_1$ ,  $Y_1$ ) ve oluşan sentrik sapma farkları ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ).

### 2.2.2.2. KIBT ile Kondil Konumunun Belirlenmesi

Çalışmamız dahilindeki tüm hastaların TME'lerinden splint kullanımı öncesi ( $T_0$ ) ve sonrasında ( $T_1$ ) KIBT görüntüleri alınarak, kondillerinin glenoid fossa içerisindeki konumları değerlendirilmiştir. KIBT görüntüleri Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda, "Vatech PaX Uni3D" (Vatech America, New Jersey, USA) görüntüleme cihazı ile alınmıştır. Bu cihaz, 50×50 mm görüş alanı, 0.08/0.12 mm voxel boyutu, 10 sn ekspoz süresi, 85 kVp ve 5 mA özellikleri olan bir cihazdır. Görüntülerin kesit aralığı 1 mm'dir.

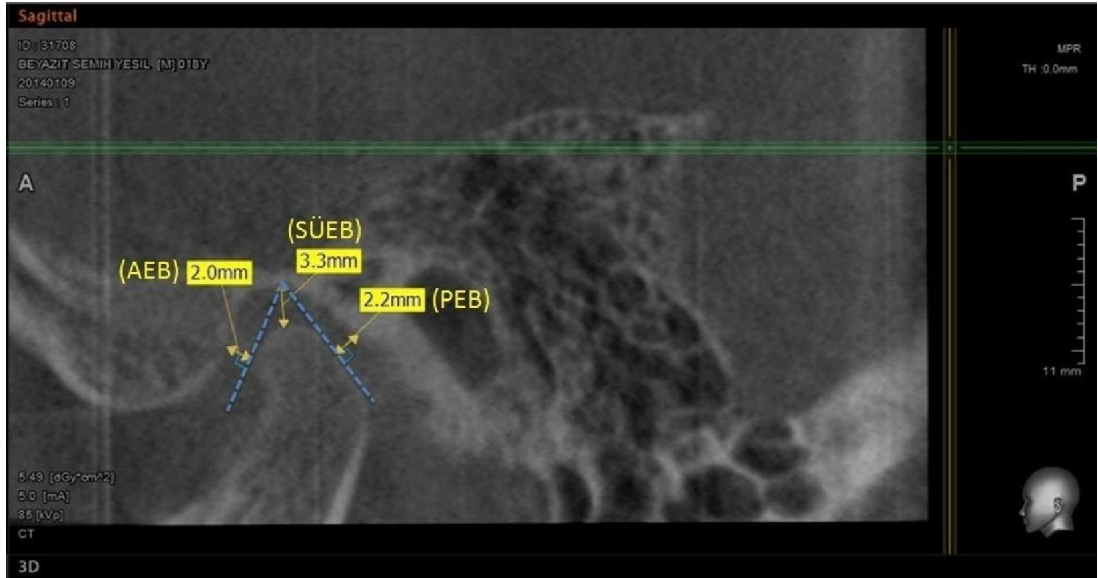
KIBT görüntüleri alınırken, hastaların dişlerini SO'da kapatmalarına, frankfurt horizontal düzlemlerinin yer düzlemine paralel olmasına ve midsagittal düzlemlerinin yer düzlemi ile dik açıda olmasına dikkat edilmiştir.

KIBT ile elde edilen görüntüler, bilgisayar üzerinde Ez3D 2009 (Vatech America, New Jersey, USA) 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. Görüntüler %200 oranında büyütülerek değerlendirilmiştir.

KIBT görüntülerinin sagittal kesitindeki değerlendirmeler için, Ikeda ve Kawamura'nın 2009 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır (Ikeda ve Kawamura 2009). 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 2-37).



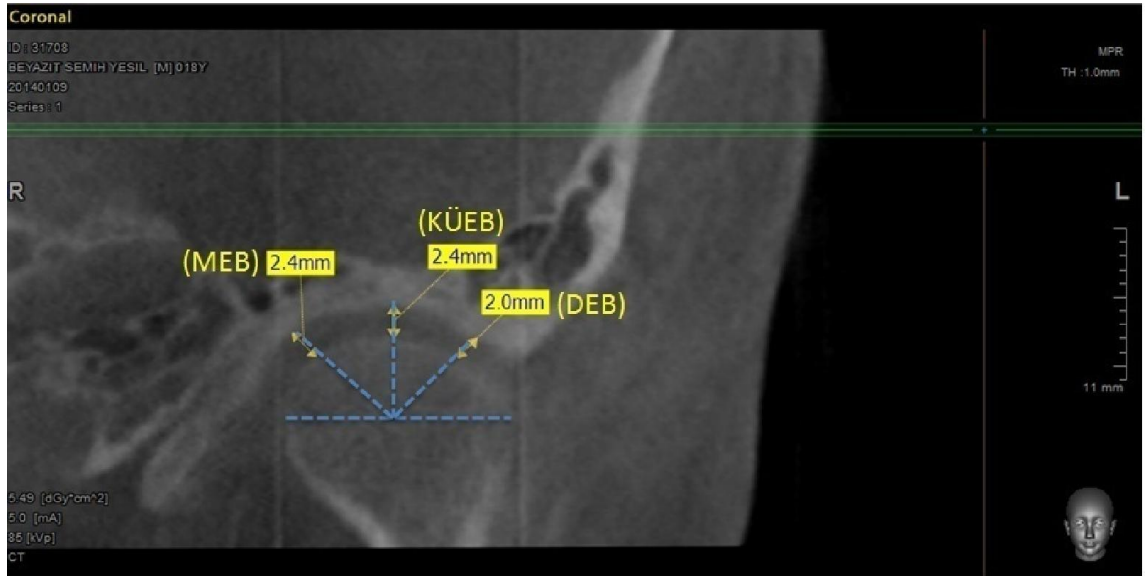
**Şekil 2-37.** KIBT görüntülerinin sagittal kesiti üzerinde SÜEB, AEB ve PEB değerleri ölçülen bir vaka örneği.

Bu çizimler üzerinden sagittal kesitte şu doğrusal ölçümler yapılmıştır:



- a) Sagittal Üst Eklem Boşluğu (SÜEB): Glenoid fossanın en derin noktası ile kondilin en üst noktası arasındaki uzaklıktır.
- b) Anterior Eklem Boşluğu (AEB): Anteriyorda çizilen teğete dik doğrunun glenoid fossayı kestiği nokta ile teğet noktası arasındaki uzaklıktır.
- c) Posterior Eklem Boşluğu (PEB): Posteriyorda çizilen teğete dik doğrunun glenoid fossayı kestiği nokta ile teğet noktası arasındaki uzaklıktır (Şekil 2-36).

KIBT görüntülerinin koronal kesitindeki değerlendirmeler için, Henriques ve ark.'nın 2012 yılında yaptıkları bir araştırmada kullandıkları ölçümler kullanılmıştır (Henriques ve ark. 2012). 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 2-38).



**Şekil 2-38.** KIBT görüntülerinin koronal kesiti üzerinde KÜEB, MEB ve DEB değerleri ölçülen bir vaka örneği.

Bu çizimler üzerinden koronal kesitte şu doğrusal ölçümler yapılmıştır:

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

Her bir hastanın sağ ve sol TME'lerine ait splint öncesi (SÜEB<sub>0</sub>, AEB<sub>0</sub>, PEB<sub>0</sub>, KÜEB<sub>0</sub>, MEB<sub>0</sub>, DEB<sub>0</sub>) ve sonrası (SÜEB<sub>1</sub>, AEB<sub>1</sub>, PEB<sub>1</sub>, KÜEB<sub>1</sub>, MEB<sub>1</sub>, DEB<sub>1</sub>) değerler ölçülerek karşılaştırmalar yapılmıştır. Ayrıca Sınıf II ve Sınıf III hastaların splint kullanımı sonrası ve öncesinde ölçülen değerleri arasında oluşan farklar ( $\Delta$ SÜEB,  $\Delta$ AEB,  $\Delta$ PEB,  $\Delta$ KÜEB,  $\Delta$ MEB,  $\Delta$ DEB) iki grup arasında karşılaştırılmıştır.

### 2.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızın istatistiksel değerlendirmesi Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. İstatistiksel analizler ve hesaplamalar için R 3.1.1 (Datta ve Satten 2005, Datta ve Satten 2008) ve IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version21.0. 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 grafiksel olarak ve Shapiro-Wilks testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermediği belirlenen değişkenler için tanımlayıcı istatistiklerin gösteriminde "ortalama $\pm$ standart sapma" ile birlikte "ortanca (minimum; maksimum)" kullanılmıştır.

MPI ve KIBT ile elde edilen değişkenlerin, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda, sağ ve sol kondiller için ayrı ayrı, splint öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır.

Sınıf II ve Sınıf III hasta gruplarında, splint öncesi ve sonrası belirtilen değişken değerlerinin, sağ ve sol taraflar birlikte ele alınarak incelenmesinde, kümelenmiş verilerde Wilcoxon eşleştireilmiş iki örnek testi (Wilcoxon signed rank test) kullanılmıştır.

Splint kullanımı sonrası ve öncesi ölçülen değerler arasındaki farkların Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılmasında kümelenmiş verilerde Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Farklara ilişkin sağ ve sol kondil ölçümleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Spearman Rho korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Ölçüm hatasının değerlendirilmesi için rastgele 5 hasta seçilmiş ve aynı araştırmacı tarafından (NKG) 2 hafta sonra ölçümler tekrar yapılmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğinin değerlendirilmesi için Houston (1983) tarafından tarif edildiği gibi korelasyon katsayıları belirlemiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. MPI ile Elde Edilen Bulgular

Çalışmamızdaki Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol kondillerine ait, splint kullanımı öncesi ve sonrasında MPI ile belirlenen sentrik sapmaların X, Y, Z düzlemlerindeki ortalama ve ortanca değerleri Tablo 3-1’de gösterilmiştir. Değerler, sentrik sapma miktarlarına ait verilerin mutlak değerleri üzerinden hesaplanarak elde edilmiştir.

**Tablo 3-1.** Sınıf II ve Sınıf III hastaların sağ ve sol kondillerinin, splint öncesi ve sonrasındaki sentrik sapma değerlerinin üç düzlemde karşılaştırılması.

Gruplar	Değişkenler (mm)	Ölçüm zamanları				Test istatistiği	
		Splint öncesi		Splint sonrası		Z	p
		Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)		
Sınıf II	MPI_X_Sağ	0.94 ± 0.76	0.78 (0; 2.10)	0.41 ± 0.29	0.36 (0; 1.02)	1.836	0.066
	MPI_X_Sol	0.91 ± 0.78	0.75 (0; 2.13)	0.40 ± 0.29	0.37 (0; 1.02)	1.660	0.097
	MPI_Y_Sağ	1.08 ± 0.75	1 (0; 2.09)	0.65 ± 0.71	0.26 (0; 2.16)	0.652	0.515
	MPI_Y_Sol	1.28 ± 0.80	1.53 (0; 2.18)	0.62 ± 0.70	0.33 (0; 1.90)	1.718	0.086
	MPI_Z_Sağ	1.56 ± 2.08	1.37 (0; 7)	1.93 ± 2.05	1.28 (0.15; 6.92)	0.770	0.441
	MPI_Z_Sol	1.56 ± 1.02	1.40 (0; 3)	0.59 ± 0.60	0.59 (0; 1.69)	1.960	<b>0.050*</b>
Sınıf III	MPI_X_Sağ	0.57 ± 0.83	0.33 (0; 2.82)	0.52 ± 0.63	0.51 (0; 2.25)	0	1.000
	MPI_X_Sol	0.52 ± 0.73	0.33 (0; 2.47)	0.54 ± 0.60	0.5 (0; 2.23)	0.356	0.722
	MPI_Y_Sağ	1.23 ± 0.70	1.54 (0; 2.13)	0.53 ± 0.78	0.16 (0; 2.29)	1.778	0.075
	MPI_Y_Sol	1.44 ± 1.25	1.14 (0.02; 4.25)	0.73 ± 1.20	0.41 (0; 4.25)	1.886	0.059
	MPI_Z_Sağ	1.06 ± 0.77	1.07 (0; 2.16)	0.90 ± 0.71	0.86 (0; 2.27)	0.800	0.424
	MPI_Z_Sol	0.80 ± 0.74	0.61 (0; 2)	0.59 ± 0.49	0.62 (0; 1.35)	0.934	0.350

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi sonucudur.

\*p<0.05, MPI\_X, MPI\_Y, MPI\_Z: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapmalar, SS: Standart Sapma.

Sınıf II hasta grubunda transversal düzlemde, sağ kondildeki sentrik sapmanın ortalaması splint öncesinde 0.94 mm iken, splint sonrasında 0.41 mm'dir. Sol kondildeki sentrik sapmanın ortalaması ise splint öncesinde 0.91 mm iken, splint sonrasında 0.40 mm'dir. Transversal düzlemde sağ ve sol kondillerdeki sentrik sapmalar splint kullanımı ile azalmıştır, ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-1).

Sınıf II hastalarda vertikal düzlemde sağ ve sol kondillerdeki sentrik sapmalar, transversal düzlemde olduğu gibi splint kullanımı ile azalmıştır. Splint öncesi sentrik sapma ortalaması sağ kondilde 1.08 mm iken, sol kondilde 1.28 mm'dir; splint sonrası sağdaki sentrik sapma ortalama 0.65 mm'ye, soldaki sentrik sapma ise ortalama 0.62 mm'ye düşmüştür. Değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-1).

Sınıf II hastalarda sagittal düzlemde sağ ve sol kondillerdeki sentrik sapmalar birbirleri ile uyum göstermemişlerdir. Sağ kondildeki sentrik sapma miktarı, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber splint kullanımı ile artmıştır; splint kullanımı öncesi ortalama 1.56 mm olan sentrik sapma miktarı, splint sonrası 1.93 mm'ye çıkmıştır. Sol kondildeki sentrik sapma miktarı ise splint kullanımı ile azalmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmuştur ( $Z= 1.960$ ;  $p=0.050$ ), splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değeri 1.56 mm'den 0.59 mm'ye düşmüştür (Tablo 3-1).

Sınıf III hastalar için MPI değişkenlerinin splint öncesi ve sonrası ortalama değerleri istatistiksel olarak benzerdir ( $p>0.05$ ). Transversal düzlemde sağ kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı splint kullanımı ile 0.57 mm'den 0.52 mm'ye azalmış; sol kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı ise 0.52 mm'den 0.54 mm'ye yükselmiştir. Ancak oluşan değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-1).

Sınıf III hastalarda splint kullanımı ile vertikal düzlemde sağ kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı 1.23 mm'den 0.53 mm'ye, sol kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı ise 1.44 mm'den 0.73 mm'ye azalmıştır. Oluşan değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, sol kondildeki sentrik sapmada oluşan azalma  $p=0.059$  değeri ile anlamlılık düzeyine yaklaşmıştır (Tablo 3-1).

Sınıf III hastalarda sagittal düzlemde sağ kondilde splint kullanımı öncesi ortalama 1.06 mm olan sentrik sapma miktarı, splint sonrası 0.90 mm'ye, sol kondildeki ortalama sentrik sapma miktarı da 0.80 mm'den 0.59 mm'ye düşmüştür. Ancak bu değerlerde görülen azalmalar istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-1).

**Tablo 3-2.** Sınıf II ve Sınıf III hastaların splint öncesi ve sonrasındaki sentrik sapma değerlerinin, sağ ve sol kondil verileri birlikte değerlendirilerek üç düzlemde karşılaştırılması.

Gruplar	Değişkenler (mm)	Ölçüm zamanları				Test istatistiği	
		Splint öncesi		Splint sonrası		Z	p
		Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±S	Ortanca (min; mak)		
Sınıf II	MPI_X	0.93 ± 0.75	0.76 (0; 2.13)	0.41 ± 0.28	0.36 (0; 1.02)	2.548	<b>0.011*</b>
	MPI_Y	1.18 ± 0.76	1.28 (0; 2.18)	0.64 ± 0.69	0.29 (0; 2.16)	1.938	0.053
	MPI_Z	1.56 ± 1.59	1.38 (0; 7)	1.26 ± 1.62	0.80 (0; 6.92)	0.849	0.396
Sınıf III	MPI_X	0.55 ± 0.76	0.33 (0; 2.82)	0.53 ± 0.60	0.50 (0; 2.25)	0.626	0.531
	MPI_Y	1.34 ± 0.99	1.32 (0; 4.25)	0.63 ± 0.99	0.33 (0; 4.25)	2.576	<b>0.010*</b>
	MPI_Z	0.93 ± 0.75	1.00 (0; 2)	0.75 ± 0.62	0.72 (0; 2.27)	0.852	0.394

Kümelenmiş verilerde Wilcoxon signed rank test sonucudur.

\* $p\leq 0.05$ , MPI\_X, MPI\_Y, MPI\_Z: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerdeki sentrik sapma; SS: Standart Sapma.

Sağ ve sol kondil değerleri birlikte ele alındığında; Sınıf II hastaların sentrik sapma ortalamalarında üç düzlemde de (transversal, vertikal, sagittal) azalma gözlenmiştir. Ancak sadece transversal düzlemdeki azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ( $Z=2.548$ ,  $p=0.011$ ). Vertikal düzlemdeki azalma ise  $p=0.053$  değeri ile anlamlılık düzeyine yaklaşmıştır. Sınıf III hastalarda ise ortalama sentrik sapma miktarı transversal düzlemde artarken, vertikal ve sagittal düzlemlerde azalmıştır. Ancak sadece vertikal düzlemde oluşan azalma istatistiksel olarak anlamlıdır ( $Z=2.576$ ,  $p=0.010$ ) (Tablo 3-2).

**Tablo 3-3.** Splint kullanımı ile sentrik sapma değerlerinde oluşan farkların Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılması.

Değişkenler (mm)	Gruplar				Test istatistiği	
	Sınıf II		Sınıf III		Z	p
	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)		
MPI_ΔX	-0.52 ± 0.71	-0.39 (-1.65; 0.40)	-0.01 ± 0.57	0.19 (-1.10; 0.97)	3.261	<b>0.001*</b>
MPI_ΔY	-0.55 ± 1.12	-0.35 (-2.09; 1.90)	-0.71 ± 1.04	-1.03 (-2.23; 2.17)	3.469	<b>0.001*</b>
MPI_ΔZ	-0.29 ± 1.37	-0.28 (-2.90; 2.46)	-0.18 ± 0.93	-0.06 (-1.51; 1.52)	3.407	<b>0.001*</b>

Kümelenmiş verilerde Mann Whitney U testi sonucudur.

\*p≤0.05, MPI\_ΔX, MPI\_ΔY, MPI\_ΔZ: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerde splint sonrası ve öncesindeki sentrik sapma değerlerinde oluşan farklar; SS: Standart Sapma.

Splint kullanımı ile sentrik sapma değerlerinde oluşan farkların Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılması sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3-3' te verilmiştir. Splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan tüm farkların Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05).

Splint kullanımı ile transversal düzlemdeki sentrik sapma miktarı Sınıf II hastalarda ortalama 0.52 mm azalırken, Sınıf III hastalarda ortalama 0.01 mm azalmıştır. Vertikal düzlemdeki sentrik sapma miktarı Sınıf II hastalarda ortalama 0.55 mm azalırken, Sınıf III hastalarda ortalama 0.71 mm azalmıştır. Sagittal düzlemdeki sentrik sapma miktarında ise Sınıf II hastalarda ortalama 0.29 mm, Sınıf III hastalarda ortalama 0.18 mm azalma gözlenmiştir. Splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma miktarlarında transversal ve sagittal düzlemlerde oluşan azalmaların Sınıf II hastalarda Sınıf III hastalara göre anlamlı bir şekilde fazla iken, vertikal düzlemde oluşan azalmanın Sınıf III hastalarda anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu görülmüştür.

**Tablo 3-4.** Sağ ve sol kondillerin sentrik sapma değerlerinde oluşan farkları arasındaki ilişki.

Değişkenler (mm)	rho	P
MPI_ΔX	0.928	<0.001**
MPI_ΔY	0.504	<b>0.024*</b>
MPI_ΔZ	-	0.607

\*p≤0.05, \*\*p<0.01, MPI\_ΔX, MPI\_ΔY, MPI\_ΔZ: sırasıyla transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerde splint sonrası ve öncesindeki sentrik sapma değerlerinde oluşan farklar.

Tüm hastalarda splint kullanımı ile, transversal ve vertikal düzlemlerde sentrik sapmalarda oluşan değişikliklerin sağ ve sol kondil ölçümlerinin birbirleri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (sırasıyla,  $\rho=0.928$ ;  $p<0.001$  ve  $\rho=0.504$ ;  $p=0.024$ ). Sağ ve sol MPI\_ΔX değerlerinin yüksek derecede ilişkili olduğu belirlenirken, MPI\_ΔY değişkeni için ilgili ilişki orta düzeydedir. Sagittal düzlemde sentrik sapmada oluşan değişikliğin sağ ve sol kondil ölçümleri arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-4).

Çalışmadaki ölçümlerin güvenilirliğinin incelenmesi için belirlenen korelasyon katsayılarına göre ölçüm hatası bulunmamıştır.

### **3.2. KIBT ile Elde Edilen Bulgular**

Çalışmamızdaki Sınıf II ve Sınıf III hastaların, splint kullanımı öncesi ve sonrasında alınan KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerin ortalamaları ve ortanca değerleri Tablo 3-5'te gösterilmiştir.

Sınıf II hasta grubunda ölçülen ortalama SÜEB değerinin, sağ ve sol taraflarda splint kullanımı ile azaldığı gözlenmiştir. Sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenirken ( $Z=2.075$ ;  $p=0.038$ ), sağ taraftaki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-5). KIBT görüntülerine göre sağ ve sol kondillerde yukarı doğru bir konum değişikliği gözlenmiştir.

Sınıf II hastaların KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen diğer tüm değerlerde splint kullanımı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ). Splint kullanımı sonrası; ortalama AEB değeri sağ ve sol taraflarda artmış, buna paralel olarak ortalama PEB değeri ise sağ ve sol taraflarda azalmıştır. Ortalama KÜEB değerlerinde, SÜEB ile benzer şekilde, sağ ve sol taraflarda azalma gözlenmiştir. Ortalama MEB değerinde sağ tarafta bir artış gözlenirken, sol tarafta bir azalma görülmüştür. Ortalama DEB değerinde ise iki tarafta da azalma olduğu gözlenmiştir (Tablo 3-5).



**Tablo 3-5.** Sınıf II ve Sınıf III hastalarda KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerin splint öncesi ve sonrasındaki değerlerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Değişkenler (mm)	Ölçüm zamanları				Test istatistiği	
		Splint öncesi		Splint sonrası		Z	p
		Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)		
Sınıf II	SÜEB_Sağ	4.1 ± 3.3	3.1 (1.0; 10.4)	2.6 ± 1.2	2.3 (1.3; 4.7)	1.666	0.096
	SÜEB_Sol	4.0 ± 1.7	3.8 (2.1; 6.8)	3.1 ± 1.3	2.9 (1.5; 5.7)	2.075	<b>0.038*</b>
	AEB_Sağ	2.0 ± 0.8	1.9 (1.3; 3.8)	2.3 ± 0.8	2.4 (1.0; 3.1)	1.010	0.313
	AEB_Sol	1.9 ± 0.5	1.9 (1.1; 2.8)	2.2 ± 0.7	2.0 (1.3; 3.6)	0.911	0.362
	PEB_Sağ	4.2 ± 3.3	2.6 (1.6; 11.4)	3.4 ± 1.9	2.9 (1.1; 7.5)	0.593	0.553
	PEB_Sol	3.5 ± 2.0	3.2 (0.9; 6.7)	3.2 ± 2.1	2.3 (0.9; 7.5)	0.841	0.400
	KÜEB_Sağ	3.4 ± 2.0	3.1 (1.4; 7.0)	2.6 ± 0.9	2.8 (1.4; 3.6)	1.867	0.062
	KÜEB_Sol	3.5 ± 1.8	3.1 (1.5; 6.8)	2.9 ± 1.2	2.8 (1.4; 4.9)	0.889	0.374
	MEB_Sağ	2.6 ± 0.9	2.3 (1.2; 4.4)	3.1 ± 1.1	3.4 (1.8; 5.1)	1.832	0.067
	MEB_Sol	3.4 ± 1.5	3.1 (1.8; 6.9)	2.9 ± 1.0	3.1 (1.5; 4.7)	0.931	0.352
	DEB_Sağ	3.2 ± 1.2	2.8 (1.5; 5.0)	2.9 ± 1.3	2.8 (1.2; 5.5)	1.604	0.109
	DEB_Sol	4.0 ± 2.1	3.3 (1.6; 7.3)	2.9 ± 1.5	3.0 (1.3; 6.1)	1.718	0.086
	SÜEB_Sağ	2.2 ± 1.0	2.1 (1.2; 4.8)	2.4 ± 1.2	2.1 (1.4; 5.1)	0.237	0.812
	SÜEB_Sol	2.4 ± 0.9	2.2 (1.4; 4.3)	2.7 ± 1.0	2.1 (1.9; 4.9)	1.784	0.075
Sınıf III	AEB_Sağ	2.0 ± 1.5	1.6 (1.0; 6.2)	2.0 ± 0.8	1.6 (1.2; 4.1)	0.179	0.858
	AEB_Sol	2.1 ± 1.6	1.6 (1.1; 6.7)	2.2 ± 1.6	1.6 (1.3; 6.6)	0.135	0.893
	PEB_Sağ	2.3 ± 0.6	2.2 (1.4; 3.3)	2.1 ± 0.4	2.0 (1.4; 3.0)	0.975	0.330
	PEB_Sol	2.2 ± 0.7	2.2 (1.2; 3.4)	2.3 ± 0.9	1.8 (1.3; 4.0)	0.312	0.755
	KÜEB_Sağ	2.0 ± 0.6	2.0 (1.0; 3.2)	1.9 ± 0.7	1.6 (1.2; 3.4)	0.359	0.719
	KÜEB_Sol	2.2 ± 0.8	1.8 (1.2; 3.6)	2.2 ± 0.7	1.9 (1.3; 3.2)	0.597	0.550
	MEB_Sağ	2.1 ± 1.0	1.8 (1.0; 4.4)	2.1 ± 1.1	1.8 (1.2; 4.7)	0.282	0.778
	MEB_Sol	2.0 ± 0.9	1.6 (1.2; 3.6)	2.1 ± 1.1	1.9 (1.2; 4.9)	0.205	0.838
	DEB_Sağ	2.1 ± 1.4	1.6 (1.0; 6.0)	1.8 ± 0.6	1.6 (1.2; 2.8)	0.310	0.757
	DEB_Sol	2.2 ± 0.7	2.0 (1.2; 3.3)	2.1 ± 0.6	1.9 (1.4; 3.1)	1.299	0.194

Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi sonucudur.

\*p<0.05, SÜEB: SÜEB: Sagital Üst Eklem Boşluğu; AEB: Anterior Eklem Boşluğu; PEB:Posterior Eklem Boşluğu; KÜEB: Koronal Üst Eklem Boşluğu; MEB: Mezial Eklem Boşluğu; DEB: Distal Eklem Boşluğu; SS: Standart Sapma.

Sınıf III hasta grubunda elde edilen değerlerin splint öncesi ve sonrası benzer olduğu tespit edilmiştir (p>0.05). Ortalama SÜEB değerinde splint kullanımı sonrası sağ ve sol taraflarda azalma olmuştur. Ortalama AEB değerlerinde iki tarafta da azalma gözlenirken; ortalama PEB değerinde sağ tarafta azalma, sol tarafta ise artış

görülmüştür. Ortalama KÜEB değerlerinde sağ tarafta azalma gözlenirken, sol tarafta splint kullanımı sonrası bir değişiklik gözlenmemiştir. Ortalama MEB değerlerinde sağ tarafta bir değişiklik gözlenmemiş, sol tarafta artış görülmüştür. Ortalama DEB değerlerinde ise her iki tarafta da azalma olmuştur (Tablo 3-5).

**Tablo 3-6.** Sınıf II ve Sınıf III hastalarda, splint öncesi ve sonrasında KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerin sağ ve sol kondil verileri birlikte değerlendirilerek karşılaştırılması.

Gruplar	Değişkenler (mm)	Ölçüm zamanları				Test istatistiği	
		Splint öncesi		Splint sonrası		Z	P
		Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±S	Ortanca (min; mak)		
Sınıf II	SÜEB	4.1 ± 2.5	3.2 (1.0; 10.4)	2.9 ± 1.2	2.8 (1.3; 5.7)	2.331	<b>0.020*</b>
	AEB	2.0 ± 0.7	1.9 (1.1; 3.8)	2.3 ± 0.7	2.3 (1.0; 3.6)	1.424	0.154
	PEB	3.9 ± 2.7	3.0 (0.9; 11.4)	3.3 ± 1.9	2.8 (0.9; 7.5)	1.024	0.306
	KÜEB	3.5 ± 1.8	3.1 (1.4; 7.0)	2.8 ± 1.0	2.8 (1.4; 4.9)	1.782	0.075
	MEB	3.0 ± 1.3	2.8 (1.2; 6.9)	3.3 ± 1.0	3.2 (1.5; 5.1)	0.842	0.400
	DEB	3.6 ± 1.7	3.1 (1.5; 7.3)	2.9 ± 1.4	2.9 (1.2; 6.1)	1.775	0.076
Sınıf III	SÜEB	2.3 ± 1.0	2.1 (1.2; 4.8)	2.6 ± 1.0	2.1 (1.4; 5.1)	1.921	0.055
	AEB	2.1 ± 1.5	1.6 (1.0; 6.7)	2.1 ± 1.2	1.6 (1.2; 6.6)	0.381	0.703
	PEB	2.3 ± 0.6	2.2 (1.2; 3.4)	1.9 ± 0.7	2.0 (1.3; 4.0)	0.314	0.753
	KÜEB	2.1 ± 0.7	1.9 (1.0; 3.6)	2.1 ± 0.7	1.9 (1.2; 3.4)	0.233	0.816
	MEB	2.1 ± 1.0	1.6 (1.0; 4.4)	2.1 ± 1.0	1.8 (1.2; 4.9)	0.0411	0.967
	DEB	2.2 ± 1.1	1.9 (1.0; 6.0)	2.0 ± 0.6	1.8 (1.2; 3.1)	1.460	0.144

Kümelenmiş verilerde Wilcoxon signed rank test sonucudur.

\*p≤0.05, SÜEB: Sagital Üst Eklem Boşluğu; AEB: Anterior Eklem Boşluğu; PEB:Posterior Eklem Boşluğu; KÜEB: Koronal Üst Eklem Boşluğu; MEB: Mezial Eklem Boşluğu; DEB: Distal Eklem Boşluğu, SS: Standart Sapma.

Sağ ve sol taraflar birlikte ele alındığında; splint öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, KIBT görüntüleri üzerinde değerlendirilen değişkenlerden sadece Sınıf II hastalardaki SÜEB değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 3-6). Splint sonrası SÜEB değerleri öncesine göre anlamlı düzeyde düşüktür (Z=2.331; p=0.020).

Sınıf II hastalarda sağ ve sol taraflar birlikte ele alındığında, splint kullanımı ile AEB artmış, PEB azalmıştır. KÜEB değerinde SÜEB ile benzer şekilde azalma

gözlenmiştir. MEB değerinde değişiklik gözlenmezken, DEB' de azalma görülmüştür (Tablo 3-6).

Sınıf III hastalarda sağ ve sol taraflar birlikte ele alındığında, splint kullanımı ile SÜEB değeri artarken, AEB, PEB, KÜEB ve MEB değerlerinde bir değişiklik oluşmamıştır. DEB değerinde ise azalma gözlenmiştir (Tablo 3-6).

**Tablo 3-7.** KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerde, splint kullanımı ile oluşan farklara ait değerlerin Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında karşılaştırılması.

Değişkenler (mm)	Gruplar				Test istatistiği	
	Sınıf II		Sınıf III		Z	p
	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)	Ortalama±SS	Ortanca (min; mak)		
ΔSÜEB	-1.2 ±1.8	-0.5 (-5.7; 0.5)	0.3 ±0.6	0.2 (-0.7; 1.8)	3.364	<b>0.001*</b>
ΔAEB	0.3 ±0.8	0.2 (-1.0; 1.6)	0.0 ±0.7	0.0 (-2.1; 1.3)	3.618	<b>&lt;0.001**</b>
ΔPEB	-0.6 ±2.9	-0.6 (-7.1; 5.8)	-0.4 ±0.5	-0.1 (-1.0; 1.1)	3.440	<b>0.001*</b>
ΔKÜEB	-0.7 ±1.5	-0.3 (-4.0; 1.8)	0.0 ±0.4	0.1 (-0.8; 0.9)	3.427	<b>0.001*</b>
ΔMEB	0.3 ±1.1	0.1 (-3.0; 1.6)	0.0 ±0.5	0.0 (-0.8; 1.3)	3.500	<b>0.001*</b>
ΔDEB	-0.7 ±1.8	-0.6 (-4.3; 3.5)	-0.2 ±0.9	-0.1 (-3.9; 0.6)	3.379	<b>0.001*</b>

Kümelenmiş verilerde Mann Whitney U test sonucudur.

\*p<0.05, \*\*p<0.01, ΔSÜEB: Sagittal Üst Eklem Boşluğundaki değişim; ΔAEB: Anterior Eklem Boşluğundaki değişim; ΔPEB: Posterior Eklem Boşluğundaki değişim; ΔKÜEB: Koronal Üst Eklem Boşluğundaki değişim; ΔMEB: Mezial Eklem Boşluğundaki değişim; ΔDEB: Distal Eklem Boşluğundaki değişim, SS: Standart Sapma.

Sınıf II ve Sınıf III hastalarda KIBT ile ölçülen tüm değişkenlerin splint sonrası ile öncesi ölçülen değerleri arasındaki farkların iki grup arasında karşılaştırılması sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3-7' de verilmiştir. Tüm fark değerlerinin Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05).

Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile ortalama SÜEB değeri 1.2 mm azalırken, Sınıf III hastalarda 0.3 mm artmıştır. Ortalama AEB değeri splint kullanımı ile Sınıf II hastalarda 0.3 mm artarken, Sınıf III hastalarda değişiklik göstermemiştir. Sınıf II hastalarda PEB değeri 0.6 mm azalırken, Sınıf III hastalarda 0.4 mm azalmıştır. Ortalama KÜEB değeri splint kullanımı ile Sınıf II hastalarda 0.7 mm azalırken, Sınıf III hastalarda değişiklik göstermemiştir. Splint kullanımı ile ortalama MEB değeri Sınıf

II hastalarda 0.3 mm artarken, Sınıf III hastaların ortalama MEB değerinde bir değişiklik gözlenmemiştir. Sınıf II hastalarda DEB değeri 0.7 mm azalırken, Sınıf III hastalarda 0.2 mm azalmıştır. Elde edilen verilere göre splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen tüm değerlerde oluşan değişikliklerin, Sınıf II hasta grubunda, Sınıf III hasta grubuna göre anlamlı olarak fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 3-7).

**Tablo 3-8.** Sağ ve sol kondillerin KIBT görüntüleri üzerinde ölçülen değişkenlerde oluşan farkları arasındaki ilişki.

Değişkenler (mm)	rho	p
$\Delta$ SÜEB_fark	-	0.380
$\Delta$ AEB_fark	-	0,249
$\Delta$ PEB_fark	-	0.477
$\Delta$ KÜEB_fark	-	0.888
$\Delta$ MEB_fark	-	0.723
$\Delta$ DEB_fark	-	0.162

$\Delta$ SÜEB: Sagittal Üst Eklem Boşluğundaki değişim;  $\Delta$ AEB: Anterior Eklem Boşluğundaki değişim;  $\Delta$ PEB:Posterior Eklem Boşluğundaki değişim;  $\Delta$ KÜEB: Koronal Üst Eklem Boşluğundaki değişim;  $\Delta$ MEB: Mezial Eklem Boşluğundaki değişim;  $\Delta$ DEB: Distal Eklem Boşluğundaki değişim.

Yapılan analiz ile KIBT üzerinde ölçülen değişkenlerde splint kullanımı ile oluşan farkların, sağ ve sol taraflardaki değerleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. ( $p>0.05$ ) (Tablo 3-8).

Çalışmadaki ölçümlerin güvenilirliğinin incelenmesi için belirlenen korelasyon katsayılarına göre ölçüm hatası bulunmamıştır.

## 4. TARTIŞMA

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

### 4.1. Bireyler ve Yöntemin Tartışılması

Çalışmamızda, ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III anomalili hastalarda, cerrahi öncesi ortodontik tedavi sonrası stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonuna olan etkileri, MPI kayıtları ve KIBT görüntüleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmamız ileriye dönük bir çalışma olup, herhangi bir karşılaştırma yapılmadığı için kontrol grubu içermemektedir.

Çalışmamızın ortognatik cerrahiye hazır hastalar üzerinde yürütülmesinin nedeni, cerrahi öncesi diş ve çene ilişkilerinin doğru bir şekilde teşhisi ve tedavi sonuçlarının stabilitesi için kondilin ideal konumuna oturmasının önemli olduğunun düşünülmesidir. Nitekim, Türkdönmez (2012); ortodontik tedavide uzun dönemli stabilitenin anahtarının, tedavi sınırlarının zorlanmaması ve stabil eklem konumunun sağlanması olarak gösterildiğini belirtmiştir.

Çalışmamıza Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi amacıyla başvuran, ortognatik cerrahi tedavi planlanan ve ortognatik cerrahi öncesi ortodontik tedavisi tamamlanmış olan 9 iskeletsel Sınıf II ve 11 iskeletsel Sınıf III anomalili birey katılmıştır. Çalışmamızdaki birey sayısı, kliniğimizde tedavi görmekte olan hastalar arasından, araştırma sürecinde cerrahiye hazır olacak ve gerekli kriterleri sağlayacak hastalar incelenerek belirlenmiştir.

Literatürde çalışmamızdaki gibi kondil konumu ile ilgili olarak farklı malokluzyon gruplarını karşılaştıran az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Üstdal (2010), TMER olan iskeletsel ve dental 3 farklı Angle malokluzyon grubundan 46 hastaya splint tedavisi uygulamış ve tedavi sonrası elde edilen değişiklikleri MPI ile ve sefalometrik analizler ile değerlendirmiştir. Utt ve ark. (1995), Angle Sınıf I olan

31 birey ile Angle Sınıf II olan 72 bireyi sentrik sapma miktarı ve yönü açısından kıyaslamıştır. Klar ve ark. (2003), iskeletsel Sınıf I olan 135 birey ile iskeletsel Sınıf II olan 65 bireyin ortodontik tedavi öncesi ve sonrasındaki sentrik sapma miktarlarını kıyaslamıştır. Hidaka ve ark. (2002) ise 3 farklı Angle sınıflamasından 150 bireyin ortodontik tedavi öncesi sentrik sapma miktarlarını karşılaştırmıştır.

Crawford (1999a), Weffort ve Fantini (2010) ve Padala ve ark. (2012) gibi semptomatik ve asemptomatik bireylerde kondil konumunu inceleyen araştırmacılar, semptomatik bireylerde Sİ ve SO durumları arasında kondiler yer değişikliğinin asemptomatik olanlara göre daha fazla olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle kondil konumu ile ilgili elde edeceğimiz sonuçların, TME semptomları ile etkileşiminin azaltılması açısından, Fonseca'nın anketine göre şiddetli TMER olan bireyler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Fonseca'nın anketi TMER'nin değerlendirilmesinde kullanılan bir ankettir (Fonseca 1992). Kısa sürede pek çok bilginin elde edildiği, maliyeti düşük olan, anlaşılması kolay ve sonuçların uygulayıcı tarafından etkilenmediği bir yöntem olduğu için (Nomura ve ark. 2007) çalışmamızda kullanılmıştır. Literatürde Fonseca'nın anketinin kullanılarak TMER açısından değerlendirme yapılan pek çok araştırma bulunmaktadır (Pedroni ve ark. 2003, Grossi 2006, Oliveira ve ark. 2006, Nomura ve ark. 2007).

Günümüzde Sİ kayıtlarının hastaların tedavi öncesi değerlendirilmesine farklı bir boyut getirdiği pek çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Utt ve ark. 1995, Cordray 1996 ve 2002, 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 çalışmada 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 yönlendirildiği "çene ucu rehberliği-chin point guidance" yöntemi ve Dawson (1979) tarafından tanıtılan, mandibulanın "bimanuel manipülasyon yöntemi" gibi çeşitli manipülasyon yöntemleri vardır. "Çene ucu rehberliği" yöntemi, kondili sentrik ilişki tanımındaki kriterlere göre yerleştirmede etkisiz olduğu için çok fazla eleştirilmiştir (Kaplan 1963, Roth 1981).

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

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 MR görüntüleri almış ve bu hastaların kondil pozisyonlarını incelemişlerdir. 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 manipülasyonunu içeren bu teknikle okluzyondan etkilenilmeden kondilin en üst en ön pozisyonda konumlanmasının sağlanmasıdır (Wood ve Elliott 1994).

Fantini ve Weffort (2011), manipülasyon ve Sİ kaydı öncesi interokluzal yeniden programlama aygıtlarının kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Yeniden programlama teknikleri üzerinde inceleme yapan Calagna ve ark. (1973), rulo pamuk kullanımını, myomonitörle yeniden programlamayı, anterior jig ve anterior düz düzlem kullanımını karşılaştırmış; anterior düz düzlemle elde ettikleri kondiler yer değişikliği miktarının, diğerleri ile oluşan yer değişikliği miktarının yaklaşık iki katı kadar olduğunu belirtmişlerdir. Karl ve Foley (1999) ise, yaptıkları çalışmada anterior jig kullanımı ile Sİ ve SO değerleri arasında daha önce literatürde belirtilen Sİ-SO farklarına göre daha yüksek bir fark gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda cerrahiye hazır hastaların yeniden programlanması için stabilizasyon splinti kullanılmıştır. Bunun nedeni splint tedavisinin nöromusküler sistemin yeniden programlanmasında en etkili teknik olduğunun bir çok araştırma tarafından kanıtlanmış olmasıdır (Lundeen 1972, Calagna ve ark. 1973, Koveleski ve DeBoever 1975, Solberg ve ark. 1975, Clayton 1976, Williamson ve ark. 1977, Huffman ve Regenos 1978, Beard ve Clayton 1980, Capp ve Clayton 1985, Girardot 1987, Dawson 1989, Greco ve ark. 1999, Karl ve Foley 1999).

Çalışmamızda splint kullanımı sonrası hastanın sağ ve sol kondillerinin pozisyonlarında oluşan değişiklikleri değerlendirmek üzere; kondillerin splint kullanımı öncesindeki Sİ konumu ile splint kullanımı öncesi ve sonrasındaki SO konumları arasındaki farklar MPI ile belirlenmiş, ölçülen sentrik sapmalar karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda izlediğimiz bu yöntemi seçmemizin nedeni, splint tedavisi sonucu nöromusküler sistemin yeniden programlanmasıyla kondilin aldığı konumdaki değişiklikleri splint kullanımı ile takip ederek kondilin stabilizasyonunu



gözlemleyebilmek ve kondilde oluşan doğrusal yer değişimlerini üç düzlemde net olarak ölçebilmektir.

Yoon ve Kim (1995), yaptıkları araştırmada farklı malokluzyonlara sahip hastalara splint uygulamış ve splint öncesi ve sonrasında sentrik sapmalarının belirlenmesinde çalışmamızda kullandığımız yöntemi kullanmışlardır. Literatürde bu araştırmanın dışında çalışmamızda kullandığımız yöntemi birebir karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunamamıştır. Ancak benzer çalışmalar mevcuttur. Fantini ve ark. (2005), okluzal splint kullandıkları 22 asemptomatik hastanın splint öncesi SO değerleri ile splint sonrası Sİ değerleri arasındaki farkı CPI ile ölçmüş, belirledikleri ortalama sentrik sapmaları literatürdeki benzer çalışmalarla kıyaslamışlardır.

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 karşılaştırmıştır.

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.

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). Literatürde, farklı firmalara ait diğer kondiler konum belirleyici aygıtların da güvenilir olduğu belirtilmiştir. Lavine ve ark. (2003), yaptıkları araştırmada 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.

Rinchuse (1995), MPI kullanılarak yapılan bir araştırmayı eleştirdiği yazısında, standart sapmaların ortalamaya eşit ya da büyük olduğu durumlarda ortanca değerlerinin verilmesinin daha uygun olacağını belirtmiştir. Çalışmamızda da verilerimizin daha iyi yansıtılabilmesi açısından, aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerinin yanında, ortanca ile minimum ve maksimum değerleri de verilmiştir.

Yapılan literatür taramasında, eklem durumunun incelendiği çalışmalarda görüntüleme yöntemi olarak en sık MRG, BT ve KIBT'nin kullanıldığı gözlenmiştir. MRG, TME bölgesinde, artiküler diskin formu ve pozisyonu, kas dokularının ve ligamentlerin durumları ve kemik iliğindeki inflamasyonun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Tasaki ve Westesson 1993, Crowley ve ark. 1996, Morrow ve ark. 1996, Tasaki ve ark. 1996, Kamelchuk ve ark. 1997, Ikeda ve Kawamura 2009, Machado ve ark. 2011). BT ve KIBT ise kemiksel yapıların değerlendirilmesinde etkin olarak kullanılmaktadır (Kahl ve ark. 1995, Scarfe ve Farman 2008, Machado ve ark. 2011).

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, radyasyon içermeyen kesitsel bir radyolojik inceleme yöntemi olan MRG'nin (Herek ve Karabulut 2010), 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. 2008) görülmüştür. Az sayıda da olsa MRG ile kondil konumunun incelendiği çalışmalara da rastlanılmıştır (Ruf ve Pancherz 1998b ve 2000). Ancak yapılan literatür taramasında kondil konumunun incelenmesinde MRG kullanımının güvenilirliğini değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

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. Sİ ve SO durumlarında kondilin fossadaki konumları arasındaki fark milimetrik

düzyeyde 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, yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük elde edebilme imkanı sunar (Scarfe ve ark. 2006). Yapılan pek çok çalışmada KIBT'in güvenilirliği belirtilmiştir (Kobayashi ve ark. 2004, Hilgers ve ark. 2005, Honey ve ark. 2007, Schlueter ve ark. 2008). KIBT'nin yüksek doğruluk ve çözünürlük özelliklerinin yanı sıra, konvansiyonel BT'ye göre uygulanan radyasyon miktarı ve tarama süresinin belirgin şekilde daha az olması gibi avantajları da vardır (Ziegler ve ark. 2002, Tsiklakis ve ark. 2004, Scarfe ve ark. 2006). Bu nedenle çalışmamızda da kondil konumundaki değişiklikler değerlendirilirken sentrik ilişki kayıtlarına ek olarak KIBT görüntüleri kullanılmıştır.

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

Literatürde yeniden programlama sonrası kondil pozisyonunda oluşan değişiklikleri KIBT ile inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Ferreira ve ark. 2009, Henriques ve ark. 2012). Stabilizasyon splint kullanımı sonrası kondil konumunun KIBT ile değerlendirildiği bir çalışmaya ise rastlanılmamıştır.

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 Angle malokluzyon gruplarından toplam 20 asemptomatik bireyin TME'lerinden, Sİ ve SO

durumlarında KIBT görüntüleri elde etmiş ve bu görüntüleri birbiri ile karşılaştırmıştır.

## **4.2. Bulguların Tartışılması**

### **4.2.1. MPI ile Elde Edilen Bulguların Tartışılması**

Literatürde, ortodontik tedavi öncesindeki sentrik sapma miktarı ne kadar fazla ise, tedavi sonunda istenilen sonuca ulaşmanın da o kadar zor olacağı belirtilmiştir (Girardot 1987). Sİ ve SO kayıtları arasındaki sapmanın fizyolojik sınırları için çeşitli araştırmacılar tarafından farklı değerler belirtilmiştir. Crawford (1999a), bu sınırı sagittal ve vertikal düzlemde 1mm, transversal düzlemde ise 0.5 mm olarak, Utt ve ark. (1995) sagittal ve vertikal düzlemde 2 mm, transversal düzlemde ise 0.5mm olarak ifade etmiştir.

Çalışmamızda Crawford (1999a) referans olarak alındığında, Sınıf II ve Sınıf III bireylerin stabilizasyon splinti kullanımı öncesi sentrik sapma değerlerinin ortalamalarına göre; Sınıf II hastalarda üç düzlemde de sağ ve sol kondillerdeki ortalama sentrik sapma değerlerinin tümünün ve Sınıf III hastalarda sagittal düzlemde sol kondildeki ortalama sentrik sapma değeri hariç diğer tüm ortalama sentrik sapma değerlerinin fizyolojik sınırların dışında olduğu görülmüştür.

Crawford (1999a), yaptığı çalışmada tedavi edilmemiş 30 bireyin %83.3'ünde SO ve Sİ farkının 1 mm'lik fizyolojik sınırı geçtiğini belirtmiştir. Utt ve ark. (1995) ise, yaptıkları çalışmalarında, MPI kullanarak 107 hastanın Sİ ve SO değerleri arasındaki farklılığı belirlemiş, hastaların %19'unun en az 2 mm'lik sagittal ya da vertikal yöndeki fizyolojik sentrik sapma miktarının dışında olduğunu, %16'sının ise en az 0.5 mm'lik transversal yöndeki fizyolojik sentrik sapma miktarının dışında olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda Sınıf II hastalarda sagittal düzlemdeki sağ kondilin ortalama sentrik sapma değeri hariç diğer tüm değerlerin, splint kullanımı ile fizyolojik sınırlar içerisine girdiği görülmüştür. Sınıf III hastalarda ise splint kullanımı ile transversal düzlemdeki sağ ve sol kondiller hariç diğer tüm ortalama sentrik sapma değerleri fizyolojik sınırlar içerisine girmiştir. Bu veriler bize, stabilizasyon splintinin Sınıf II

ve Sınıf III hastalarda kondiler pozisyonun düzeltimi ve stabilizasyonunda etkili olduğunu düşündürmüştür.

Yoon ve Kim (1995), yaptıkları çalışmada farklı malokluzyonlara sahip hastalara uyguladıkları splint sonrasında, tüm malokluzyon gruplarını ve sağ ve sol kondilleri birlikte değerlendirdiklerinde, üç düzlemdeki ortalama sentrik sapma değerlerine göre kondiler pozisyonların normal aralıkta olduğunu belirtmişlerdir. Ancak hastalarının splint öncesi ortalama sentrik sapmalarını incelediğimizde sadece vertikal düzlemdeki sentrik sapmanın başlangıçta fizyolojik sınırlar dışında olduğu dikkatimizi çekmiştir. Literatür incelendiğinde Yoon ve Kim'in (1995) yaptığı çalışma hariç, stabilizasyon splinti kullanımı sonrası hastaların ortalama sentrik sapma miktarlarının fizyolojik sınırlar içerisinde olup olmadığını değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızda literatürle benzer şekilde (Girardot 1987, Utt ve ark. 1995, Klar ve ark. 2003, Cordray 2006, Türkdönmez 2012), Sİ-SO sapma miktarları, geniş bir dağılım aralığı göstermiştir (0-7 mm).

Çalışmamızdaki değerlerin büyük bir kısmında görüldüğü gibi Yoon ve Kim (1995) de, stabilizasyon splinti kullanımı ile kondiler pozisyonun değişerek Sİ ve SO değerlerinin birbirine yaklaştığını belirtmiştir. Çalışmamızda splint kullanımı ile Sınıf II hastaların sagittal düzlemde sağ kondillerindeki ortalama sentrik sapma değerindeki artış dışında, diğer tüm düzlemlerde sağ ve sol kondilerdeki ortalama sentrik sapma değerlerinde azalma olmuştur. Sagittal düzlemde ortalama sentrik sapma değerinin sağ kondilde artarken, sol kondilde azalması, alt çenede rotasyonel bir hareketin olduğunu bize düşündürmüştür.

Çalışmamızda, Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan değişikliklerden, sagittal düzlemde sol kondillerin ortalama değerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Buna göre splint kullanımı, Sınıf II hastaların sagittal yöndeki kondil hareketi üzerinde etkili olmuştur. Bu durumun çalışmamızdaki hastaların splint tedavisi öncesi ortodontik tedavi ile dekompanzasyonlarının yapılmasına rağmen nöromusküler sistemin bu duruma uyum gösterememesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamıza benzer şekilde Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan değişimi inceleyen Yoon ve Kim (1995) ise, sagittal düzlemde sol kondilde oluşan azalma hariç diğer tüm düzlemlerde sağ ve sol kondillerdeki ortalama sentrik sapma değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlemlemiştir. Girardot (1987), ön rehberliğin olmadığı durumlarda molar fulcrumun daha kolay oluşmasına bağlı olarak Sınıf II hastalarda sentrik sapmanın daha kolay meydana geldiğini belirtmiştir. Turası ve ark. (2007) ise yaptıkları çalışmada bu görüşü destekleyerek, overjeti fazla olan hastalarda ön rehberlik olmadığından, overjeti normal olan hastalara göre daha fazla sentrik sapma gözlendiğini belirtmiştir. Martin ve Cocconi (2102) de, Sınıf II hastalarda sentrik sapma miktarının özellikle değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Çalışmamızda splint kullanımı ile Sınıf III hastaların sagittal düzlemde sol kondillerindeki ortalama sentrik sapma değerindeki artış dışında, diğer tüm düzlemlerde sağ ve sol kondillerdeki ortalama sentrik sapma değerlerinde azalma olmuştur. Ancak ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan değişikliklerden hiç birisi istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sınıf III hastalarda splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan değişimi inceleyen Yoon ve Kim (1995) ise, sagittal düzlemde sol kondilde oluşan azalma ile transversal düzlemde oluşan azalmalar hariç, diğer tüm düzlemlerde sağ ve sol kondillerdeki ortalama sentrik sapma değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlemlemiştir.

Çalışmamızda sağ ve sol kondiller birlikte değerlendirildiğinde, splint kullanımı sonrası ortalama sentrik sapma miktarlarında oluşan değişikliklerden, Sınıf II hastalarda transversal düzlemdeki azalma ile Sınıf III hastalarda vertikal düzlemdeki azalma istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bu sonucun, bu değerlere ait sağ ve sol kondil verilerinin ayrı ayrı istatistiksel anlamlılık düzeyine yaklaşmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

MPI ile elde ettiğimiz verilere göre, splint kullanımı ile, ortalama sentrik sapma miktarındaki azalmalar transversal, vertikal ve sagittal düzlemlerde, Sınıf II hastalarda sırasıyla 0.52 mm, 0.55 mm ve 0.29 mm; Sınıf III hastalarda ise sırasıyla 0.01 mm, 0.71 mm ve 0.18 mm'dir. Çalışmamızda splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma miktarlarında transversal ve sagittal düzlemlerde oluşan azalmaların

Sınıf II hastalarda Sınıf III hastalara göre anlamlı bir şekilde fazla iken, vertikal düzlemde oluşan azalmanın Sınıf III hastalarda anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Üstdal (2010), farklı malokluzyon gruplarından hastalara uyguladığı splint tedavisi sonrası, en fazla dik yön hareketinin Sınıf III bireylerde görüldüğünü belirtmiştir. Yoon ve Kim (1995), yaptıkları çalışmada, Sınıf II ve Sınıf III hastaların splint kullanımı ile transversal ve sagittal düzlemlerde ortalama sentrik sapma miktarlarında oluşan azalmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını, vertikal düzlemde ise Sınıf III hastaların ortalama sentrik sapma miktarlarında oluşan azalmanın Sınıf II hastalara göre daha fazla olduğunu gözlemlediklerini belirtmiştir. Çalışmamızda literatürle benzer şekilde gözlemlediğimiz, Sınıf III hastalarda vertikal yönde oluşan bu belirgin kondil hareketinin, splint kullanımı öncesi hastaların anterior dişlerindeki erken temastan dolayı oluşan vertikal yöndeki yüksek sentrik sapmanın düzeltilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, Sınıf II ve Sınıf III hastalarda splint kullanımı ile ortalama sentrik sapma değerlerinde oluşan en yüksek değişimler vertikal düzlemde görülmektedir. Literatürde de benzer şekilde kondillerin dişlerin belirlediği interkaspal konumdan çıkıp fossalarında stabil bir konuma gelebilmesi için uzayın üç düzleminde yaptıkları hareketler içerisinde en yüksek değerlerin vertikal düzleme ait olduğu birçok çalışma bulunmaktadır (Utt ve ark. 1995, Karl ve Foley 1999, Fantini ve ark. 2005, Cordray 2006, Üstdal 2010).

Çalışmamızda tüm hastalar üzerinden değerlendirme yapıldığında, splint kullanımı ile sentrik sapmalarda oluşan değişikliklerin transversal düzlemde sağ ve sol kondil ölçümlerinin birbiri ile yüksek derecede ilişkili olduğu belirlenirken, vertikal düzlemde sağ ve sol kondil ölçümlerinin ilişkisi orta düzeyde bulunmuştur. Sagittal düzlemde sentrik sapmada oluşan değişikliğin sağ ve sol kondil ölçümleri arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre mandibula Sİ konumuna geçerken özellikle sagittal düzlemde sağ ve sol kondil birbirinden bağımsız hareket etmektedir. Bu da kondillerden birinin rotasyon merkezi olduğunu, diğerinin ise bu merkez etrafında rotasyon yaptığını göstermektedir. Transversal

yönde ise sağ ve sol kondilin birlikte ve yaklaşık eşit miktarda hareketi söz konusudur. Vertikal yönde sağ ve sol kondilin hareketi orta derecede uyum göstermektedir. Utt ve ark. (1995), Sİ-SO farklarının miktarı ve yönü bakımından sağ ve sol kondiller arasında zayıf bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Hidaka ve ark. (2002) ve Üstdal (2010) ise çalışmalarında sağ ve sol kondil hareketlerinde belirgin asimetri gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmaların bulgularıyla uyumludur.

#### **4.2.2. KIBT ile Elde Edilen Bulguların Tartışılması**

Çalışmamızda Sınıf II hasta grubunda splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde ortalama sagittal ve koronal üst eklem boşluk miktarlarında azalma olduğu gözlenmiştir. Sagittal kesitte gözlenen azalma istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgular ile, Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile kondillerin yukarı doğru hareket ettiği sonucuna varmaktayız.

Ferrerira ve ark. (2009) da, normal okluzyona ve Sınıf I malokluzona sahip 10 hastadan SO'da aldıkları ve anterior jig ile yaptıkları kısa süreli yeniden programlama sonrası Si'de aldıkları KIBT görüntülerini karşılaştırmış ve sagittal ve koronal üst eklem boşluk miktarlarında azalma olduğunu gözlemlemişlerdir. Ancak çalışmalarında inceledikleri hiç bir değişkenin Sİ ve SO değerleri arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Çalışmamızda, Sınıf II hastalarda sağ ve sol kondillerde anterior eklem boşlukları artarken, posterior eklem boşluklarında azalma gözlenmiştir. Bu bulgular istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber Sınıf II hastalarda splint kullanımı sonrası kondillerin posteriora doğru hareket ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Sağ ve sol kondillerin mezial ve distal eklem boşlukları splint kullanımı ile azalmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan bu değişiklikler birbiri ile tutarlılık göstermemekle birlikte bu hareketin kondilin, gelenoid fossanın daha dar olan posterior kısmına doğru hareketi sonucu oluştuğunu düşünmekteyiz.



Çalışmamızda sağ ve sol kondiller birlikte ele alındığında, Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde değerlendirilen değişkenlerden sadece SÜEB'deki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir.

Sınıf III hasta grubunda splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde sagittal kesitte ortalama üst eklem boşluk miktarlarında artış olduğu, koronal üst eklem boşluğunda ise sol tarafta bir değişiklik görülmezken sağ tarafta azalma olduğu gözlenmiştir. Splint kullanımı sonrası Sınıf III hastalarda ölçülen diğer değerlerde de anlamlı bir şekilde yorumlanamayacak küçük değişiklikler olmuştur. Splint kullanımı ile Sınıf III hastalarda oluşan değişikliklerin hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Çalışmamızda splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde ölçtüğümüz değerlerde oluşan değişikliklerin, Sınıf II ve Sınıf III hastalar arasında karşılaştırılmasıyla, Sınıf II hastalarda gözlenen değişikliklerin Sınıf III hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Henriques ve ark. (2012), farklı Angle malokluzyonlarına sahip 20 hastadan SO'da aldıkları ve anterior jig ile yaptıkları kısa süreli yeniden programlama sonrası Sİ'de aldıkları KIBT görüntülerini karşılaştırmış ve Sİ ve SO konumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir. Araştırmacılar bu durumu hastaların genç ve asemptomatik olmasına bağlamışlardır.

Literatürde kondil konumlarını Sİ kayıtları ve görüntüleme yöntemleri ile gözlemleyen çalışmalar incelendiğinde genel olarak bu iki yöntemin birbirleri ile tutarlılık göstermediği görülmüştür (Türkdönmez 2012). Girardot (1987), kondil konumunun belirlenmesinde MPI kayıtlarının, tomografi sonuçlarına göre daha güvenilir olduğunu belirtmiştir. Alexander ve ark. (1993), eklem konumunun belirlenmesinde Sİ kayıtlarının MRG'ye göre daha tekrarlanabilir olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda MPI ile kondil hareketinin yönü incelenmediği için KIBT görüntüleri ile karşılaştıramamaktayız. Ancak kondil hareketinde oluşan tüm değişikliklerin Sınıf II ve Sınıf III hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermesi açısından MPI ve KIBT görüntülerinin birbirine paralellik gösterdiğini belirtebiliriz. Fakat, kondil ve glenoid fossanın anatomilerinin düzgün

şekilli olmaması ve çok çeşitlilik göstermesinden dolayı KIBT ile yapılan ölçümlerin çok güvenilir olmadığını düşünmekteyiz. Ayrıca stabilizasyon sürecinde kondillerde meydana gelen hareketler genellikle rotasyonel hareketler olduğundan, oluşan değişimlerin uzunluk ölçümleriyle net olarak yansıtılamayacağı kanaatindeyiz. Bu noktada MPI ile yapılan değerlendirmenin klinik açıdan daha güvenilir sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir. Ayrıca üç boyutlu alan ölçümleri de alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir.

## 5. SONUÇ

Ortognatik cerrahi ile tedavi edilecek iskeletsel Sınıf II ve Sınıf III anomalili hastalarda, cerrahi öncesi ortodontik tedavi sonrası stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonuna olan etkilerini, MPI kayıtları ve KIBT görüntüleri ile değerlendirdiğimiz çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz:

1. MPI ile elde edilen bulgulara göre, Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile 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.
2. Splint sonrası ile öncesi arasındaki sentrik sapmadaki fark değerleri, Sınıf II ve Sınıf III hasta grupları arasında anlamlı farklılıklar göstermektedir. Sentrik sapma miktarında trasversal ve sagittal düzlemlerde oluşan azalmalar Sınıf II hastalarda Sınıf III hastalara göre anlamlı bir şekilde fazla iken, vertikal düzlemde oluşan azalmanın Sınıf III hastalarda daha fazla olduğu gözlenmiştir.
3. KIBT görüntüleri ile elde ettiğimiz bulgulara göre, stabilizasyon splinti kullanımı ile sadece Sınıf II hastalardaki SÜEB değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmuştur. SÜEB değerinin azalması Sınıf II hastalarda splint kullanımı ile kondillerin yukarı doğru hareket ettiğini göstermiştir.
4. Splint kullanımı ile KIBT görüntüleri üzerinde ölçtüğümüz değerlerde oluşan değişikliklerin, Sınıf II ve Sınıf III hastalar arasında karşılaştırılmasıyla, Sınıf II hastalarda gözlenen değişikliklerin Sınıf III hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu belirlenmiştir.
5. Elde edilen verilere göre, 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 önerilmektedir. Ölçülen sentrik sapma değerlerinin büyük çoğunluğunda, Sınıf II hastalarda daha yüksek değişiklikler görüldüğü için, bu hastalarda splint kullanılmasının gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır.

6. Stabilizasyon splinti kullanımından sonra kondillerde meydana gelen değişimlerin MPI ile klinik olarak değerlendirilmesi, KIBT ile radyografik olarak değerlendirilmesinden daha doğru sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

ALEXANDER SR, MOORE RN, DUBOIS LM (1993) Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 104, 230-239.

ALKHANDER M, KURIBAYASHI A, OHBAYASHI N, NAKAMURA S, KURABAYASHI T (2010) Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. *Dentomaxillofac Radiol*, 39, 343-348.

ALOMAR X, MEDRANO J, CABRATOSA J, CLAVERO JA, LORENTE M, SERRE I, MONILL JM, SALVADOR A (2007) Anatomy of the temporomandibular joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 28, 170-183.

ALVAREZ MC, TURBINO ML, BARROS C, PAGNANO VO, BEZZON OL (2009) Comparative study of intermaxillary relationships of manual and swallowing methods. *Braz Dent J*, 20, 78-83.

ARAT FE, ARAT ZM, TOMPSON B, TANJU S (2008) Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part3:Magnetic resonance assessment of condyle-disc relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 830-836.

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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 119, 316-319.

BAKER SB (2007) Orthognathic Surgery. In: Grabb and Smith's Plastic Surgery, Ed. THORNE CH, BARTLETT SP, BEASLEY RW, ASTON SJ, GURTNER GC, SPEAR SL, 6th ed, p:256.

- BEARD CC, CLAYTON JA (1980) Effects of occlusal splint therapy on TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent*, 44, 324-335.
- BOUCHER CO (1963) Current Clinical Dental Terminology. St Louis, Mosby, p:16.
- BOUCHER CO (1970) Swenson's Complete Dentures. 6th ed, St Louis, Mosby.
- BURSTONE CJ (1958) The integumental profile. *Am J Orthod*, 44, 1-25.
- BURSTONE CJ (1959) The integumental contour and extension pattern. *Angle Orthod*, 29, 93-104.
- BURSTONE CJ (1967) Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod*, 53, 262-284.
- BURSTONE CJ, JAMES RB, LEGAN H, MURPHY GA, NORTON LA (1978) Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 36, 269-277.
- CALAGNA LJ, SILVERMAN SI, GARFINKEL L (1973) Influence of neuromuscular conditioning on centric relation registrations. *J Prosthet Dent*, 30, 598-604.
- CAPP NJ, CLAYTON JA (1985) A technic for evaluation of centric relation tooth contacts, II: following use of an occlusal splint for treatment of TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent*, 54, 697-705.
- CEVIDANES SHL, STYNER AM, PROFFIT RW (2006) Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129, 611-618.
- 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.
- CLAYTON JA (1976) A Pantographic Reproducibility Index (PRI) for detection of TMJ dysfunction. *J Dent Res*, 55, 161.

CORDRAY FE (1996) Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod*, 66, 153-158.

CORDRAY FE (2002) The importance of the seated condylar position in orthodontic correction. *Quintessence Int*, 33, 284-293.

CORDRAY FE (2006) Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: A prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129, 619-630.

CORDRAY FE (2012) The relationship between occlusion and TMD. *RWISO Journal*, 4, 11-32.

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, 115-116.

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, 103-115.

CROWLEY KE (2014) Whiplash and TMJ. Erişim: [<http://www.alexandriachirocenter.com/blog/2014/02/whiplash-and-tmj/>], Erişim tarihi: 25.07.2014.

CROWLEY C, WILKINSON T, PIEHSLINGER E, WILSON D, CZERNY C (1996) Correlations between anatomic and MRI sections of human cadaver temporomandibular joints in the coronal and sagittal planes. *J Orofac Pain*, 10, 199-216.

DATTA S, SATTEN GA (2005) Rank-sum tests for clustered data. *Journal of the American Statistical Association*, 100, 908-915.

DATTA S, SATTEN GA (2008) A signed-rank test for clustered data. *Biometrics*, 64, 501-507.

DAWSON PE (1974) Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. St Louis: Mosby, p:48-70.

DAWSON (1979) Centric relation: its effect on occluso-muscle harmony. *Dent Clinics N Am*, 23, 169-180.

DAWSON PE (1989) Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems. 2nd ed. St. Louis, MO: CV Mosby, p:28-33, 41-45, 132, 590-591.

DAWSON PE (1996) A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. *J Prosthet Dent*, 75, 60-68.

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, p: 112-117.

DYER EH (1973) Importance of a stable maxillomandibular relation. *J Prosthet Dent*; 30, 241-251.

DUBRUL EL (1980) Sicher's Oral Anatomy. 7th ed, St Louis, Mosby-Year Book, p:121.

EPKER BN, WYLIE GA (1986) Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 62, 613-617.

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, 176-182.

FANTINI SM, WEFFORT SYK (2011) Comparing CR recording using one-hand and bimanual jaw manipulation with power centric technique. *RWISO Journal*, 3, 11-18.



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

FENLON MR, WOEFFEL JB (1993) Condylar position recorded using leaf gauges and specific closure forces. *Int J Prosthet*, 6, 402-408.

FERNANDES PR, VASCONSELLOS HA, OKESON JP (2003) The anatomical relationship between the position of the auriculotemporal nerve and mandibular condyle. *Cranio*, 21, 165-171.

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, 27-34.

FONSECA DM (1992) Disfunção Craniomandibular (DCM): diagnóstico pela anamnese [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da USP.

GAGGL A, SCHULTES G, SANTLER G, KARCHER H, SIMBRUNNER J (1999) Clinical and magnetic resonance findings in the temporomandibular joints of patients before and after orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37, 41-45.

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, 240-246.

GIRARDOT RA (2010) Physiologic treatment goals in orthodontics. *RWISO Journal*, 2, 69-74.

GIRARDOT RA (2013) Ideal form and function for the gnathic system: an orthodontic treatment goal. In; Goal-Directed Orthodontics, Ed. GIRARDOT RA, USA, Chapter 1, p:1.

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.

GRABER TM, VANARSDALL RL (2000) *Orthodontics Current Principles and Techniques*. 3rd ed, Mosby, p:293.

GRECO PM, VANARSDALL RL, LEVRINI ML, READ R (1999) An evaluation of anterior temporalis and masseter muscle activity in appliance therapy. *Angle Orthod*, 69, 141-146.

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

HARRIS M, HUNT N (2009) *Fundamentals of Orthognathic Surgery*. Ortognatik Cerrahinin Temelleri. 2nd ed. Çeviren: APAYDIN A, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, s:51.

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*, 26, 29-35.

HEREK D, KARABULUT N (2010) Manyetik rezonans görüntüleme. TTD Toraks Cerrahisi Bülteni, 1, 214-222.

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.

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.

HONEY OB, SCARFE WC, HILGERS MJ, KLUEBER K, SILVEIRA AM, HASKELL BS, FARMAN AG (2007) Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: Comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132, 429-438.

HOUSTON WJB (1983) The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*, 83, 382-390.

HUFFMAN RW, REGENOS JW (1978) Principles of Occlusion. Columbus, OH: Hand R Press.

ICHIKAWA H, WAKISAKA S, MATSUO S, AKAI M (1989) Peptidergic innervation of the temporomandibular disk in the rat. *Experientia*, 45, 303-304.

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

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, 160-164.

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

JOHNSON DR, MOORE WJ (1997) Anatomy for Dental Students, 3rd ed, Oxford, New York, Toronto: Oxford University Press.

KAHL B, FISCHBACH R, GERLACH KL (1995) Temporomandibular joint morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: a follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 24, 37-45.

KAMELCHUK L, NEBBE B, BAKER C, MAJOR P (1997) Adolescent TMJ tomography and magnetic resonance imaging: a comparative analysis. *J Orofac Pain*, 11, 321-327.

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.

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

KAPLAN RL (1963) Concepts of occlusion: gnathology as a basis for a concept of occlusion. *Dent Clinics N Am*, November, 577-590.

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

KAU CH, BOZIC M, ENGLISH J ve ark. (2009) Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region-an update. *Int J Med*, 5, 366-380.

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

KESHVAD A, WINSTANLEY RB (2003) Comparison of the replicability of routinely used centric relation recording techniques. *J Prosthodont*, 12, 90-101.

KLAR NA, KULBERSH R, 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.

KNAPP A, WEINSTEIN C (2011) Compatibility of mounted models and condylar recording systems in Panadent PSH and AD2. *RWISO Journal*, 3, 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, 228-231.
- KOGAWA EM, CONTI PC, LOPES LF(2003) Centric relation recording: intra and interexaminer agreement after calibration program. *Pesqui Odontol Bras*, 17, 286-291.
- KOSLİN M (2000) Anatomy of The Temporomandibular Joint. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 12, 1-3.
- KOVELESKI WC, DEBOEVER J (1975) Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent*, 33, 321-327.
- LAVINE DS, KULBERSH R, BONNER PT, PINK FE (2003) Reproducibility of the condylar position indicator. *Semin Orthod*, 9, 96-101.
- LEGAN HL, BURSTONE CJ (1980) Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 38, 744-751.
- LEONARDI R, CALTABIANO M, CAVALLINI C, SICUREZZA E, BARBATO E, SPAMINATO C, GIORDANO D (2012) Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 82, 1040-1046.
- LONG JH (1973) Locating centric relation with a leaf gauge. *J Prosthet Dent*, 29, 608-610.
- LUCIA VO (1964) A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent*, 14, 492-505.
- LUNDEEN H (1972) Centric relation records-the effects of muscle action. *J Prosthet Dent*, 31, 244-251.

LYE KW (2008). Effect of orthognathic surgery on the posterior airway space (PAS). *Ann Acad Med Singapore*, 37, 677-682.

MACHADO E, GREHS RA, CUNALI PA (2011) Imaging from temporomandibular joint during orthodontic treatment: a systematic review. *Dental Press J Orthod*, 16, 54.

MAJOR P, KAMELCHUK L, NEBBE B, PETRIKOWSKI G, GLOVER K (1997) Condyle displacement associated with premolar extraction and nonextraction orthodontic treatment of Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 112, 435-440.

MARKLUND S, WANMAN A (2010) Risk factors associated with incidence and persistence of signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Acta Odontol Scand*, 68, 289-299.

MARTIN D (2013) Goal oriented treatment. *European Journal of Clinical Orthodontics*, 1, 4-11.

MARTIN D, COCCONI R (2012) Orthodontic dental casts: The case for routine articulator mounting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141, 8-14.

MAZZETTO MO, VENEZIAM 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*, 17, 77-82.

MCKEE JR (2005) Comparing condylar positions achieved through bimanual manipulation to condylar positions achieved through masticatory muscle contraction against an anterior deprogrammer: a pilot study. *J Prosthet Dent*, 94, 389-393.

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, 124-125.

MILORO M, GHALI G, LASEN P, WAITE P(2004) Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd Edition. BC Decker Inc, Hamilton, London, p:940.

MOFFET BC (1969) Articular remodeling in the adult human temporomandibular joint. *Am J Anat*, 115, 119-127.

MORROW D, TALLENTS RH, KATZBERG RW, MURPHY WC, HART TC (1996) Relationship of other joint problems and anterior disc position in symptomatic TMD patients and in asymptomatic volunteers. *J Orofac Pain*, 10, p:15-20.

MOYERS RE (1988) Handbook of Orthodontics. 4th Edition, Year Book Medical Publishers, p:218-218.

NETTER FH (2002) Atlas of Human Anatomy. İnsan Anatomisi Atlası. 2nd ed. Çeviri Editörü: CUMHUR M. Palme Yayıncılık , Ankara, s:11, 48, 49.

NEUMANN DA (2002) Kinesiology of the musculoskeletal system-foundations for physical rehabilitation, St Louis, CV Mosby, p: 357.

NEVES MJ, ITABORAHY WM, VALLE-COROTTI KM, NAHAS ACR, FERREIRA RI (2006) Radiographic evaluation of the condylar position in symptomatic patients pre and post deprogrammer splint. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 18, 109-115.

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.

OKESON JP (1993) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3rd ed. , St Louis: Mosby.

OKESON (2013a) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 1.

OKESON (2013b) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 5.

OKESON (2013c) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 15.

OKESON (2013d) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 7.

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.

PADALA S, PADMANABHAN S, CHITHRANJAN AB (2012) Comparative evaluation of condylar position in symptomatic (TMJ dysfunction) and asymptomatic individuals. *Indian J Dent Res*, 23, 122.

PANGRAZIO-KULBERSH V, POGGIO V, KULBERSH R (2003) Condylar distraction effects of two-phase functional appliance/edgewise therapy versus one-phase Gnathologically based edgewise therapy. *Semin Orthod*, 9, 128-139.

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.

POSSELT U (1952) Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand*, 10, 19.

PROFFIT WR (2000) Contemporary Orthodontics. 3rd edition. St Louis: Mosby, p:674.

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, 968-979.

PULLINGER AG, SELIGMAN DA (2000) Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *J Prosthet Dent*, 83, 66-75.



- RAMFJORD SP (1961) Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc*, 62, 21-44.
- RAMFJORD SP, ASH MM (1995) Occlusion. 4th edition. Philadelphia:Saunders, p:85-110.
- RINCHUSE DJ (1995) Counterpoint-A three-dimensional comparison of condylar change between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107, 319-328.
- ROTH RH (1973) Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships. *Angle Orthod*, 43, 136-153.
- ROTH RH (1976) The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent Clin North Am*, 20, 761-788.
- ROTH RH (1981) Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod*, 15, 32-51.
- ROTH RH (1995) Point/Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 3, 315-318.
- ROTH RH, ROLFS DA (1981) Functional occlusion for the orthodontist. Part II. *J Clin Orthod*, 15, 100-123.
- RUF S, PANCHERZ H (1998a) Long-term TMJ effects of Herbst treatment: A clinical and MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114, 475-483.
- 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.
- SAM (2011) Mandibular Position Indicator. SAM Catalogue, p:45.

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.

SCHLUETER B, KIM KB, OLIVER D, SORTIROPOULOS G (2008) Cone Beam Computed Tomography 3D reconstruction of the mandibular condyle. *Angle Orthod*, 78, 880-888.

SHILDKRAUT M, WOOD DP, HUNTER WS (1994) The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthod*, 64, 333-342.

SIMON RL, NICHOLLS JI (1980) Variability of passively recorded centric relation. *J Prosthet Dent*, 44, 21-26.

SINGH SP, UTREJA AK, JENA AK (2013) Cephalometric norms for orthognathic surgery for North Indian population. *Contemporary Cilinical Dentistry*, 4, 460-466.

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, 430-443.

SLAVICEK RJ (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, 566-575.

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*, 102, 491-500.

SOLBERG WK, CLARK GT, RUGH JD (1975) Nocturnal EMG evaluation of bruxism patients undergoing short term splint therapy. *J Oral Rehab*, 2, 215-223.

STEARNS JW, FONSECA RJ, SAKER M (2000) Revascularization and healing of orthognathic surgical procedures. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. Oral and Maxillofacial Surgery, Philadelphia: Saunders, p:151-168.

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

TAKANASHI I (2008) Surgical-orthodontic treatment of a patient with temporomandibular disorder stabilized with a gnathologic splint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 133, 909-919.

TAMBURRINO R, SECCHI A, KATZ S, PINTO A (2009) Assessment of the Three-Dimensional Condylar and Dental Positional Relationships in CR-to-MIC Shifts. *RWISO Journal*, 1, 33-42.

TANAKA TT (1992) TMJ microanatomy: An approach to current controversies (videotape), San Diego, CA.

TANER T (2007) Ortognatik tedavi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi ders notları.

TARANTOLA GJ, BECKER IM, GREMILLION H (1997) The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *J Am Dent Assoc*, 128, 1245-1251.

TASAKI MM, WESTESSON PL (1993) Temporomandibular joint: diagnostic accuracy with sagittal and coronal MR imaging. *Radiology*, 186, 723-729.

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, 249-262.

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

TURASI B, ARI-DEMIRKAYA A, BIREN S (2007) Comparison of increased overjet cases and controls:normative data for condylar positions. *J Oral Rehab*, 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*, 107, 298-308.

UTZ KH, MULLER F, LUCKERATH W, FUSS E, KOECK B (2002) Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *J Oral Rehab*, 29, 458-466.

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.

VAN BLARCOM C (1999) The Glossary of Prosthodontic Terms. 7th ed, St Louis, Mosby.

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.

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

WHITE SC (2008) Cone-beam imaging in dentistry. *Health Phys*, 95, 628-637.

WILLIAMSON EH (1983) The role of cranio-mandibular dysfunction in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Dent Clin North Am*, 27, 541-560.

- WILLIAMSON EH, CAVES SA, EDENFIELD RJ, MORSE PK (1978) Cephalometric analysis: comparisons between MI and CR. *Am J Orthod*, 74, 672-677.
- WILLIAMSON EH, EWANS DL, BARTON WA, WILLIAMS BH (1977) The effect of bite plane use on terminal hinge axis location. *Angle Orthod*, 47, 25-33.
- WILLIAMSON EH, STEINKE RM, MORSE PK, SWIFT TR (1980) Centric relation: a comparison of muscle determined position and operator guidance. *Am J Orthod*, 77, 133-145
- WILSON PHR, BANERJEE A (2004) Recording the retruded contact position: a review of clinical techniques. *Br Dent J*, 196, 395-402.
- WINK CS, ONGE M, ZIMNY ML (1992) Neural elements in the human temporomandibular articular disc. *J Oral Maxillofac Sur*, 50, 334.
- WOOD DP, ELLIOTT RW (1994) Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod*, 64, 211-221.
- WOOD DP, KORNE PH (1992) Estimated and true hinge axis: A comparison of condylar displacements. *Angle Orthod*, 62, 167-175.
- YOON YJ, KIM KW (1995) The influence of stabilization splint on condylar position and craniofacial morphology. *Korean J Orthod*, 25, 675-688.
- ZIEGLER CM, WOERTCHE R, BRIEF J, HASSFELD S (2002) Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol*, 31, 126-130.
- ZONNENBERG AJ, MULDER J, SULKERS HR, CABRI R (2004) Reliability of a measuring procedure to locate a muscle-determined centric relation position. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, 12, 125-128.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Ankara’da dünyaya geldi. Orta öğrenimini Ankara Mehmet Emin Resulzade Anadolu Lisesi’nde, lise öğrenimini Ankara Fen Lisesi’nde tamamladı. 2004 yılında girdiği Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden 2009 yılında mezun oldu. 2010 yılında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalında doktora eğitimine başladı. 2012 yılında Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim dalında “Uzman” kadrosuyla çalışmaya başladı. Yabancı dili İngilizcedir.

## **EK-1: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

### **KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

#### **KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

##### **AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

Sayın katılımcı, bizler ‘Ortognatik cerrahi öncesi stabilizasyon splinti kullanımının kondil pozisyonu üzerine etkilerinin 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.

Bu araştırma ortognatik cerrahi öncesi sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış hastalar üzerinde uygulanacaktır. Cerrahi tedavi sonuçlarının kalıcılığının sağlanması, alt çeneyi kafa kemiğine bağlayan temporomandibular eklem üzerindeki istenmeyen olumsuz etkilerin azaltılması ve çiğneme fonksiyonunun geliştirilmesi için; uygulanacak olan cerrahi teknik planlanmadan önce, alt çenenin kafaya göre konumunun tespit edilmesi, ısırma ve istirahat durumundaki alt çene pozisyonu arasındaki uyumsuzluğun belirlenmesi ve tedavi planının buna göre yapılması önemlidir.

Stabilizasyon splinti, alt çenenin olması gerektiği pozisyona yerleşmesini sağlayarak geçici olarak sabit bir eklem pozisyonu sağlamak amacıyla kullanılan, takıp çıkarılabilen, 2 mm kalınlığında şeffaf, hareketli bir apareydir. Stabilizasyon splinti sabit bir alt çene pozisyonu elde edilene kadar 6 ay süresince kullanılır.

Bu araştırmanın amacı ortognatik cerrahi öncesi sabit ortodontik tedavisi tamamlanmış hastalarda stabilizasyon splinti kullanımının alt çene pozisyonuna olan etkilerini değerlendirmektir.

Araştırmaya katılacak 20 kişi Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti ABD’na başvuran ortognatik cerrahi hastaları arasından seçilecektir. Bu

araştırmaya dahil edilmenizin nedeni ortognatik cerrahi öncesi sabit ortodontik tedavinizin tamamlanmış olmasıdır.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz izniniz doğrultusunda aşağıda tanımlanan işlemler uygulanacaktır:

1. Diş hekimliğine özel ince tabaka şeklinde mum kullanılarak diş kapanış kayıtlarınız ve ölçü maddesi ile alt ve üst çene ölçüleriniz alınacaktır. Artikülatör Seti denilen yine diş hekimliğinde kullanılan özel aletler kullanılarak ağızınıza ve kulaklarınıza yerleştirilen özel materyaller ile yüz arkı transferi dediğimiz işlemle alt çenenizin konumu kayıt edilecektir. Bu işlem klinikte kısa bir süre içerisinde tamamlanıp size rahatsızlık vermeyecek bir işlemdir.
2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile kondil konumunuz belirlenecektir.
3. Sabit bir eklem pozisyonu sağlamak amacıyla size ‘stabilizasyon splinti’ dediğimiz 2mm kalınlığında özel bir şeffaf plak hazırlanacaktır ve 6 ay süresince bu plağı kullanmanız gerekecektir.
4. Splint kullanımı sırasında 3 hafta aralıklarla mum kapanış kaydınız alınıp değerlendirilecektir.
5. Splint kullanımı sonrası mum ile alınan kapanış kayıtlarınız, Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi kaydınız tekrar alınarak cerrahi tedavi öncesi değerlendirmeleriniz tamamlanacaktır.

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

Uygulamanın katılımcıya getirebileceği muhtemel olumsuz durumlar: Kullandırılacak olan stabilizasyon splintinin hiç bir yan etkisi yoktur, aksine eklem bölgesinde rahatlama hissi sağlayacaktır. Splint tedavisi öncesi ve sonrasında alınacak olan özellikle son 5 yılda diş hekimliğinde kullanımı son derece artmış olan



Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KİBT) tek rotasyonda ve oldukça düşük radyasyon dozu ile diş hekimlerine 3 boyutlu hacimli (volumetrik) veri elde etme olanağı sağlamaktadır ve konvansiyonel BT tarayıcılarından 15 kat daha az radyasyon dozuna ve kısa tarama zamanına (10-70 sn) ayrıca; yüksek diagnostik kalitedeki imajlarıyla milimetrenin altında uzaysal çözünürlük sağlama imkanına sahiptir.

Stabilizasyon splinti kullanımının kondil konumunun stabilizasyonunda etkinliğinin gösterilmesiyle cerrahi tedavi öncesi stabilizasyon splinti kullanımının gerekliliği ortaya konulacaktır. Elde edilecek bu bilgilerin şimdiki dönemde bir fayda olarak etki edip edemeyeceğini bilemiyoruz. Ancak bu splintin kullanımının gerekliliğinin kanıtlanması ile cerrahi öncesi kondilin doğru konumlanması sağlanacak, cerrahi öncesi daha doğru bir planlama yapılacak ve daha stabil sonuçlar elde edilecek olabilir.

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 Nagehan Kıymet Görür 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" 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 yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını 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.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Nagehan Kıymet Görür'e, 0543 582 60 97 numaralı telefon ve Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'ndan (Tel: 0318 224 49 27) ulaşabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" 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.

**Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

**Görüşme Tanığı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

**Katılımcı ile Görüşen Hekim:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

## EK-2: ETİK KURUL ONAYI

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>	ETİK KURULUN ADI	Kırıkkale Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Yenişehir Mahallesi Tahsin Duru Caddesi No:14 YAHŞIHAN / KIRIKKALE
	TELEFON	+90 318 333 50 00
	FAKS	+90 318 224 46 97
	E-POSTA	ketik@kku.edu.tr

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Ortognatik Cerrahi Öncesi Stabilizasyon Splinti Kullanımının Kondil Pozisyonu Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/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 TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

<b>DEĞERLENDİRİLEN BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Tarihi</b>	<b>Versiyon Numarası</b>	<b>Dili</b>		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Haziran 2013		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Haziran 2013		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	Haziran 2013		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
<b>DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER</b>	<b>Belge Adı</b>	<b>Açıklama</b>				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DIĞER:	<input type="checkbox"/>				
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No: 14 102</b>		<b>Tarih: 17. 07. 2013</b>			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>	<b>Prof. Dr. Zühal AKTUNA</b>

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Zühal AKTUNA	Tıbbi Farmakoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Zühal</i>
Doç. Dr. Orhan Murat KOÇAK	Psikiatri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Orhan</i>
Prof. Dr. Üçler KISA	Biyokimya	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Üçler</i>
Prof. Dr. Didem ALİEFENDİOĞLU	Pediyatri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Didem</i>
Prof. Dr. Pınar ATASOY	Patoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Pınar</i>
Doç. Dr. Meral SAYGUN	Halk Sağlığı	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Meral</i>
Doç. Dr. Aylin AKBAY OBA	Diş Hekimi	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Aylin</i>
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Gencay KEÇELİ	Diş Hekimi	Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	<i>Hüseyin</i>

\*:Toplantıda Bulunma

**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Vedat ŞİMŞEK	Kardiyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Aydın ÇİFTÇİ	Dahiliye	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Ali Doğan DURSUN	Fizyoloji	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Serap BIBEROĞLU	Acil Tıp	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uz. Dr. Ramazan KAHVECİ	Beyin ve Sinir Cerrahisi	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Gökay GÜL	Hukuk	Kırıkkale	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
İbrahim SEVİM	Fakülte Sekreteri	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	