

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

**MANDİBULAR PROGNOTİZMLİ HASTALARDA
ORTOGNATİK CERRAHİ SONRASI MANDİBULAR
KONDİLİN POZİSYONEL VE HACİMSEL
DEĞİŞİKLİKLERİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Nur Eylem YORULMAZ

UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet KÜRKÇÜ**

ADANA-2020

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

**MANDİBULAR PROGNATİZMLİ HASTALARDA
ORTOGNATİK CERRAHİ SONRASI MANDİBULAR
KONDİLİN POZİSYONEL VE HACİMSEL
DEĞİŞİKLİKLERİNİN RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Nur Eylem YORULMAZ

UZMANLIK TEZİ

**DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet KÜRKÇÜ**

Bu tez Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından TDH- 2019-11799
no'lu proje olarak desteklenmiştir.

ADANA-2020

TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından bitim aşamasına kadar beni destekleyen, değerli bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet KÜRKÇÜ başta olmak üzere,

Uzmanlık eğitimim süresince değerli bilgilerini benden hiçbir zaman esirgemeyen ve üzerimde önemli emeği bulunan sayın hocalarım, Prof. Dr. Emin ESEN, Prof. Dr. M.Emre BENLİDAYI' ya, Doç. Dr. Ufuk TATLI ve Doç. Dr. H. Can TÜKEL'e,

Çalışmamın bilimsel yayına dönüşmesine maddi destek sağlayan BAP birimine, İstatistiksel analizi titizlikle yapan ve bu konuda yardımını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Yaşar SERTDEMİR'e

Doktora hayatım boyunca içtenlikle yanımda olan desteklerini hep hissettiğim bölümümüzün hemşireleri Selda EKER ve Eda İRDAY'a,

İhtiyacım olduğunda desteklerini esirgemeyen asistan arkadaşlarım Dt. Duygu KARADUMAN , Dt. Ali ÇAVANA, Dt. Parvin SAFARALİYEYEV, Dt. Nida GEÇKİL , Dt. Tuncer AKDOĞAN, Dt. Necdet DURMAZ, Dt. Taha Yasin KALKAN ve Dt. Cennet Şule DANDIL'a,

Hayatıma girdiği andan bu yana her türlü desteği ve fedakarlığı benden esirgemeyen sevgili eşim Mert ÇİÇEK'e

Bugünlere gelmemde en büyük emeğin sahibi ve en büyük destekçilerim olan annem Birnur YORULMAZ'a, babam İmdat YORULMAZ'a, kardeşim Muhammet Ali YORULMAZ'a,

Sevgi, saygı ve tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TME ve Anatomisi	3
2.1.1. Temporomandibular Eklem Bileşenleri	4
2.1.1.1. Mandibular Kondil	4
2.1.1.2. Glenoid Fossa ve Artiküler Eminens	5
2.1.1.3. Artiküler Kıkırdak	6
2.1.2. Temporomandibular Eklem Yumuşak Doku Bileşenleri	7
2.1.2.1. Eklem Kapsülü	7
2.1.2.2. Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı	8
2.1.2.3. Eklem Diski	9
2.1.2.4. Retrodiskal Dokular	11
2.1.2.5. Temporomandibular Eklem Ligamentleri	12
2.1.2.5.1. Fonksiyonel ligamentler:	13
2.1.2.5.2. Aksesuar Ligamentler	15
2.1.2.5.3. Diğer Ligamentler	15
2.1.3. TME Vaskülarizasyonu	16
2.1.4. TME'nin innervasyonu	17
2.1.5. TME'nin lenfatik drenajı	17
2.2. TME Hareketleri	17
2.3. TME Görüntüleme Yöntemleri	19
2.3.1. Panoramik Radyografi	19
2.3.2. Konvansiyonel (Geleneksel) Radyografik Teknikler	20

2.3.3. Artrografi	21
2.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme	22
2.3.5. Ultrasonografi	24
2.3.6. Bilgisayarlı Tomografi.....	24
2.3.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	24
3. SINIF 3 MALOKLUZYON	26
3.1. Tanımı ve Sınıflandırılması.....	26
3.1.1. Epidemiyolojisi	27
3.1.2. Komponentleri	27
3.1.3. Etiyolojisi.....	28
3.1.4. Tedavi Yaklaşımları.....	30
4. ORTOGNATİK CERRAHİ.....	31
4.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı ve Amacı	31
4.2. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi (BSSO)	31
4.3. Le Fort I Osteotomisi	34
4.4. Ortognatik Cerrahi Komplikasyonları.....	36
4.5. Retansiyon ve Stabilite.....	37
5. GEREÇ ve YÖNTEMLER	39
5.1. Birey Seçimi.....	39
5.2. Veri Toplama ve Analiz	40
5.3. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları ve Referans Düzlemleri	41
5.3.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları.....	41
5.3.2. Çalışmamızda Kullanılan Referans Noktaları	45
5.4. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler	48
5.4.1. Kondil Pozisyonun Ölçülmesi	48
5.4.2. Kondil Hacminin Ölçülmesi	54
5.5. İstatiksel Metot.....	55
5.6. Metot Hatasının Değerlendirilmesi	55
6. BULGULAR.....	56
6.1. Kondil Pozisyonunda Meydana Gelen Değişimler	59
6.2. Kondil Hacminde Meydana Gelen Değişimler	60
7. TARTIŞMA.....	61

8. SONUÇLAR	74
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ	91



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Şekil 2.1.	Temporomandibular eklem anatomisi (Crowley 2014).....3
Şekil 2.2.	A: kondil başının anterior görüntüsü, B: kondil başının posterior görüntüsü (Okeson, 2003).4
Şekil 2.3.	Mandibular kondilin anteriordan (A) ve lateralden (B) görünümüleri (Schlueter ve ark. 2008).5
Şekil 2.4.	TME'yi oluşturan kemik yapıların, mandibula uzaklaştıktan sonraki görünümü (ZA,zigomatik ark; AE, artiküler eminens; GF, glenoid fossa; GY, glazer yarığı; DKY, dış kulak yolu).6
Şekil 2.5.	Artiküler kıkırdak ve eklem diski (https://www.tmjsuccess.com/joint-capsule , Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).7
Şekil 2.6.	TME'nin yumuşak doku bileşenleri (https://www.tmjsuccess.com/joint-capsule , Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).7
Şekil 2.7.	Eklem kapsülünün bölümleri (Temporomandibular eklem anatomisi, Bumann ve Lotzmann, 2002).8
Şekil 2.8.	Sinoviyal membran (http://what-when-how.com/dental-anatomy-physiology-and-occlusion-the-temporomandibular-joints , Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).....9
Şekil 2.9.	Eklem diski (http://africanteams.orgtmj-anatomie-diagramm , Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).10
Şekil 2.10.	Artiküler disk ve eklem boşlıkları (Amery 2012).....11
Şekil 2.11.	Retrodiskal Dokular.12
Şekil 2.12.	Diskal ve kapsüler ligamentler (Okeson 20013).13
Şekil 2.13.	Kapsüler ligament (Okeson 2013).....14
Şekil 2.14.	Temporomandibular ligament (Okeson 2013).....14
Şekil 2.15.	Sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler (Netter 2002).15
Şekil 2.16.	Diskomalleolar Ligament16
Şekil 2.17.	TME'nin arteriyel beslenmesi.16
Şekil 2.18.	TME'nin innervasyonu (Norton NS. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry).....17
Şekil 2.19.	Üst ve alt eklem kavitesi (https://www.physio-pedia.com/FileTMJLatLigs.jpg , Erişim tarihi: 31.08.2018).19
Şekil 4.1.	Bilateral sagittal split ramus osteotomisi (Tucker ve Farrell, 2014).....34
Şekil 4.2.	Le Fort I Osteotomisi (Patel, 2015).35
Şekil 5.1.	Porion,orbita ve mandibular notch noktalarının belirlenmesi.42
Şekil 5.2.	Fossa ve kondil noktalarının belirlenmesi.43
Şekil 5.3.	Nasion ve basion kondil noktalarının belirlenmesi.44

Şekil 5.4.	Dış kondil kutbu (DKK) ve iç kondil kutbu (İKK) noktalarının belirlenmesi.....	45
Şekil 5.5.	Koronal düzlem ve aksiyel düzlemin belirlenmesi.....	46
Şekil 5.6.	Sagital düzlem ve aksiyel düzlemin belirlenmesi.....	47
Şekil 5.7.	Sagital düzlem ve koronal düzlemin belirlenmesi.....	48
Şekil 5.8.	Aksiyal kondiler pozisyonun ölçülmesi.	49
Şekil 5.9.	Aksiyal kondiler açının ölçülmesi.	50
Şekil 5.10.	Koronal kondiler pozisyonun ölçülmesi.....	51
Şekil 5.11.	Koronal kondiler açının ölçülmesi.	52
Şekil 5.12.	Sagital kondiler pozisyonun ölçülmesi.....	53
Şekil 5.13.	Sagital kondiler açının ölçülmesi.	54
Şekil 5.14.	Kondil hacminin ölçülmesi.	55



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 6.1. Ortalama yaş ve takip süreleri.....	56
Çizelge 6.2. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ölçümlerin tekrarlama kat sayıları.....	56
Çizelge 6.3. Kondil pozisyonunda meydana gelen değişimin set-back miktarı ile korelasyonu.	57
Çizelge 6.4. Ortognatik cerrahi öncesinde (T0) ölçümü yapılan parametrelere ait tanımlayıcı veriler.	58
Çizelge 6.5. Ortognatik cerrahi sonrasında (T1) ölçümü yapılan parametrelere ait tanımlayıcı veriler.	59
Çizelge 6.6. Kondil pozisyonunun ortognatik cerrahi öncesi ve sonrasındaki ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	60
Çizelge 6.7. Kondil hacminin ortognatik cerrahi öncesi (T0) ve sonrasındaki (T1) ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	60

KISALTMALAR DİZİNİ

AE	: Artiküler Eminens
ark	: Arkadaşları
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BSSO	: Bilateral Sagital Split Osteotomisi
CBCT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
cm³	: santimetreküp
CP	: Closest Point
CPD	: Condylar Positioning Device
CPSCD	: Condylar-Proximal Segment Control Device
DDY	: Dudak Damak Yarığı
DICOM	: Digital Imaging and Communications In Medicine
DKY	: Dış Kulak Yolu
DVT	: Dental Volumetrik Tomografi
FOV	: Field of View (Görüntüleme alanı)
GF	: Glenoid Fossa
GY	: Glazer Yarığı
IVRO	: İntraoral Vertikal Ramus Osteotomisi
İAS	: Inferior Alveolar Sinir
İMF	: İntermaksiller Fiksasyon
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
mm	: milimetre
MRG	: Manyetik Rezonans Görünteleme
OPTG	: Ortopantomografi
PSOD	: Proximal Segment Orienting Device
RF	: Rijid Fiksasyon
Sv	: Sievert
TME	: Temporomandibular Eklem
USG	: Ultrasonografik Görüntüleme
ZA	: Zigomatik Ark

ÖZET

Mandibular Prognatizimli Hastalarda Ortognatik Cerrahi sonrası Kondilde Meydana Gelen Pozisyonel ve Hacimsel Değişikliklerin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Amaç: Şiddetli mandibular prognatizmi bulunan hastalarda bilateral sagittal split samus osteotomisi sonrasında kondil hacmi ve pozisyonunda meydana gelen değişimlerin incelenmesi.

Materyal ve Metot: Bu çalışmaya mandibular prognatizmi olup, çift çene ortognatik cerrahi uygulanmış 24 hasta (12 erkek ve 12 kadın) dahil edildi. Hastalardan konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) kayıtları cerrahi öncesi ve cerrahiden 12 ay sonra alındı. KIBT kayıtlarının DICOM görüntüleri Dolphin Imaging Version 11.95 yazılımı (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) kullanılarak üç boyutlu olarak değerlendirildi. Parametrelerin normal dağılım gösterip göstermemesine göre ‘paired t test’ veya ‘Wilcoxon signed rank test’ uygulanarak istatistiksel analiz yapıldı.

Bulgular: Cerrahiden sonra kondil pozisyonunda saptanan değişiklikler, cerrahi öncesi kondil pozisyonu ile kıyaslandığında, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak kondillerin aksiyal düzlemde istatistiksel olarak önemli miktarda medyale doğru rotasyon yaptıkları görülmüştür. Preoperatif ve postoperatif görüntüler kıyaslandığında, her iki kondil hacminde istatistiksel olarak önemli bir değişiklik saptanamamıştır.

Sonuç: Bulgularımız çoğunlukla mandibular prognatizimli cerrahi hastalarında cerrahi sonrasında kondillerin aksiyal düzlemde medyale doğru rotasyon yaptıklarını göstermektedir. Bu rotasyon kondiler rezorbsiyona, dişsel ve iskeletsel instabiliteye ve relapsa yol açabileceği değerlendirilmektedir. Bu bulgu ortodontik tedavi ve ortognatik cerrahi planlamasından önce ve cerrahi esnasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Mandibular prognatizm, ortognatik cerrahi, kondil pozisyonu, kondil hacmi.

ABSTRACT

Three-Dimensional Evaluation of Changes in Condylar Volume and Position After Orthognathic Surgery in Mandibular Prognathism

Aim: The purpose of this study is to evaluate changes in condylar volume and position after bilateral sagittal split ramus osteotomy in severe mandibular prognathism patients with dentofacial deformity.

Material and Method: Twenty-four patients (12 male and 12 female) with severe class III deformity, who undergone bimaxillary orthognathic surgery, were included in this study. Cone beam computed tomography (CBCT) scans were obtained from the patients before the surgery and 12 months after the surgery. DICOM images of the CBCT scans were assessed three dimensionally using Dolphin Imaging Version 11.95 Software (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif). Depending on the normal distribution of parameters, the paired t test or Wilcoxon signed rank test were used for statistical analysis..

Results: No significant change was found in condylar position after the surgery, but the condyles showed statistically significant inward rotation on axial plane. Due to the inward rotation of condyles, inter-condylar angle decreased significantly on axial plane. No significant change was found in condylar volume after the surgery. **Conclusion:** Our findings mostly showed that the condyles showed significant inward rotation on axial plane after the surgery, and this rotation may cause condylar resorption and skeletal and dental instability and relapse in mandibular prognathism surgery patients. This finding must be taken into consideration before orthodontic treatment-orthognathic surgery planning and during the surgery.

Keywords: Mandibular prognathism, orthognathic surgery, condylar position, condylar volume.

1. GİRİŞ

Ortognatik cerrahi, iskeletsel deformitenin kamuflaj tedavisiyle düzeltilemeyecek kadar şiddetli olduğu büyüme ve gelişimini tamamlamış yetişkin bireylerde çenelerin yeniden konumlandırılmasını mümkün kılan bir tedavi seçeneğidir¹. Ortognatik cerrahi sırasında mandibular kondilde, artiküler disk ve paradiskal dokularda pozisyon değişiklikleri sıklıkla meydana gelir⁴. Bu değişiklikler erken dönemde iskeletsel relaps⁵⁻⁸ ve temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıklarının oluşmasında zemin hazırlayıcı faktör olarak kabul edilir. Ortognatik cerrahi sırasında kondilin yanlış pozisyonlandırılması idiopatik kondil rezorpsiyonu, fonksiyonel hastalıklar ve postoperatif relapsa neden olabilir⁹⁻¹⁶. Cerrahi sonrası mandibulanın normal konumunun korunması ve fonksiyonunun normal bir şekilde devam ettirilmesi için cerrahi sırasında kondilde meydana gelebilecek pozisyon değişiklikleri olabildiğince minimuma indirilmelidir. Ortognatik cerrahi sırasında kondil konumunun değişmesine neden olan faktörler; kas gevşeticilerin kullanımına bağlı olarak kaslardaki gevşemeler, cerrahi esnasında hastanın postürü, uygun olmayan rijit fiksasyon (RF), değişik fiksasyon yöntemleri, eklemden meydana gelen intrakapsüler kanama-ödem, TME düzensizlikleri ve bunların kombinasyonu şeklinde sıralanabilir^{11,12,17,18}.

Rijit fiksasyon kullanılarak yapılan bilateral sagittal split osteotomisi (BSSO) sonrası kondil konumunda meydana gelen değişim erken dönem postoperatif relaps oluşmasında etkili faktörlerden biridir¹¹. Ortognatik cerrahi sonrası kondil konumunda meydana gelen değişikliklerin önceden tahmin edilmesi ve saptanması zordur²²⁻²⁶. Bilateral sagittal split osteotomiyi takiben kondiler segmentlerin fiksasyon öncesinde ve sonrasında kontrolünün meydana gelen relapsın önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir^{10,28}. Cerrahi sonrası TME stabilitesini arttırmak ve TME düzensizliklerinin meydana gelmesine engel olmak amacıyla; çene kemiklerinde kompleks konumsal değişimlerin oluşmasına neden olan hareketlerin 3 boyutlu (3B) olarak değerlendirilmesi gerekmektedir²⁹⁻³⁸. Mandibula ramus ve kondillerinin 3B rekonstrüksiyonu ve incelenmesi manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya bilgisayarlı tomografi (BT) ile gerçekleştirilmektedir^{24,39-41}. Kondil pozisyonundaki değişikliklerin incelenmesinde lateral sefalometrik radyografi, submentoverteks

radıyografı gıbi geleneksel radyografilere ek olarak lineer tomografı ve BT gıbi güncel radyografı teknikleri de kullanılmıştır^{7,9,12,43-45}.

Geleneksel TME radyografileri magnifikasyon hatası, komşu anatomik yapıların üst üste çakışması ve takip radyografilerinin aynı şekilde tekrarlanmasıdaki zorluklar gıbi dezavantajlara sahiptir. Bu sebeplerden dolayı kondil pozisyonunda uzayın  boyutunda meydana gelen değişimlerin hassas ve doğru bir şekilde incelenmesinde tek başına yeterli değillerdir. Bilgisayarlı tomografı, TME'nin kemiksel kısımlarının optimum görüntülenmesini sağlar ancak BT'nin yüksek radyasyon dozu ve maliyeti gibi dezavantajları kullanımını sınırlamıştır. Doksanlı yılların sonlarında geliştirilen düşük radyasyon dozlu ve düşük maliyetli konik ışınlı bilgisayarlı tomografı (KİBT) kraniyofasiyal uygulamalar açısından daha yararlı olmuştur^{46,47}. TME'nin daha doğru ve hassas bir şekilde görüntülenmesini sağlayan konik ışınlı bilgisayarlı tomografı⁴⁸ günümüzde oral ve maksillofasiyal bölgelerin görüntülenmesinde sıkça kullanılmaktadır^{49,50}. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografı üzerinde yapılan doğrusal ölçümlerin hassas ve güvenilir olduğu^{51,52} için ortognatik cerrahi sonrası kondiler pozisyonel değişimlerin değerlendirilmesinde kullanılabilecek en iyi yöntemin KİBT olduğu rapor edilmiřtir¹⁴.

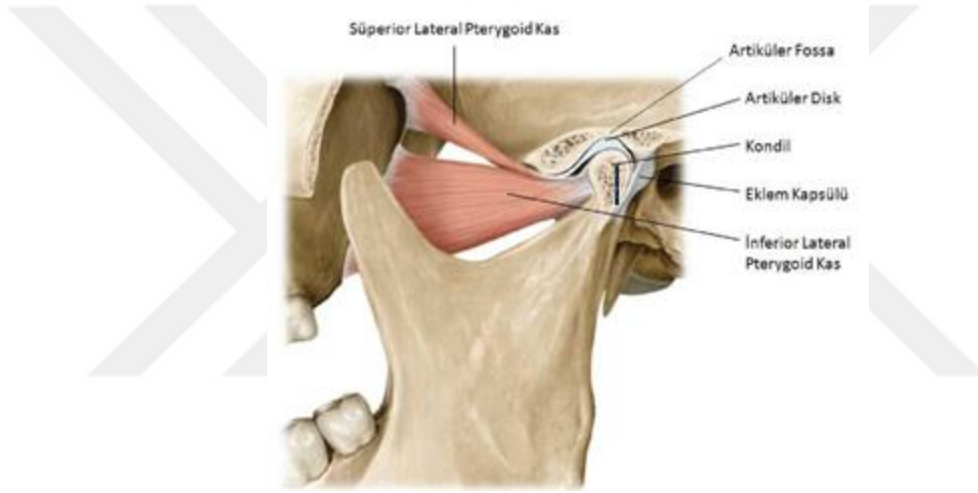
Ortognatik cerrahi gerektirecek iskeletsel mandibular prognatizimli hastaların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında kondil pozisyonunun değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır^{4,23,53,54,221,237-240}. Bu alışmalar iki yada üç boyutlu görüntüler üzerinde yapılmış olup, bu çalışmalardan çok az kısmı üç boyutlu alışmalardır^{23,53,54}. Bunun yanında, bu çalışmalarda hem kondil hacminde⁵³ ve hem de pozisyonunda⁴ meydana gelen değişimleri değerlendiren üç boyutlu çalışma sayısı azdır. Bu alışma da bu konu üzerine ışık tutmak için planlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, şiddetli mandibular prognatizmi olup, BSSO uygulanmış bireylerde kondil hacminde ve pozisyonunda meydana gelen değişimlerin cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında alınmış konik ışınlı bilgisayarlı tomografilerden (KİBT) elde edilen 3 boyutlu görüntülerle değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TME ve Anatomisi

Kafa iskeletindeki tek hareketli eklem olan TME, dış kulak yolunun önünde, masseter bölgesinin arka üst tarafında, mandibular kondil ile temporal kemiğin artiküler fossası arasında bulunur ve vücudumuzun en karmaşık eklemlerinden biridir (Şekil 2.1). Çiğneme, konuşma, yutkunma, soluma gibi fonksiyonel hareketlerden sorumlu olan^{55,56} TME' nin anatomisinin ve kinematiğinin anlaşılması, TME patolojilerin ve disfonksiyonun belirlenmesinde önemlidir^{56,57}.



Şekil 2.1. Temporomandibular eklem anatomisi (Crowley 2014).

TME, mandibular kondil, glenoid fossa ve artiküler eminens gibi kemik elemanlarının; eklem diski, eklem ligamentleri ve retrodiskal dokular gibi yumuşak doku elemanlarının bir araya gelmesiyle oluşmaktadır^{56,58}. TME'nin kemik yapısı; damar ve sinir ağı açısından zengin fibröz bir eklem kapsülü ile çevrelenmiş olup disk aracılığı ile eklem yapar.

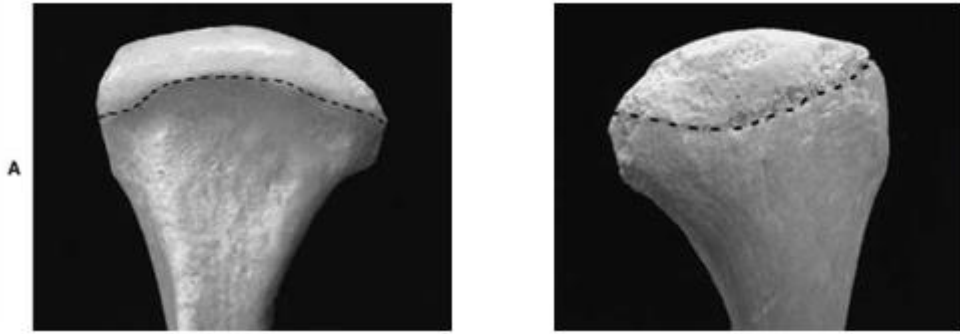
Bu eklem, hem menteşe (rotasyon) hareketi yapan ginglimoid eklem, hem de kayma (translasyon) hareketi yapan artroid eklem özellikleri taşıdığı için ginglimoartrodial eklem olarak adlandırılır^{55,56,59} ve menteşe (rotasyon) hareketi ile birlikte kayma (translasyon) hareketi (ginglimo-artrodial hareket) yapabilen vücuttaki tek eklemdir^{56,57,60-64}.

2.1.1. Temporomandibular Eklem Bileşenleri

2.1.1.1. Mandibular Kondil

Spongioz kemik ve onu saran ince kortikal kemikten oluşan mandibular kondilin mediolateral boyutu 15-20 mm arasında, anteroposterior boyutu 8-10 mm arasında değişebilmektedir (Şekil 2.2 ve Şekil 2.3). Bu genişlik, kadınlarda erkeklere kıyasla daha azdır^{56,65}.

Frontal düzlemde bakıldığında kondil başı hafif konveks görünümde olup bu konveksitenin her iki tarafında ligamentlerin tutunmasını sağlayan medial ve lateral kutuplar bulunur (Şekil 2.2). Kondilin medial kutbu lateral kutbundan daha geniştir⁶⁶. Tragusun önünde, cilt yüzeyinden ortalama 1–1,5 cm derinde lokalize olan kondilin lateral kutbu genellikle kondilin hareketleri esnasında palpasyon ile cilt üzerinden hissedilebilmektedir^{56,57,60,67-70}.

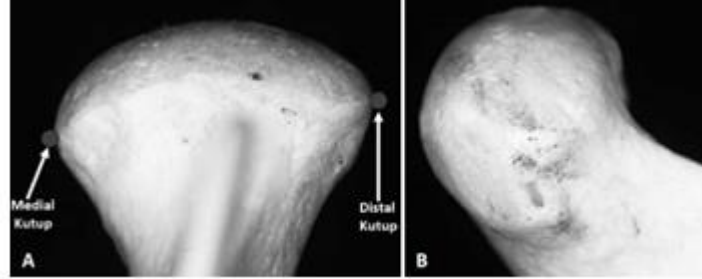


Şekil 2.2. A: kondil başının anterior görüntüsü, B: kondil başının posterior görüntüsü (Okeson, 2003).

Kondilin konveks şekilde olan anterior ve superior yüzeyleri artikülasyona katılır ve daha düz olan posterior yüzeyi artikülasyona katılmaz⁶⁷ (Şekil 2.2). Kondil başının anterior yüzeyindeki bağ dokusu, bu bölgeye gelen yüklenmenin miktarıyla orantılı olarak posteriordan daha kalındır. Dolayısıyla bağ dokusunun kalın olduğu sahalar fazla yüklenmenin yani artikülasyonun fazla olduğu alanlardır^{56,65}.

Kondil başının morfolojisi, yaşa ve bireye özgü farklılıkların dışında travma, sendromlar, enflamatuvar hastalıklar, dejeneratif eklem hastalıkları, kist ve tümörler, metabolik/endokrinolojik hastalıklar, gelişimsel anomaliler, maloklüzyon ve radyoterapi nedeni ile oluşan farklılıklar gibi birçok faktöre bağlı değişiklikler

gösterebilmektedir^{67,71}. Bu değerler sadece bireyden bireye değişmez, aynı bireyde sağ ve sol kondil arasında da asimetri görülebilir.



Şekil 2.3. Mandibular kondilin anteriordan (A) ve lateralden (B) görünimleri (Schlueter ve ark. 2008).

2.1.1.2. Glenoid Fossa ve Artiküler Eminens

TME' nin süperior kısmını oluşturan konkav yapıdaki glenoid fossa ve konveks yapıdaki artiküler tüberkül temporal kemiğe ait kemik yapılarıdır⁶⁵ (Şekil 2.4). Glenoid fossanın anteriorunda artiküler eminens, posteriorunda postglenoid tüberkül; medialinde kondilin mediale yer değiştirmesini önleyen osseöz plak ve entoglenoid tüberkül; lateralinde anterior timpanik sinirlerin ve dilin ön 2/3'üne tat duyusu sağlayan korda timpaninin geçtiği petrotimpanik fissür (glazer yarığı) yer alır (Şekil 4). Glenoid fossanın derinliği yani artiküler eminesin en alt noktası ile fossanın en derin noktası arasındaki mesafe yaklaşık 7 mm'dir⁷². Beyin ile eklem kavitesini ayıran orta kraniyal fossa komşuluğundaki osseöz tavanı yük kaldıramayacak inceliktedir. Dolayısı ile gelen kuvvetler artiküler eminesin daha kalın olan arka sınırına iletilir. Bu alan diskle birlikte, fonksiyon esnasında en fazla yük kaldırabilen alan olabilir. Glenoid fossanın eklem hareketlerine katılmayan tepe ve posterior kısımları ise kemik periostuna benzer; damardan zengin ince fibröz bir bağ dokusu ile örtülmüştür^{57,63,65,68,73}.

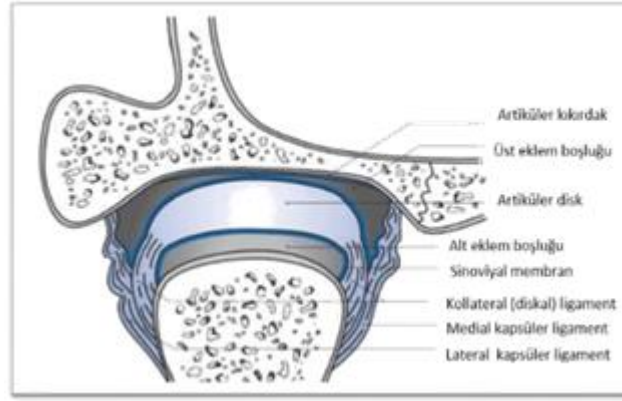
Artiküler fossanın da ön duvarını ve zigomatik arkın arka başlangıç kısmını oluşturan artiküler eminens geniş bir eklem yüzeyine sahiptir (Şekil 4). Lateralden bakıldığında oldukça konveks, anteriordan ve posteriordan ise hafif konkav şekle sahip olan artiküler eminens glenoid fossa tavanının aksine, oldukça kalın ve yoğun bir kemikten oluşur. Ayrıca kalın ve sıkı bir fibröz doku ile örtülüdür^{56,60}. Temporomandibular ve kollateral ligamentler, artiküler tüberküle bağlanmaktadır^{56,74}.



Şekil 2.4. TME'yi oluşturan kemik yapıların, mandibula uzaklaştıktan sonraki görünümü (ZA, zigomatik ark; AE, artiküler eminens; GF, glenoid fossa; GY, glazer yarığı; DKY, dış kulak yolu).

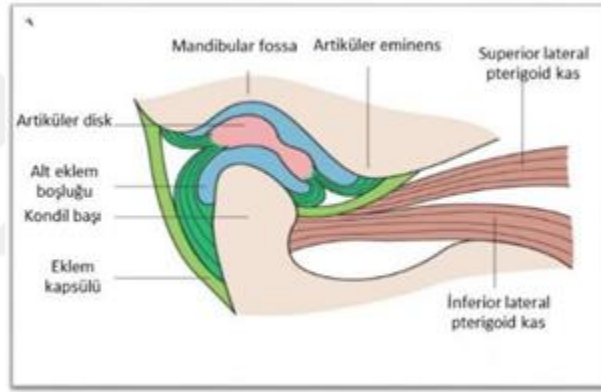
2.1.1.3. Artiküler Kıkırdak

Artiküler kıkırdak, kondilin ve temporal kemiğin basınca maruz kalan yüzeylerini sürtünmeyi önleyici eklem yüzeyi oluşturarak sıkıca sarar ve üzerine gelen yüklerin subkondral kemiğe dengeli olarak iletilmesini sağlar (Şekil 2.5). TME'ye katılan kemik yüzeyleri; diğer eklemlerin aksine hyalin kıkırdakla değil yoğun fibröz kıkırdak ile kaplıdır⁵⁶. Hyalin kıkırdağa göre daha iyi bir rejenerasyon, remodelasyon, kayma hareketlerine adaptasyona ve şok absorbe etme özelliğine sahip olmakla beraber kanlanması ve innervasyonu yoktur. Primer olarak sinoviyal sıvıdan beslenmektedir. Yaşa bağlı değişimlerden ve bozunmaya neden olabilecek kuvvetlerden daha az etkilenmektedir^{61,75}. Artiküler kıkırdağın yapısını içerisindeki sayıca çok az gömülü olan kondrositler ve intersellüler matriks oluşturmaktadır. Kondrositlerin görevi; kollajenleri, proteoglikanları, matriks glikoproteinlerini ve enzimleri üretmek; tamir etme ve yenilenmeyi sağlamaktır^{56,75}. İçerisinde kafes şeklinde dizilen kollajen fibriller arasında kuvvet durumunda su tutulumu sağlayan proteoglikanlar bulunmaktadır. Artiküler kıkırdağın biyomekanik özelliğinin aktif hale geçmesi, su tutulumu ile kollajen liflerin genişlemesi aracılığı ile olur. Bu mekanik özelliklerin devamlılığı matriks içinde bozulmamış kollajen lif ağ yapısının varlığına ve yüksek konsantrasyondaki proteoglikanların korunmasına bağlıdır. Bu matriks içindeki kollajen ağ yapısına gelen herhangi bir zararda veya proteoglikanların kaybında ise mekanik olarak zayıflamış bir doku oluşmaktadır^{76,77}.



Şekil 2.5. Artiküler kıkırdak ve eklem diski (<https://www.tmjsuccess.com/joint-capsule>, Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).

2.1.2. Temporomandibular Eklem Yumuşak Doku Bileşenleri



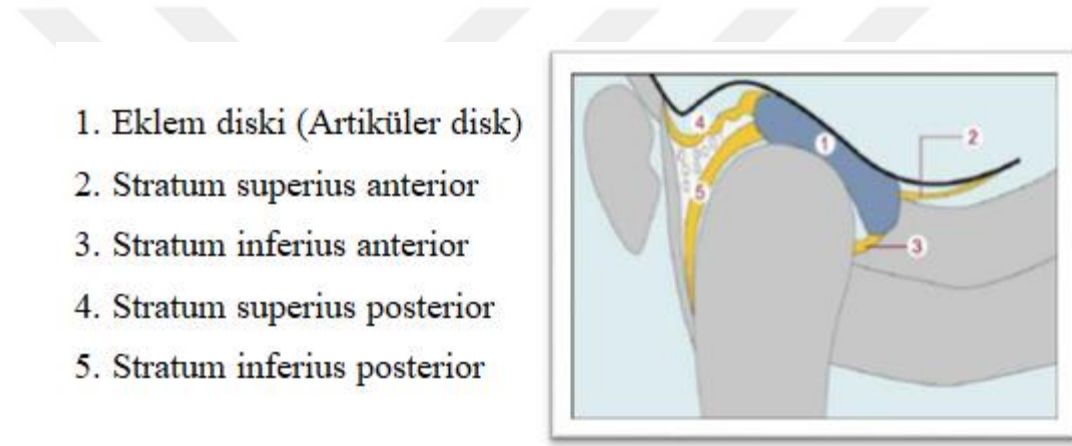
Şekil 2.6. TME'nin yumuşak doku bileşenleri (<https://www.tmjsuccess.com/joint-capsule>, Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).

2.1.2.1. Eklem Kapsülü

Yoğun damar ve sinir ağına sahip bağ dokudan oluşan ve artiküler diski çevreleyen ince fibroelastik bir yapıda olan eklem kapsülü; stratum fibrosum (dış katman) ve stratum synoviale (iç katman) olmak üzere iki tabakadan meydana gelmektedir. Üstte glenoid fossanın kenarına ve artiküler eminense, altta kondil boynunun periostuna, medialde glenoid fossanın medial duvarına; lateralde ise zigomatik tüberkül, glenoid fossanın lateral duvarı ve postglenoid tüberküle; posteriorda petrotimpanik fissüre yapışarak posterior bilaminar bölgeye tutunur. Hem anterior hem posteriorda ince bir yapıda olmasına rağmen, lateralde lateral temporomandibular ligament tarafından güçlendirilir. Bu ligament ayrılmış bir yapıda olmayıp, kapsülün

kalınlanmış bir parçasıdır. Dolayısı ile medio-lateral yönde alt çene stabilizasyonuna katkı sağlayan kapsül bu yönde çok sıkı bir bağlantıya sahipken; antero-posterior yönde ise mandibular hareketleri kolaylaştıran gevşek bir yapıya sahiptir⁶⁷. Eklem diskinin, eklem kapsülüne anterior ve posteriorda damar ve sinirden zengin gevşek yapıdaki elastik fibriller aracılığı ile bağlanması, alt çene hareketleri sırasında kondil ile kapsülün birlikte hareket etmesini sağlar^{56,57,62,78}.

Eklem kapsülünün iç yüzeyi, avasküler kıkırdığı besleyen ve sürtünmenin azalmasını sağlayan sinoviyal sıvıyı üreten sinoviyal membran ile kaplıdır. Kapsülün diğer bir görevi de, duyuşal bir mekanizma olan propriyosepsiyon (eklemin boşluktaki pozisyonunu, hareketini algılama duyusu) dur^{56,62}.

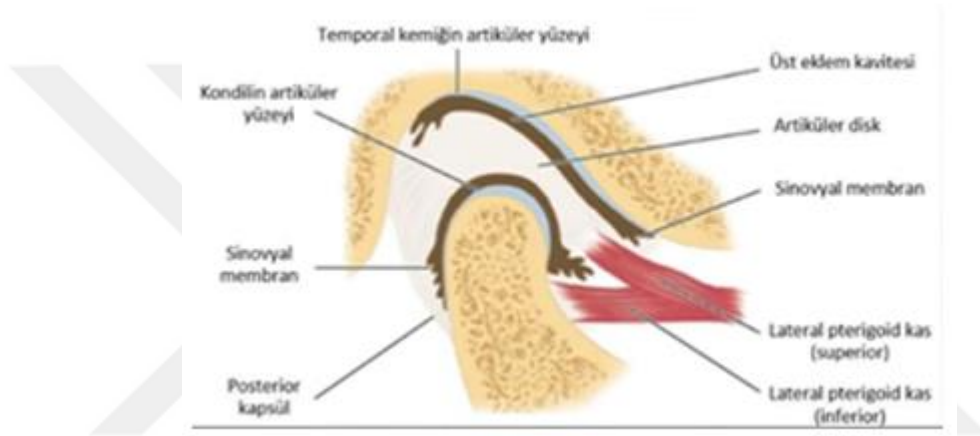


Şekil 2.7. Eklem kapsülünün bölümleri (Temporomandibular eklem anatomisi, Bumann ve Lotzmann, 2002).

2.1.2.2. Sinoviyal Membran ve Sinoviyal Sıvı

Sinoviyal membran kalınlığı 0,5-5 mm arasında değişen ince, yumuşak, kanlanması ve innervasyonu oldukça iyi olan, epitel içermeyen bağ dokusu tabakasından oluşur⁷⁹. Sinoviyal membran, eklem diski, diske bağlı ligamentlerin artikülasyona giren yüzeyleri ve AE ile kondil başı üzerindeki kıkırdak doku yüzeyi haricindeki fibröz kapsülün tüm iç yüzeyini örterek eklem boşluğundan diğer yapıları ayırır. Sinoviyal membran sürtünme kuvvetlerini azaltan, lubrikasyonu sağlayan, eklemin alt ve üst boşluğunu dolduran sinoviyal sıvının salgılanmasından sorumludur. Böylece artiküler diskin deformasyona uğramasını önleyerek fizyolojik hareketlerin devam ettirilmesinde yardımcı rol oynar.

Plazma ve sinoviyal hücrelerin ürettiği maddelerden meydana gelen, yumurta akı benzeri renk ve viskoziteye sahip müssinden zengin bir sıvı olan sinoviya, sağlıklı eklemden yaklaşık 2 ml' dir. Sinoviyal sıvıda kondrositler tarafından üretilen alkelen fosfotaz ve viskozite arttırıcı etkisi olan hyaluronik asit mevcuttur. Ayrıca sinoviya, içerisinde glikoproteinler, proteoglikanlar, komplemanlar, fibronektin, lizozomal enzimler ve eriyik komponentler de içermektedir⁷⁹. Sinoviyanın, avasküler yapıda olan artiküler yüzeyler ve artiküler diskin beslenmesi için gerekli metabolitlerin taşınması, artık maddelerin eklem boşluğundan arındırılması gibi iletim görevi de vardır ⁶⁶.



Şekil 2.8. Sinoviyal membran (<http://what-when-how.com/dental-anatomy-physiology-and-occlusion-the-temporomandibular-joints>, Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).

2.1.2.3. Eklem Diski

Yoğun fibrotik bağ dokusundan oluşan kanlanması ve innervasyonu olmayan eklem diski; mandibular kondil, glenoid fossa ve AE arasında lokalize bikonkav şekilli bir yapıdır^{56,57,78,82}.

Sagital düzlemde disk kalınlığına göre; anterior, santral (intermediate zone), posterior olmak üzere üç bölüme ayrılır (Şekil 2.9). Diskin ön, orta ve arka kısımlarının kalınlıkları farklı olup sırasıyla kalınlık ortalamaları 2:1:3 şeklindedir. Diskin kalınlığı artiküler eminensin eğimine bağlı olarak değişmektedir⁶⁶. İntermediate zone diskın en ince kısmı (1 mm) olmasına rağmen fonksiyon sırasında diskın en fazla basınca maruz kalan bölümü olduğu için oldukça yoğun bir yapıya sahiptir. Diskin anterior bölümü direkt kondile değil; lateral pterigoid kasın superior liflerine ve kapsüler ligamente yapışmıştır. Böylece diskın kondil üzerindeki antero-posterior yönde hareketi oldukça

kolay sağlanır. Posterioru ise en kalın kısmı olup, retrodiskal doku olarak da adlandırılan; yoğun nöral ve vasküler yapılardan oluşan gevşek bağ dokusu yapısındaki bilaminar zon ile devam eder. Posterior bağların uzunluğu antero-posterior yöndeki hareketin sınırlayıcısıdır. Bu bağların elastikiyetinde oluşabilecek patolojik değişiklikler, artiküler diskin normalden daha fazla anteriorda konumlanmasına neden olur⁸³. Disk inferior kenarı ile kondil başına tutunmuştur. Medial ve lateralde ise kapsül ile herhangi bir bağ göstermeyerek kondilin medial ve lateral kutuplarına bağlanır. Bu da alt çenenin hareketi sırasında diskin kondil başı ile uyumlu hareket etmesini sağlar ve diskin mediolateral yöndeki hareketini sınırlar. Frontalden değerlendirildiğinde, eklem diskinin medial kısımda, lateral kısımdan daha kalın olduğu görülmektedir⁵⁶ (Şekil 2.10).

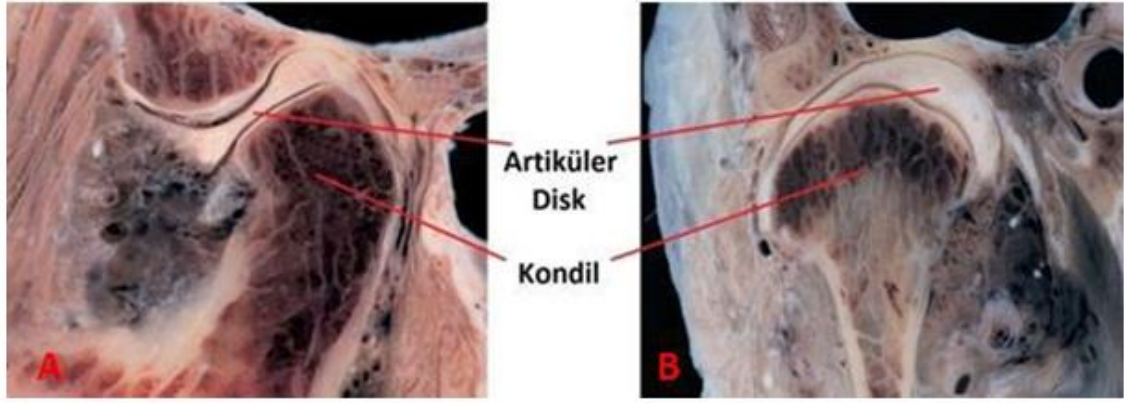
Ağız kapalı pozisyonda kondilin apeksi üzerinde konumlanan disk, ağız açık konumdayken kondil ile artiküler eminens arasında konumlanır^{57,60,63,84}.

Artiküler disk ve kollateral ligamentler eklem boşluğunu biri glenoid fossa ve disk arasında (üst eklem boşluğu), diğeri ise disk ile kondil arasında (alt eklem boşluğu) olan iki farklı bölgeye ayırır^{56,57}.

Fibrokartilaj yapıdaki disk yapısında ekstraselüler matriks, tip I - tip II kollajen ve kollajen liflere paralel seyreden az sayıda elastik lif içerir. İçerdiği lifler sayesinde esnek bir yapıya sahip olan eklem diski, fonksiyon esnasında kuvvetleri dağıtarak iki kemik yapının direk temasını engeller; iki yüzey arasındaki lubrikasyonu sağlar ve kuvvetleri eşit olarak iletir^{86,88}.



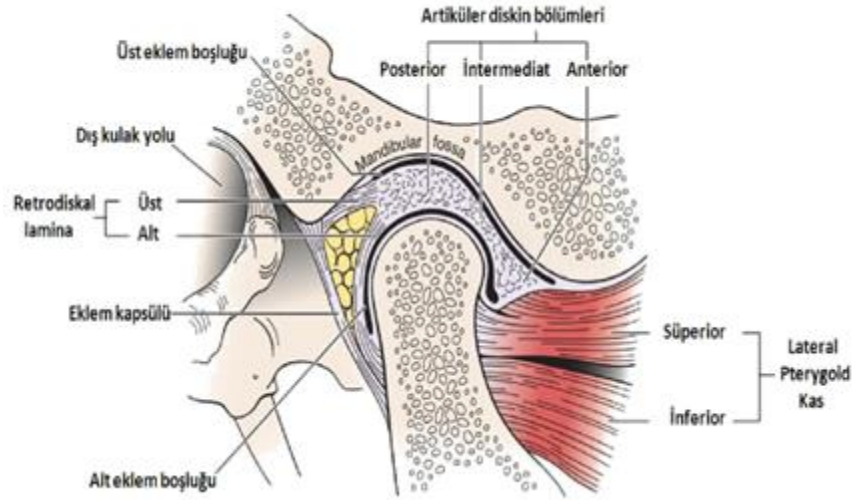
Şekil 2.9. Eklem diski (<http://africanteams.orgtmj-anatomie-diagramm>, Erişim tarihi: 31 Ağustos 2018).



Şekil 2.10. Artiküler disk ve eklem boşlukları (Amery 2012).

2.1.2.4. Retrodiskal Dokular

Artiküler diskin posteriorda tutunduğu yoğun damar-sinir ağına sahip olan, nöral ve vasküler dokulardan zengin gevşek konnektif doku, ‘retrodiskal lamina’ ya da ‘bilaminar zone’ olarak da isimlendirilir. Bilaminar zone olarak adlandırılmasının sebebi superior ve inferior olmak üzere iki kısımdan oluşmasındandır (Şekil 2.11). Superior retrodiskal lamina elastik fibrillerden; inferior retrodiskal lamina ise kollajen fibrillerden oluşur⁸⁸. Fibroelastik özellik gösteren süperior bölümü timpanik yüzeye tutunur. Alt çenenin hareketi sırasında gerilerek hem diskin anteriora fazla kaymasını engeller, hem de elastik yapıda olduklarından diskin posteriora geri dönmesine yardım eder. Fibröz doku özelliği gösteren inferior bölüm ise diski kondilin artiküler yüzeyinin posterioruna bağlayarak diskin kondil üzerinde aşırı rotasyonunu engel olur. Bağ doku yüzeyleri sinoviyal membran ile örtülü olduğundan sinoviyal sıvı üretiminde de rol alır. Posteriorda büyük bir venöz pleksusa yapışmıştır. Kondil öne hareket ettiği zaman bu pleksus kanla dolarken, kondil eski yerine geldiğinde pleksusa yapılan basınç ile kan geriye gider^{56,57,60,67,70,88}.



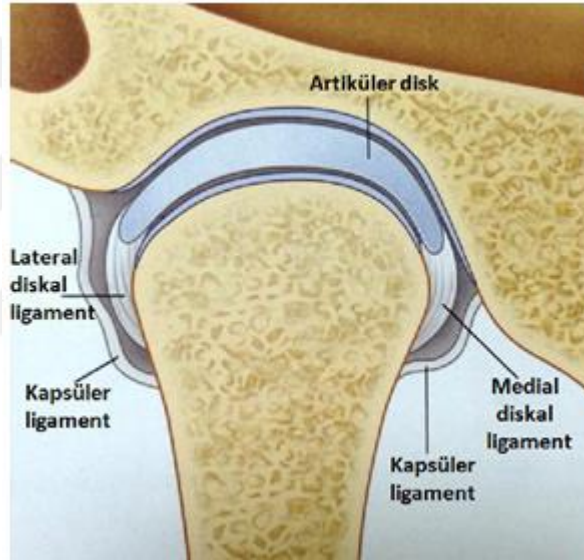
Şekil 2.11. Retrodiskal Dokular.

2.1.2.5. Temporomandibular Eklem Ligamentleri

Mandibulanın kraniofasiyal kompleks ile biyomekanik ilişkisi sadece dişler ve kaslar aracılığıyla değil, mandibulanın aşırı protrüziv, retrüziv veya lateral hareketlerine engel olan, bağ doku bantları olarak tanımlanan ligamentler aracılığı ile de olur. Eklem yapılarının korunmasında önemli yere sahip TME ligamentleri kollajen bağ dokusundan oluşmuştur. Dolayısı ile gerilmeler karşısında çok hassas olup fazla miktarda esnemeye elverişli değildir. Eklem fonksiyonlarına aktif olarak katılmazlar ve pasif olarak kısıtlanırlar. Esnemeye elverişli olmadıklarından uzun süreli basınç veya travma, boylarının uzamasına ve eklem fonksiyonlarının bozulmasına neden olabilir. Vasküler donanımı sınırlı olduğu için ligamentlere zarar verecek şiddetteki basınç ve gerilmeler, ligamentlerin rejenerasyon olasılığını azaltır^{56,61,79}. TME’de 3 tane fonksiyonel, 2 tane aksesuar ligament bulunur. Fonksiyonel ligamentler; kollateral (diskal), kapsüler ve temporomandibular ligamentlerdir. Aksesuar ligamentler; stilomandibular ve sfenomandibular ligamentlerdir. Ayrıca eklem hareketlerine katılan diskomalleolar, anterior malleolar ve retinaküler ligamentler de bulunmaktadır^{56,73,89,90,91}.

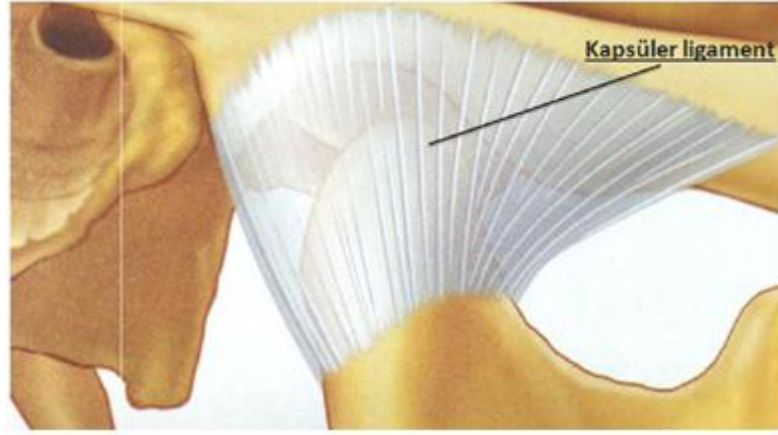
2.1.2.5.1. Fonksiyonel ligamentler:

Kollateral (Diskal) ligamentler: Kollateral ligament, diskin medial ve lateral kenarlarını mandibular kondile bağlayan diskal ligament olarak da bilinen 2 adet yan bağa sahiptir. Medial ligament, diskin medial kenarını kondilin medial kutbuna; lateral ligament, diskin lateral kenarını kondilin lateral kutbuna bağlar (Şekil 2.12). Böylece diskin kondilden ayrı hareket etmesini önler. Esneme yetenekleri sınırlı bu ligamentler mediolateral yönde uzanarak eklemi üst ve alt olmak üzere iki eklem boşluğuna ayırır. Esas görevleri açma ve kapama (menteşe) hareketinde çenenin hareketlerini sınırlandırmaktır^{56,57,60,61,73}. Bu ligamentlerin inervasyonu, eklem pozisyonu ve hareketi ile ilgili bilgi sağlar⁴⁰.



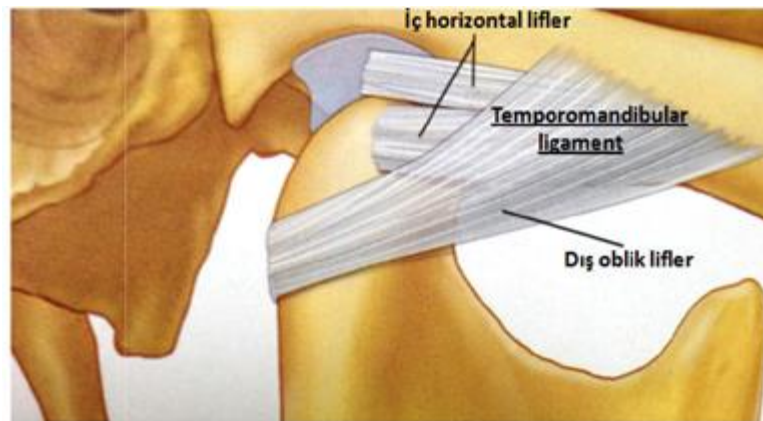
Şekil 2.12. Diskal ve kapsüler ligamentler (Okeson 20013).

Kapsüler Ligament: Tüm TME kapsüler ligament ile çevrelenmiştir. Lifleri, superiorda mandibular fossa ve artiküler tüberküle, inferiorda mandibular kondilin boyun kısmına tutunur⁶¹ (Şekil 2.13). Temporomandibular ligament de eklemi lateralinden destekler. Kapsüler ligamentin görevi, sinoviyal sıvının tutulmasını sağlamak ve eklem dislokasyonu ile sonuçlanabilecek medial, lateral veya inferior yöndeki kuvvetlere karşı koymaktır⁶¹. Ayrıca disk ve kondile tutunan lateral pterigoid kas, bu ligamentlerin ön ve orta kısmından geçmektedir⁶⁷. Serbest sinir sonlanmaları açısından zengin olan ligamentin yapısında bulunan eklem konumu ve hareketinin algılanmasını sağlayan proprioseptif sinir lifleri vardır^{57,67,92}.



Şekil 2.13. Kapsüler ligament (Okeson 2013).

Temporomandibular ligament: Eklem kapsülünün lateralini destekleyen en önemli ligament olan temporomandibular ligament, dış oblik kısım (lateral ligament) ve iç horizontal kısım (medial ligament) olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur (Şekil 2.14). Zigomatik arkın arka-yan bölgesinden başlayıp posteriora ve inferiora doğru ilerleyip, kondil boynunun arka-yan yüzeyine yapışan dış oblik kısmın görevi ağzın fazla açılmasını sınırlamaktır. Artiküler tüberkülden, lateral bantın yapıştığı yerin medialinden başlayıp horizontal olarak posteriora devam edip, kondilin lateral kutbuna ve diskin posterioruna yapışan iç horizontal kısım ise, ağız kapanırken gerilerek kondil ile diskin posterior hareketlerini kısıtlar. Böylece retrodiskal dokuların zarar görmesini ve lateral pterygoid kasın liflerinin fazla uzamasını önler⁶⁷.

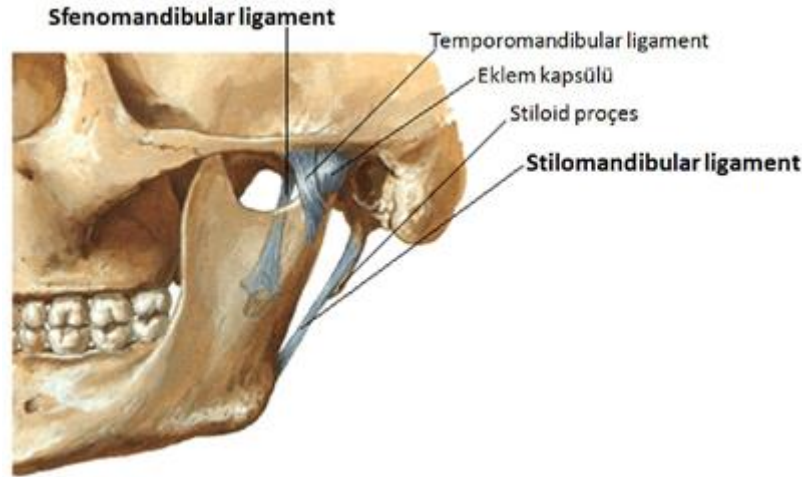


Şekil 2.14. Temporomandibular ligament (Okeson 2013).

2.1.2.5.2. Aksesuar Ligamentler

Sfenomandibular ligament: Sfenoid kemiğin korpusundan başlayıp inferiora doğru genişleyerek ramus mandibulanın iç yüzünde yer alan foramen mandibula ile lingula mandibula arasına yapışan bu ligament; lateralinde lateral pterigoid kasla, medialinde ise medial pterigoid kasla komşudur (Şekil 2.15). Aktif görevi olmayan sfenomandibular ligamentin fonksiyonu, mandibulanın hareketleri sırasında meydana gelen basıncın kendisine ve komşu yapılara (a. meninge media, a. ve v. maxillaris, a., v. ve n. alveolaris inferior, n. auriculotemporalis) zarar vermesini engellemektir^{56,73,93}.

Stilomandibular ligament: Parotis bezi kapsülünün kendi üzerine kalınlaşıp katlanması ile oluşmuştur. Mandibulanın aşırı protrüzyonunu sınırlandırarak retrodiskal laminanın superiorunun aşırı gerilmesini engelleyen bu ligament, temporal kemikteki stiloid çıkıntı ile angulus mandibulanın arka-yan bölümü arasında uzanır (Şekil 2.15). Stiloid çıkıntıya tutunan stilomandibular ve stilohyoid ligamentlerinin kalsifikasyonuna bağlı olarak stiloid çıkıntı uzamış gibi görünebilmektedir. ‘Eagle sendromu’ olarak adlandırılan bu durumda, yutkunma sırasında tek taraflı boğaz ağrısı, başı sağa-sola çevirirken batma ve internal karotid arterin sıkışmasına bağlı semptomlar olabilmektedir^{56,57,73,94}.



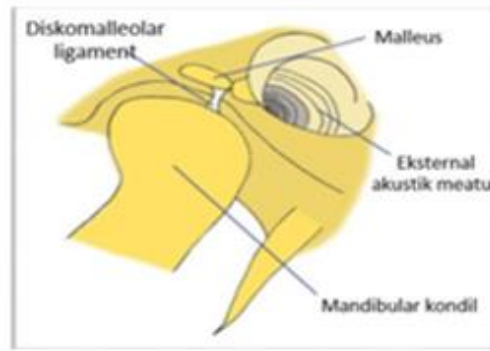
Şekil 2.15. Sfenomandibular ve stilomandibular ligamentler (Netter 2002).

2.1.2.5.3. Diğer Ligamentler

Retinakular ligament: Mandibular kondil ve retrodiskal dokuya yapışarak başlayan, angulus mandibula hizasında masseterin fasyasına yapışarak sonlanan bu

ligament mandibula ramusu ile parotis bezi arasında seyreder. Retrodiskal lamina ile bağlantılı olan retinakular ven retinakular ligamente eşlik eder. Ligament masseter kasının fasyasına yapıştığından çene hareketleri sırasında retrodiskal laminada doku basıncı değiştirilerek TME içi kan akımının kontrolünü sağlar^{67,95}.

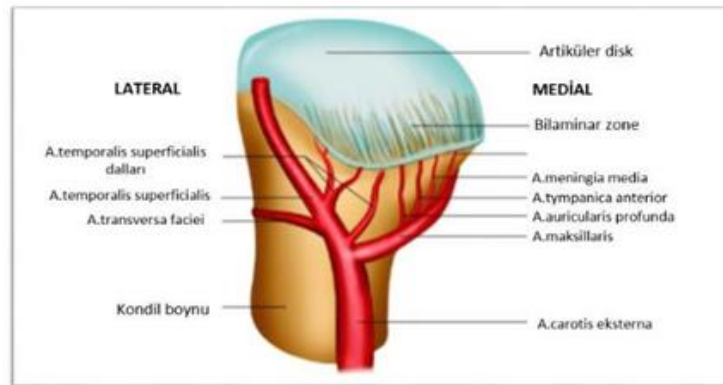
Diskomalleolar ve anterior malleolar ligament: Diskomalleolar ligament; timpanik kavitede bulunan malleus kemiği ile TME'nin retrodiskal dokuları, artiküler disk ve eklem kapsülü arasında uzanır (Şekil 2.16). Bu ligamentin medialinde bulunan anterior malleolar ligament sfenomandibular ligament ile beraber seyreder ve lingula mandibulaya yapışır^{90,91}.



Şekil 2.16. Diskomalleolar Ligament

2.1.3. TME Vaskülarizasyonu

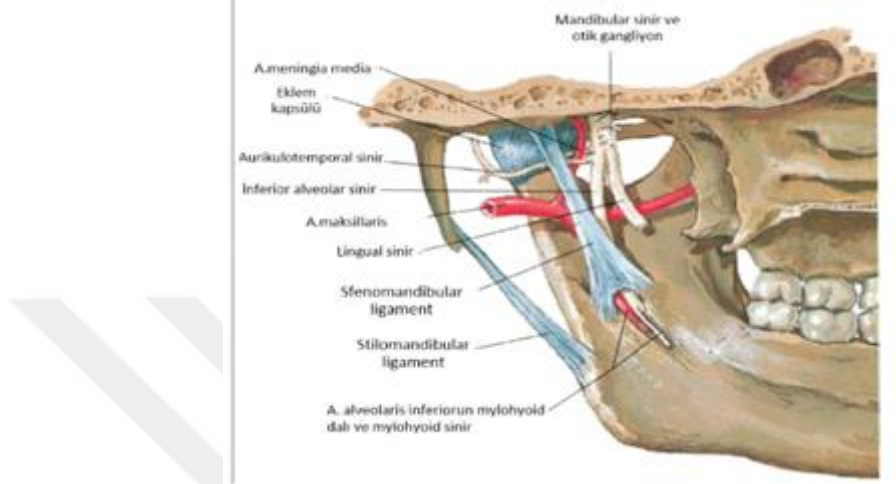
TME'nin arteriyel beslenmesi eksternal karotid arterin dalları olan; süperfisyal temporal, orta meningeal, internal maksiller, derin aurikular, anterior timpanik ve ascenden faringeal arterden sağlanırken; venöz dolaşımı süperfisyal temporal ven, maksiller pleksus ve pterigoid pleksus ile sağlanmaktadır^{56,57} (Şekil 2.17).



Şekil 2.17. TME'nin arteriyel beslenmesi.

2.1.4. TME'nin innervasyonu

TME'nin motor ve sensitif innervasyonu esas olarak mandibular sinirin aurikulotemporal bölümünün artiküler dalından sağlanır. Ek olarak anterior kısmı masseterik sinir ve posterior derin temporal dal tarafından da innerve olur (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. TME'nin innervasyonu (Norton NS. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry).

2.1.5. TME'nin lenfatik drenajı

TME'nin lenfatik drenajı ise esas olarak derin parotid lenf nodları, ek olarak da yüzeysel parotid ve preaurikuler lenf nodları ile sağlanır^{57,64}.

2.2. TME Hareketleri

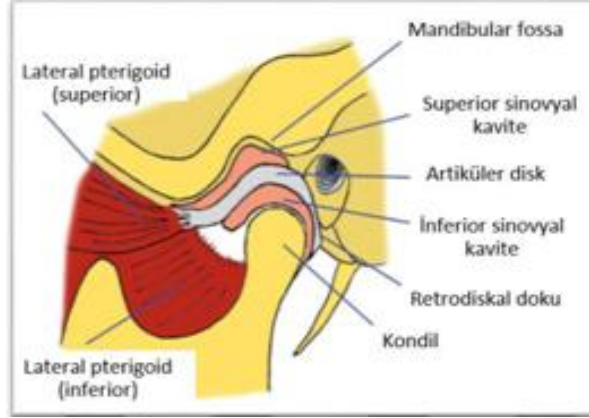
Sağlıklı bir bireyde ağız açma miktarı 35-50 mm arasındadır. Ağız açılırken 25 mm'lik hareket saf rotasyon (menteşe), 15 mm'lik hareket ise kayma (translasyon) hareketi ile sağlanır. TME'nin istirahat pozisyonu; ağız hafif aralık, dudaklar birleşik, dişler birbiriyle temassız ve dilin ilk yarısı sert damak ile temasta olduğu pozisyonudur. Ağız kapalı konumdayken kondil başı mandibular fossa merkezindedir. Artiküler eminens, diskin anteriorunda bulunur ve eklem diski de artiküler kemik yapıların zarar görmemesi için temporal ile mandibular kemikler arasında konumlanmalıdır. Disk normal pozisyondayken, diskin anterior bandı kondilin anterior kısmına doğru ve posterior bant ile bilaminar zon bileşkesi ise kondil başının superiorunda olmalıdır⁹⁶⁻⁹⁹.

Artiküler disk, TME'yi alt eklem boşluğu (infradiskal) ve üst eklem (supradiskal) boşluğu olmak üzere iki bölüme ayırır (Şekil 2.19). Alt eklem boşluğunda rotasyon

(menteşe) hareketi, üst bölümünde ise translasyon (kayma) hareketi gerçekleşmektedir. Alt eklem boşluğunda kondil ile disk arasında sadece rotasyon hareketinin gerçekleşmesinin sebebi artiküler diskin kondil medyal ve lateral kutuplarına diskal (kollateral) ligamentlerle sıkıca bağlı olmasıdır. Üst eklem boşluğunda ise eklem diski alt eklem boşluğundaki gibi direkt kondile değil; lateral pterigoid kasın superior liflerine ve kapsüler ligamente yapışıktır. Bu yüzden disk kondil ile birlikte serbest kayarak translasyon (kayma) hareketini gerçekleştirir. Çene açılırken; hareket önce alt eklem boşluğunda başlar, inferior lateral pterigoid kas ile suprahayoid kasların kasılması sonucu rotasyon hareketi meydana gelir ve ağız yaklaşık 20 mm açılır. Her iki kondili horizontal olarak birleştiren eksen rotasyonun merkezidir. Superior ve inferior lateral pterigoid kasların kasılması sonucu üst eklem boşluğunda da translasyon hareketi başlar ve ağız açıklığı 35-50 mm'ye kadar ulaşır. Translasyon hareketinde hareketler sadece kondil başı ve disk arasında olmadığından rotasyon hareketindeki gibi kondilden geçen bir hareket ekseninden söz edilemez. Translasyon hareketi superior ve inferior lateral pterigoid kaslar tarafından başlatılır. Ancak kondil ve disk, artiküler eminens üzerine geldikten sonra çenenin esas açılma hareketi suprahayoid ve infrahyoid kaslar tarafından gerçekleştirilmektedir. Translasyon hareketi, kollateral ligamentler ve lateral pterygoid kas, diskin medial ve posterior hareketini sınırlandırana kadar devam eder.

Esas çiğneme kaslarından olan temporal, masseter, medial pterygoid kaslar çenenin kapama hareketini gerçekleştirir^{56,57,60,61,79,100-102}.

Eklemden açma-kapama hareketine ek olarak öğütme hareketi de yapılır. Bir tarafın eklemi öne doğru kayma hareketi yaparken diğer tarafın eklemi de vertikal eksen etrafında rotasyon hareketi yapar ve bu hareketler karşılıklı olarak devam eder. Öğütme hareketlerinde özellikle lateral pterygoid kasın alt kısmı aktiftir.



Şekil 2.19. Üst ve alt eklem kavitesi (<https://www.physio-pedia.com/FileTMJLatLigs.jpg>, Erişim tarihi: 31.08.2018).

2.3. TME Görüntüleme Yöntemleri

Hem sert hem de yumuşak doku bileşenleri içeren TME' nin görüntülenmesinde birçok farklı teknik kullanılmaktadır. Bunlar; konvansiyonel grafiler, panoramik radyografi, artrografi, BT, DVT, ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi ve MRG'dir. Günümüzde en yaygın şekilde tercih edilen ve yüksek geçerliliği olan görüntüleme yöntemleri ise MRG ve 3DVT' dir¹⁰³⁻¹⁰⁸.

2.3.1. Panoramik Radyografi

İlk muayane sırasında rutin tetkik grafisi olarak alınan panoramik radyografi, çenelerin kavisli yapısını iki boyutlu olarak tek bir düzlem görüntüsü halinde veren özel bir görüntüleme tekniğidir. Panoramik radyografi her iki eklemin de aynı film üzerinde görülebildiği bir görüntüleme yöntemidir. Panoramik radyografinin çalışma prensibi, görüntülenmek istenilen düzlem dışındaki imajları bulanıklaştırarak vücudun belirli bir bölgesinden görüntü almaya dayanır. X-ışını kaynağı ve film karşılıklı konumlandırılır, karşılıklı olarak hasta başı etrafında dönüp dar bir odak aralığını (focal trough) görüntülerler. Bu sayede görüntü odağında TME ve dişler yer alırlarken diğer komşu dokular bulanıklaşmış olur¹⁰⁹.

Uygulanabilirliğinin kolay olması, dentisyona ait bütün görüntüyü vermesi, çenelerdeki patolojilerin görüntülenebilmesi sık kullanılma sebeplerindendir⁷⁰. Ayrıca sadece eklemlerin görüntülenebildiği özel programlara sahip panoramik cihazlar da mevcuttur böylece tüm mandibulanın ışınlanması önüne geçilmiş olur¹¹⁰.

Panoramik radyografide ışınlar kondilin uzun aksına oblik şekilde geldiğinden TME'nin kemik yapılarının lateral eğimleri ve merkezdeki kısımları görüntülenebilirken, medyal kısımların değerlendirilmesinde yeterli değildir. Görüntünün anterior kısmını kondil başı üzerine süperpoze olan kondilin lateral kutbu oluşturken; kondilin medial kutbu ise radyografda kondilin tepe noktası olarak gözüktür. Artiküler fossa da kondilin üst kısmına süperpoze olur. Panoramik radyografiler TME'ler arasındaki asimetrik ilişkinin, kondillerin hacim ve şekillerindeki farklılıkların, artiküler eminensin eğimi ve yüksekliğinin ve kondillerin glenoid fossa içindeki durumlarının saptanmasında yetersizdir^{111,112}.

2.3.2. Konvansiyonel (Geleneksel) Radyografik Teknikler

Konvansiyonel radyografiler, sabit bir x-ışını kaynağı ve bir film kullanılarak elde edilen iki boyutlu görüntülerdir. Elde edilebilirliklerinin kolay olması, ekonomik olması, daha düşük radyasyon dozuna sahip olmaları konvansiyonel radyografilerin avantajlarındandır. Fakat günümüzde dijital radyografinin gelişimi ile birlikte direkt grafiler mandibular kondil ve TME'nin görüntülemesinde öncelikle tercih edilen yöntemler arasında değildir.

Konvansiyonel grafilerle mineralize olmayan kartilaj ve yumuşak dokuların yanı sıra efüzyon gibi patolojilerin incelenmesi ve eklem diskinin pozisyonunu belirlemek mümkün değilken; TME'nin glenoid fossa içindeki konumu ve eklem aralığı incelenebilir. Ayrıca görüntüler iki boyutlu olarak elde edildiğinden komşu anatomik yapıların süperpozisyonu ve distorsiyon oluşabilmektedir⁷⁹. TME görüntülenmesinde kullanılan konvansiyonel radyografiler; transkraniyal görüntüleme, transmaksiller görüntüleme, submentoverteks görüntüleme, transfarigeal görüntüleme, Reverse-Towne görüntüleme ve transorbital görüntüleme olarak sıralanabilir.

Transkraniyal görüntüleme (Ağız kapalı lateral kondil tekniği): TME'nin lateral yüzünün sagitalden görüntülenmesini sağlayan en sık kullanılan direkt radyografi tekniği transkraniyal görüntülemedir. Sıklıkla mandibular kondilin patolojilerini, pozisyonunu ve boyutunu, glenoid fossa derinliğini, artiküler eminensin eğimini ve eklem boşluğunun genişliğini incelemeye kullanılır.

Transmaksiller görüntüleme: Doğru şekilde çekilmiş bir transmaksiller radyografide kondil, çevre kemik yapı, medial yönde deplase olan kondil boynu fraktürleri görüntülenebilir^{56,109,114,115}.

Submentoverteks görüntüleme (İnferosuperior zigomatik ark projeksiyonu): Fasyal asimetri ile ilişkilendirilebilecek horizontal yöndeki rotasyonların belirlenmesinde, kondiler deplasmanda, ortognatik cerrahide ve travmada kullanılır^{113,116}. Hastalar bu çekim esnasında, boyunlarını tamamen ekstensiyonda konumlandıracakları için bu görüntüleme tekniği boyun yaralanmasından şüphelenilen travma hastalarında kontrendikedir¹⁰⁹.

Transfaringeal görüntüleme (Ağız açık lateral kondil tekniği): Ağız açık olarak alınan lateral kondil grafisi özellikle kondilin medial kısmının sagittal yönde görüntülenmesini sağlar. Mandibular kondil, ramus ve zygomatik kemiği değerlendirmek mümkündür fakat eklem temporal bileşeni iyi izlenemez.

Reverse-towne görüntüleme: Travma nedeniyle kırık şüphesi olan durumlarda kondil ve kondil boyunun görüntülenmesi için kullanımı oldukça yararlıdır^{70,84,109}.

Transorbital projeksiyon tekniği: TME'nin antero-posterior yönde görüntülenmesini sağlayan bu teknikle kondil başının frontalden görüntüsü elde edilir. Eklem boşluğu görüntülenemezken tüberkülüm artikülarenin mediolateral kısmı, kondil başı ve kondil boynu görüntülenebilir^{117- 120}.

2.3.3. Artrografi

Kullanımı 1940'ların başı olan TME artrografisi, temporomandibular eklem bölgesindeki yumuşak dokuların değerlendirilmesi amacıyla, alt veya üst eklem boşluğuna ya da her ikisine birden kontrast maddenin enjeksiyonu ile konvansiyonel veya tomografi görüntülerinin elde edilmesini sağlayan invaziv bir görüntüleme yöntemidir. Eklem görüntülenmesinde kullanılan ilk dinamik teknik olan artrografi işleminde öncelikle eklem boşluğuna lokal anestezi madde, daha sonra preauriküler ya da transmeatal yönden giriş ile kontrast madde enjekte edilir. Enjeksiyon üç şekilde yapılabilir:

- Alt eklem boşluğuna tek kontrast madde uygulama (iyodin kontrast)
- Alt ve üst eklem boşluğuna çift kontrast madde uygulama (iyodin kontrast + hava)
- Alt ve üst eklem boşluğuna tek kontrast madde uygulama (iyodin kontrast)^{61,120,121}.

Artiküler diskin şekli ve pozisyonu net bir şekilde gözlemlendiğimiz bu yöntem ile birlikte diskte meydana gelen perforasyonlar, kapsül adezyonları, internal düzensizlikler, dejeneratif eklem hastalıklarının erken evreleri ve sinovyal kondromatozis gibi patolojik durumlar değerlendirilebilir. Minör disk perforasyonlarını gösterebilen tek teknik artrografidir.

Artrografinin en büyük avantajı fluoroskopik inceleme sırasında eklem hareket halinin hekim tarafından izlenebilir olması ve yumuşak dokulardaki patolojilerin görüntülenmesinde MRG'ye göre üstün olmasıdır¹²². Diğer avantajları ise; intrakapsüler enjeksiyon sırasında eklem hareketlerinde iyileşme olabilmesi, ağrının azalabilmesi, minör doku perforasyonlarının belirlenmesinde en hassas yöntem olmasıdır. Dezavantajları; eklem kemik yüzeyleri hakkında detaylı bilgi vermemesi, invaziv bir teknik olması, yüksek dozda radyasyon ekspozu etkisi, disk direkt olarak gözlenemediğinden diskte perforasyonlar oluşmaması için uygulama sırasında zamanın iyi kullanılmasını ve gelişmiş el becerisi gerektirmesi, lokal yüzeysel ya da periartiküler enfeksiyonlar varlığında tercih edilmemesi, iyotlu kontrast maddeye karşı alerjik reaksiyon gelişme riski, kanama, fasyal sinir hasarı, orta kulak perforasyonu, intrakraniyal perforasyon, disk perforasyonu, eklem kartilajında hasar ve enfeksiyon gibi komplikasyonlara yol açabilmesidir^{70,115-117}.

2.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

Radyasyona maruz kalmadan, anatomik yapıların farklı planlarda görüntülenmesini sağlayarak, dokunun karakteristiği hakkında bilgi edinmemizi sağlayan non-invaziv bir yöntem olan MRG; TME' nin incelenmesinde en önemli yöntemlerden biri olarak kabul edilir. MRG' nin çalışma prensibi; manyetik bir alanda elektromanyetik radyo dalgalarının vücuda gönderilmesi ve geri dönen sinyallerin bilgisayarda görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanmaktadır. Görüntünün oluşumu, dokularda bulunan hidrojen iyonlarının (hidrojen tek proton içerdiği ve insan dokularında en fazla bulunan element olması nedeniyle kullanılır) miktarına bağlıdır. Yumuşak doku kontrastı en yüksek ve diğer görüntüleme tekniklerine göre daha az invaziv olan bir görüntüleme yöntemi olan MRG bu özellikleri ile vücuttaki tüm yumuşak dokuların incelenmesinde kullanılır^{115,123}. Avantajları:

- İyonize radyasyon oluşturmaması,
- İnvaziv herhengi bir işlem gerektirmemesi,
- Açık-kapalı ağız konumu görüntülerinde eklem konumu ile birlikte disk konumu da değerlendirilerek eklem durumu hakkında önemli bilgiler verebilmesi,
- Yumuşak dokularla birlikte sert doku hakkında da bilgi verebilmesi,
- Doğrudan transvers, sagittal ve koronal görüntü elde edilebilmesi, çok kesitli görüntüleme sağlaması,
- Kan akımını görüntüleme potansiyeli,
- Doku karakterizasyonu yapabilmesi,
- Bilinen biyolojik bir hasar oluşturmaması yöntemin avantajları olarak sıralanabilir.

Dezavantajları;

- Görüntünün oluşması için hasta üzerinde uygulama süresi uzun olması sebebiyle hareket artefaktları oluşabilmesi,
- Görüntünün elde edilmesi ve değerlendirilmesinin zor olması,
- Sert dokularda istenildiği kadar iyi görüntülenememesi,
- Kalp pili ve manyetik materyallerden yapılmış kalp kapağı, protez taşıyanların incelenmesinin tehlikeli olması,
- Klostrofobik hastaların incelenememesi,
- Nispeten pahalı olması ve her merkezde bulunmaması olarak sıralanabilir.

Kesin konrendikasyonları;

- Kalp pili taşıyan hastalar,
- Eski serebral anevrizmal klips varlığı olarak sıralanabilir.

Rölatif konrendikasyonları ;

- Metalik kalp kapağı protezi (eski tip) varlığı,
- Klostrofobik hastalar olarak sıralanabilir.

2.3.5. Ultrasonografi

İyonize radyasyonun olmadığı, yüksek frekanslı ses dalgalarının kullanıldığı, invaziv olmayan, maliyeti düşük ve kolay uygulanabilen bir görüntüleme yöntemi olan ultrasonografi TME' nin sert ve yumuşak dokularının dinamik olarak görüntülenmesine olanak sağlar¹²⁴⁻¹²⁹.

Ultrasonografide diskin ve eklem kapsülünün laterali ve kondil incelenebilirken; eklemin medial yüzeyi, diskin mediale dislokasyonları ve kondiler eğimin açısı izlenemez. Ayrıca preauriküler şişlik, eklem içi efüzyon ve kemik patolojileri gibi durumlar TME' nin USG ile görüntülenmesi zorlaştırır^{124,128-133}.

2.3.6. Bilgisayarlı Tomografi

Hastanın yatar pozisyonda olduğu (supin veya sırtüstü) bu görüntüleme yönteminde; istenilen bölgenin kesit görüntüsünü elde etmek için ilgili bölgeye ince bir demet halinde (kolimasyon ile) X-ışını gönderilerek, çevre dokuların süperpozisyonu olmadan dokuların attenüasyon farklılıklarına göre kesit görüntüsü elde edilmektedir. 1-13 mm arasında değişen kalınlıklarda oluşturulabilinen bu kesitler bilgisayar ekranında 3 boyutlu olacak biçimde rekonstrükte edilir. Bu teknikte başın aksiyel, sagittal ve koronal kesitsel görüntüleri elde edilir^{133,134}. Yüksek maliyet, fazla radyasyon dozu^{135,136}, tomografi cihazı için geniş yere sahip olma gerekliliği ve kullanmak için detaylı ve ileri bilgi ve beceriye sahip olmak gerekliliği¹³⁷ gibi dezavantajlarından ötürü artık çok gerek olmadıkça BT, TME incelemelerinde tercih edilmemektedir¹³⁹.

2.3.7. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

CBCT, diş hekimliğinde kullanılan geleneksel radyografik yöntemlerin dezavantajlarını ortadan kaldırarak, düşük radyasyon dozu ile yüksek görüntü kalitesi sunarak patolojik değişikliklerin tanı ve tedavi planlamasını üç boyutlu olarak yapılabilmesini sağlar^{70,135,140-147}. Ayrıca normal anatomik yapıların ve patolojilerin görüntüsünün istenen aks üzerinde döndürülerek farklı yönlerden değerlendirilmesini de sağlar⁷⁰. Hala gelişmekte olan ve diş hekimliğinde yeni bir anlayışı doğuran volumetrik tomografi sistemleri gün geçtikçe yenilikler sunmaktadır. Genellikle “Dental Volumetrik Tomografi” (DVT) ismini alan bu görüntüleme sistemi; “Cone Beam

Computerized Tomography” (CBCT), “Konik Işın Hüzmesi Üç Boyutlu Volumetrik Tomografi” (KIBT) isimleri ile de anılmaktadır¹⁴⁸⁻¹⁵⁰.

Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin çalışma prensibi: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile görüntü; piramidal veya konik şekilli X-ışını tüpü ve ‘flat panel’ dedektörünü taşıyan gantrinin bir eksen etrafında 180° veya 360° tek bir rotasyon ile dönmesi sonucu oluşur. CBCT’de düşük enerjili anot tüpünde üretilen x- ışını konik şekilde yayılım gösterirken, görüntüyü meydana getiren datalar silindirik bir nesneye dönüştürölür ve üç farklı düzlemde farklı kalınlıkta kesitler uzaysal olarak elde edilir. Rotasyon sırasında incelenecek görüntü alanında (FOV- Field of View) 150 ile 600 arasında değışen ardışık düzlemsel projeksiyonlar elde edilir ve bu projeksiyonlardan yazılım programları aracılığıyla volumetrik rekonstrüksiyonun yapılması sağlanır^{70,127,136,141,144,149-153}.

Geleneksel radyografilerde görüntü oluşumunda detay ve rezolüsyonu sağlayan en küçük birim pikselken, CBCT’ de ise vokselidir. Voksel, pikselin hacim kazanması ile oluşan dijital hacimsel datanın en küçük alt birimidir. Voksel boyutu 0,07 ile 0,4 mm arasındadır. BT’de anizotropik geometrik yapı gösteren vokseller, CBCT cihazlarında genellikle izotropik (X, Y ve Z eksenlerinde voksel boyutlarının eşit olması) geometrik yapı göstermektedir. Böylece farklı düzlemlerdeki görüntü rezolüsyonlarının aynı olması sağlanmaktadır. Her vokselin X-ışını attenüasyonuna (x-ışınının şiddetinin azalarak zayıflaması) göre BT’de sayısal bir değeri vardır ve bizlere KIBT görüntüsünü bu sayısal değeri oluşturdğ matematiksel matriks vermektedir. Bu sayısal değeri gri skalada her bir vokselin attenüasyon değeri uygun gri tonuna dönüştürölür^{144,149,154-156}. Elde edilen dijital görüntüler gri skalada (gray-scale) 8 bit (256 gri ton), 12 bit (4096 gri ton) veya 16 bit (65536 gri ton) değeriinde olabilmektedir^{141,153-158}.

3. SINIF 3 MALOKLUZYON

3.1. Tanımı ve Sınıflandırılması

Sınıf III maloklüzyon, 1899 yılında Edward Hartley Angle tarafından Dental Cosmos dergisinde yayınlanan “Classification of Malocclusion” adlı makalede: “Alt çenenin protrüzyonu, alt dişlerin mezial oklüzyonu ve alt kesiciler ve kaninlerin lingual inklınasyonu” olarak tanımlanmıştır¹⁵⁹. Angle bu sınıflandırmada maksiller 1. molar dişleri sabit kabul edip, sadece sagittal yöndeki ilişkiyi değerlendirmiştir. Ayrıca bu tanımlama maloklüzyonun dişsel veya iskeletsel kökenli olduğunu açıklayamadığı için yetersizdir.

Sınıf III maloklüzyonların Sınıf I kontrol gruplarıyla karşılaştırıldığı makalelerde şu genel bilgiler saptanmıştır:

- SNA açısı maksiller retrognati yüzünden azalmıştır¹⁶⁰⁻¹⁶².
- Mandibuler protrüzyon miktarı fazla olduğu için SNB açısı artmıştır¹⁶⁰⁻¹⁶².
- Ortalama ANB açısı negatif değerdedir^{160,162}.
- Gonial açı iskeletsel Sınıf I olgularına kıyasla artmıştır¹⁶⁰⁻¹⁶².
- Alt çene düzlem eğimi normal büyüme paterni gösteren olgulara kıyasla daha fazladır^{160,162}.
- Alt molar üst molarlara göre normalden daha mezialde konumlanmıştır¹⁶³.

Sınıf III vakalar genellikle dişsel ve iskeletsel olmak üzere iki ana grupta incelenir. Sınıf III maloklüzyonun dişsel sınıflamasında Angle’ın yapmış olduğu sınıflama günümüzde geçerliliğini korumaktadır. Angle’a göre Sınıf III dişsel sınıflama; üst birinci molar diş sabit olmak kaydıyla, alt birinci molar dişin üst birinci molar dişine kıyasla daha mezialde konumlanmasıdır¹⁵⁹. İskeletsel sınıflama ise, fonksiyonel ve morfolojik Sınıf III anomaliler olmak üzere iki grupta incelenir¹⁶⁴⁻¹⁶⁷. Fonksiyonel Sınıf III anomalilerde (psödo-prognati) alt ve üst çene yapıları normal boyuttadır. Prematür kontak, taklitçilik, tonsilla hipertrofisi gibi çeşitli nedenlerden dolayı alt çene kapanışa geçerken daha önde konumlanır ve ön çapraz kapanış olur. Fonksiyonel Sınıf 3 maloklüzyonlar tedavi edilmezse, eklem bölgesindeki adaptif büyümenin etkisi ile morfolojik hale dönüşebilir.

Morfolojik Sınıf III anomaliler ise üç alt grupta incelenir^{160-162,168}. Bu gruplardan birincisinde üst çene normal konumlanmış, alt çene ise önde konumlanmış olup; alt çene uzayın her üç yönünde de özellikle sagittal yönde aşırı büyümüştür. İkincisinde alt çene normal konumlanmış, üst çene ise geride konumlanmıştır. Bu durumda alt çene normal gelişim göstermesine rağmen üst çene çeşitli nedenlerden dolayı yeterli gelişim gösteremediği için alt çene üst çenenin önündeymiş gibi gözükür. Üçüncüsünde ise üst çene geride alt çene önde konumlanmış olup; her iki durumun kombinasyonu şeklinde gözükür.

3.1.1. Epidemiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonun görülme sıklığı diğer maloklüzyonlara göre daha düşüktür ve görülme sıklığı ırklar ve coğrafyalar arasında farklılık gösterir. Yapılan farklı çalışmalara göre Sınıf III maloklüzyonların oranı; beyaz ırkta %1-5¹⁶⁹⁻¹⁷¹, Asya kökenlilerde %9-19^{172,173}, Latin kökenlilerde %5¹⁷⁴, Suudi Arabistan toplumunda %9,4¹⁷⁵, Mısırlılarda %10,6¹⁷⁶, Japonlarda %4-%13¹⁷⁷, Çinlilerde %4-%14^{178,179}, Korelilerde %16¹⁸⁰, Amerika Birleşik Devletlerinde ve Kuzey Avrupa’ da ise %1-2¹⁷⁷ bulunmuştur.

Türkiye’de ise Sınıf III maloklüzyonun prevalansını belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalarda;

Sayın ve Türkkahraman¹⁸¹ 2003 yılında yürüttükleri çalışmada 1356 hastada Sınıf III maloklüzyon görülme oranının %12 olduğu tespit etmişlerdir.

Uslu ve ark.¹⁸² 2009 yılında yürüttükleri çalışmada 900 hastada Sınıf 3 maloklüzyon görülme oranının %18,44 olduğunu belirtmişlerdir.

3.1.2. Komponentleri

Literatürdeki birçok çalışma Sınıf III maloklüzyonların farklı oranlarda, değişik tipte iskeletsel yapıların var olduğunu bildirmiştir.

Sanborn¹⁶⁰ 1955 yılında, Sınıf III maloklüzyona sahip 42 yetişkin bireyde yürüttüğü çalışmada, bireylerin %45,2’ sinde mandibuler protrüzyon, %33’ünde maksiller retrüzyon ve %9,5’inde mandibuler protrüzyon ile maksiller retrüzyon bulmuşlardır. %9,5’lik kesimde ise mandibula ve maksillanın normal pozisyonunda olduğunu bildirmişlerdir.

Jacobson ve arkadaşları¹⁶² 1974 yılında, Sınıf III maloklüzyona sahip 66 yetişkin bireyde yürüttükleri çalışmalarında, bireylerin %26'sında maksiller retrognati, %49'unda mandibular prognati bulmuşlardır. Geriye kalan %14'ünde maksilla ve mandibulanın normal konumda olduğunu bildirmişlerdir.

Ellis ve McNamara¹⁸³ 1984 yılında, Sınıf III maloklüzyona sahip 302 yetişkin bireyde yürüttükleri çalışmalarında, bireylerin bireylerin %19.5'inde maksiller retrognati, %19.1'inde mandibular prognati ve %30'unda maksiller retrognati ile birlikte mandibular prognati bulmuşlardır.

Ayrıca, Dietrich¹⁶¹ ve Guyer¹⁶⁸ çalışmalarında maksiller retrüzyona daha sık rastlanıldığını bildirmektedir.

Williams ve Andersen¹⁸⁴, maksiller retrüzyonun SIII maloklüzyonların etiyolojisinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Topkara¹⁸⁵ 2007 yılında ülkemizde yaptığı bir çalışmada, Sınıf III maloklüzyona sahip bireylerin %52'sinde maksiller retrognati olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmalardan da anlaşılabileceği üzere, Sınıf III maloklüzyonlar çeşitli morfolojik değişkenlikler göstermektedir ve Sınıf III maloklüzyonun daha çok hangi çeneden kaynaklandığını söyleyebilmek güçtür. Ancak mandibulanın normal konumda olduğu maksillanın retrüziv konumlandığı Sınıf III maloklüzyonların sayısı oldukça fazla görünmektedir

3.1.3. Etiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonların multifaktöriyel etiyolojisinin olduğu bilinmekle beraber, genetik yatkınlıkların Sınıf III anomalilerin ortaya çıkması için daha güçlü bir zemin hazırladığı bildirilmiştir^{163,186}. Bu maloklüzyonun ortaya çıkmasında çevresel faktörler de oldukça etkilidir. Etiyolojik faktör olarak kalıtım ve çevresel faktörler ayrı ayrı tek başına görülebileceği gibi, birlikte de görülebilmektedir¹⁸⁷.

Suzuki¹⁸⁸ 243 aileden 1362 kişiyi incelediklerinde atalarında prognati görülen aile bireylerinin %34,3'ünde; hem annesinde hem babasında prognati olan çocukların %40'ında bu anomalinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Mc Guigan¹⁸⁹, Sınıf III maloklüzyonun genetik geçişine en iyi örnek olarak Hapsburg ailesini göstermiştir. Aile bireylerinden kayıtları bulunan kırk kişiden otuz

üçünde prognatik çene ucu, protrüze olmuş alt dudak (Hapsburg dudağı) ve sivri uçlu kemerli burun (Hapsburg burnu) ile karakterize ailesel özellikler mevcuttur^{189,190,191}.

Litton ve arkadaşları¹⁶⁶, Sınıf III maloklüzyona sahip 51 bireyin soyağacını inceleyerek anomalinin genetik geçişini incelediklerinde, Sınıf III anomalilerin kuvvetli poligenik geçiş gösterdiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca monozigotik ikiz çalışmaları Sınıf III maloklüzyonun ortaya çıkmasında çevresel faktörlerin de etkili olduğunu göstermiştir.

Frankel¹⁹², yumuşak dokuların Sınıf III maloklüzyonların meydana gelmesindeki etiyolojik önemine, üst dudak aktivitesinin normalden daha güçlü olduğu olgularda buksinatör kasın alveolar proseslere ve üst keserlere etki ederek üst çenenin sagittal yönde gelişimini engellediğini belirterek işaret etmiştir.

Ayrıca Jacobson ve arkadaşları¹⁶² (1974), maksillanın gelişiminin mandibulanın gelişimine kıyasla daha erken dönemde sona ermesinin ve mandibular gelişimin devam etmesinin bu anomalinin ortaya çıkmasında önemli bir etken olduğunu iddia etmişlerdir.

Mandibuler prognatinin oluşumunda ve ilerlemesinde etkili olduğu düşünülen çevresel etkenler şu şekilde sıralanabilir¹⁶⁶:

- Nazal solunum yetmezliğine neden olan obstrüktif solunum yolu problemleri, (örn. hipertrofik konkalar, nazal polipler, tonsiller hipertrofi, vb.)
- Sendromlar ve konjenital defektler, (örn. Apert sendromu, DDY)
- Hormonal bozukluklar ve hipofiz bezi hastalıkları, (örn. Akromegali)
- Maksillaya gelen mekanik travmalar,
- Maksiller dental arkta hipodonti, oligodonti veya adonti gibi dental anomaliler,
- Posterior daimi dişlerin erken kaybı ve/veya over-erüpsiyonu,
- Süt kesici ve molar dişlerin erken kaybı,
- Daimi kesici dişlerin malpozisyonu ve düzensiz erüpsiyonu,
- Postür bozuklukları,
- Fonksiyonel etkenler (Örn. Okluzyondaki prematür kontaklar, taklit etme ve alışkanlığa bağlı olarak mandibulanın önde konumlandırılması).

3.1.4. Tedavi Yaklaşımları

İskeletsel Sınıf III maloklüzyonların tedavisinde büyüme modifikasyonu, dentoalveoler kompensasyon (ortodontik kamuflaj) ve ortognatik cerrahi olmak üzere üç tedavi seçeneği vardır. Bu anomalinin tedavisinde, maloklüzyonun komponentlerinin doğru şekilde teşhis edilmesi gerekmektedir. Dentoalveolar bir sınıf III maloklüzyonda sadece ortodontik tedavi ile ideal bir oklüzyon sağanabilir. Ancak maloklüzyonun etyolojisi iskeletsel veya iskeletsel ile dental faktörlerin kombinasyonu olduğunda ideal bir oklüzyon, ortognatik cerrahi ve geleneksel ortodontik tedavi kombinasyonunu ile sağlanabilir. Ayrıca tedavi zamanı da çok önemlidir.

Büyüme modifikasyonu tedavisine pubertal büyüme atılımı döneminden önce başlanması gerekmektedir. Büyüme modifikasyonu tedavisinde çenelik, yüz maskesi, Frankel III gibi apareyler kullanılmaktadır. Büyüme atılımı dönemi sonrası sadece geride kalan iki tedavi seçeneği uygulanabilir¹⁹³.

Bu tez çalışmasının konusunun mandibular prognatizm hastalarının, sagittal split osteotomisi ile tedavisi sonrası kondil pozisyonunda ve hacminde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi olması sebebiyle Sınıf III maloklüzyonun ortognatik cerrahi ile tedavisi üzerine yoğunlaşılacaktır.

Sınıf III maloklüzyonların cerrahi tedavisi, mandibuler geriletme cerrahisi, maksiller ilerletme cerrahisi veya her iki prosedürün birlikte uygulanması ile yapılabilir¹⁹³. Gerek duyulduğunda mandibuler geriletme operasyonu maksiller ilerletme, gömme veya downgrafting operasyonu ile birlikte yapılabilir.

4. ORTOGNATİK CERRAHİ

4.1. Ortognatik Cerrahinin Tanımı ve Amacı

Ortognatik cerrahi, tek başına ortodontik tedavi ile tedavi edilemeyecek kadar şiddetli olan konjenital ya da edinsel dentofasiyal deformitelerin tedavisi amacı ile mandibula, maksilla ya da her iki çeneye birden uygulanan cerrahi girişimlerdir¹⁹⁴. Ortodontik tedavi ile birlikte cerrahi tedavilerin uygulanması, estetik dental ve fasiyal sonuçlar sağlar¹⁹⁵. Ortognatik cerrahi, estetik nedenlerin yanı sıra, çiğneme ve TME fonksiyon bozukluklarının veya konuşma ve nefes almada yaşanan zorlukların düzeltilmesi amacıyla da yapılmaktadır. Ortognatik cerrahinin, malokluzyonun düzeltilmesi, fasiyal görünümün iyileştirilmesi ve retansiyon ve stabilitenin sağlanması olmak üzere temel üç amacı vardır¹⁹⁶⁻¹⁹⁸.

Ortognatik cerrahide mandibula ve maksillaya yönelik uygulanan birçok osteotomi tekniği mevcuttur. Ancak günümüzde en sık kullanılan teknikler arasında mandibulada sagittal split ramus osteotomisi (SSRO) ve maksillada ise Le Fort I osteotomisi yer almaktadır. Le Fort I osteotomisi, maksillanın uzayın üç boyutu içerisinde yeniden konumlandırılmasına izin verdiği, kasların çekme kuvvetlerinden en az miktarda etkilendiği ve dentoalveolar segmentin kanlanması en iyi şekilde sağladığı için sık tercih edilir. Bilateral sagittal split ramus osteotomisi ise mandibulada istenilen konumda mükemmel ve hızlı kemik teması sağladığı için ve ekstraoral deri insizyonu gereksinimini ortadan kaldırdığı için sık tercih edilir. Ayrıca her iki teknikte de rijit internal fiksasyon kolaylıkla uygulanabilmektedir.

4.2. Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomisi (BSSO)

Günümüzde en sık kullanılan osteotomi tekniklerinden biri olan BSSO, alt çenenin öne veya geriye alınmasına ve rotasyonla orta hattın ve oklüzal düzlemin transvers yöndeki eğriliklerinin düzeltilmesine ve kondilin konumlandırılmasına olanak sağlar¹⁹⁹. Trauner ve Obwegeser²⁰⁰ tarafından ilk kez tanıtilen bu teknik, Hunsuck, Dal Pont ve Epker gibi cerrahlar tarafından modifiye edilerek kullanılmıştır²⁰¹. En büyük avantajı, mandibular ramusun sagittal düzlemde ikiye ayrılması sayesinde mandibular şekillendirme sonrası proksimal ile distal segmentler arasında maksimum temas sağlanması ve büyük miktardaki ilerletmelerde bile grefte gerek duyulmamasıdır. Ancak

bölge anatomisi ve cerrahi alanın darlığı nedeniyle bir takım komplikasyonlarla karşılaşmamak için cerrahi tekniğin uygulanması sırasında dikkatli olmak gerekmektedir²⁰². Ayrıca, BSSO korpus osteotomisi ve segmental osteotomilerle kombine şekilde de uygulanabilir²⁰³.

Bu teknikte intraoral mukoza insizyonu ramusun ön yüzeyinde üçte ikilik üst kısımdan başlar ve eksternal oblik sırt üzerinden 1.molar dişin distaline kadar uzanır. Periost, ramusun medial ve lateral yüzünden koronoid proçese kadar, mandibulanın lateral yüzü ve alt kenarı önde birinci molar diş seviyesine kadar kaldırılır. Osteotomiler kortikal kemik seviyesinde gerçekleştirilir. Medyal osteotomi lingulanın üstünden, oklüzal düzlemlle 45 derece açı oluşturacak şekilde başlar ve ramusun ön kenarına doğru uzanır. Daha sonra eksternal oblik sırt boyunca oklüzal düzleme dik olacak şekilde devam eder ve molar diş bölgesinde vertikal osteotomi yapılarak mandibulanın inferior kenarına kadar uzanır (Şekil 4.1). Sonrasında osteotomlar kullanılarak mandibula distal ve proksimal segmentlere ayrılır. Mandibula tamamen serbestlendiğinde önceden hazırlanmış oklüzal splint aracılığı ile maksilla ve mandibula sabitlenir. Ardından rijit fiksasyon cerrahın tercihinine göre bikortikal vida veya monokortikal vida kullanılarak uygulanır. Bu sırada uzun dönem stabilitenin anahtarı olan kondillerin pozisyonunun kontrolü yapılmalıdır²⁰⁴⁻²⁰⁶.

Bu tekniğin diğer ramus osteotomilerine göre avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz²⁰⁷:

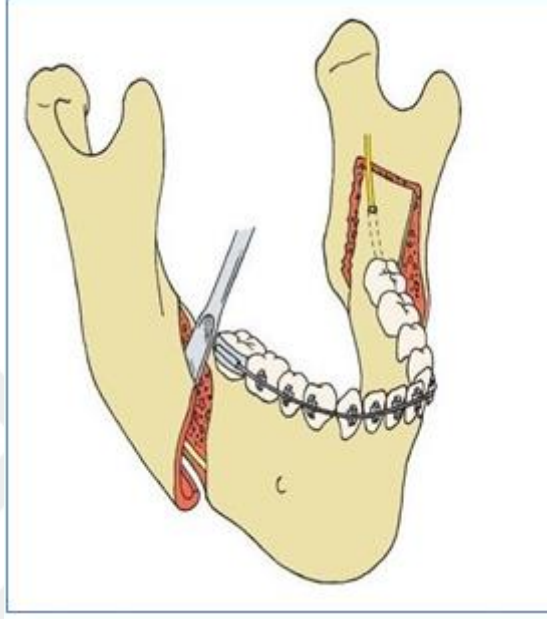
- Osteotomi yüzeylerinde maksimum kemik temasının sağlanması kemik iyileşmesini kolaylaştırır ve hızlandırır.
- Alt çeneyi ileri-geri konumlandırmak, asimetrisini tedavi etmek ve oklüzal düzlemi değiştirmek, kondili konumlandırmak mümkündür.
- Rijit fiksasyonun uygulaması kolaydır. Genellikle iskeletsel intermaksiller fiksasyona (İMF) gerek olmadan yeterli stabilite sağlanır.
- Angulus mandibulanın konumu büyük çaplı ilerlemelerde bile korunabilir.
- Eş zamanlı olarak gömülü ve sürmüş 3. molarların çekimi yapılabilir.
- Rijit fiksasyon sayesinde, cerrahi sonrası mandibula fonksiyonel hareketlerini gerçekleştirebilir.
- Kondil pozisyonu kontrolü daha iyidir.

- Remisyon döneminde hastanın konuşması ve oral hijyen kontrolü daha iyidir.
- Cerrahi sonrası oral beslenmeye daha erken başlandığı için toparlanma dönemi daha hızlıdır dolayısı ile hasta daha rahattır.
- Hasta ihtiyaç duyduğunda ağız solunumu yapabildiği için hava yolu açıklığı daha iyidir.
- BSSO' da (RF ile birlikte) cerrahi sonrası hasta fonksiyonel hareketlere daha erken başladığı için TME kırıkdağının beslenmesi daha iyidir. Çünkü İMF' nin ağızda uzun süre kalması TME' nin fibrokartilajında dejenerasyonlara, yapışıklıklara ve artritik değişikliklere neden olabilir.
- Çiğneme kasları orjinal konumunu koruyabilir.
- Cerrahi sonrası ortodontik tedaviye 4-6 hafta gibi kısa bir sürede başlanabilir.
- Çiğneme kuvvetlerinin yeniden kazanılması daha kısa bir zaman alır.
- Çift çene cerrahisinde önce alt çene osteotomisi yapılabilir.
- TME cerrahisi ile BSSO birlikte eş zamanlı yapılabilir.
- BSSO' da (RF ile birlikte) teknik doğru uygulandığında kondilin rotasyonu ve fossadan çıkması önlenerek, fossanın merkezine pasif bir şekilde pozisyonlandırılması sağlanır.

BSSO tekniğinin diğer ramus osteotomilerine göre dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir:

- Sinir hasarları meydana gelebilir. Genellikle geçici olmakla beraber inferior alveolar sinir hasarına bağlı olarak his kaybı meydana gelebilir.
- Cerrahi tekniğin hassas uygulanması gerektiği için uygulama süresi uzundur.
- Kondil fossa içinde doğru bir şekilde konumlanmazsa cerrahi sonrası dönemde relaps meydana gelebilir.
- Cerrahi sırasında istenmeyen kırıklar/ayrılmalar meydana gelebilir.
- İleri asimetritlerin tedavisi için yeterli değildir.
- Daha fazla kanama olur.
- Özellikle alt çenenin öne ilerletilmesinde ve ön açık kapanışın düzeltilmesinde %11-49 arasında nüks meydana gelebilir^{208,209}.

- Ramusun ön-arka veya iç-dış yönlerde aşırı darlığı ve bukkal ve lingual korteksler arasında meduller kemik bulunmadığı durumlarda uygulanamaz.
- Cerrahi sırasında gömülü ve sürmüş 3. molar dişlerin varlığı istenmeyen kırıkların oluşma ihtimalini artırır.



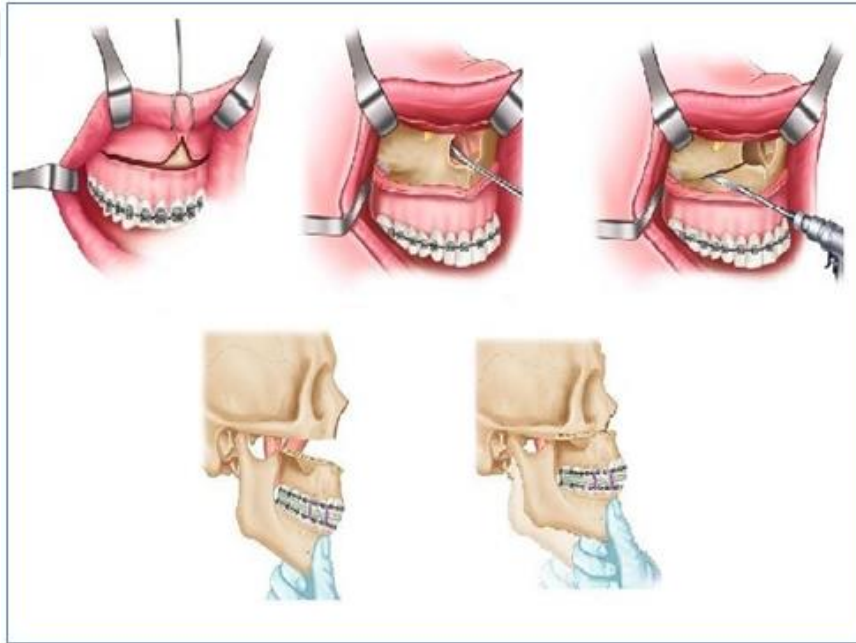
Şekil 4.1. Bilateral sagittal split ramus osteotomisi (Tucker ve Farrell, 2014).

4.3. Le Fort I Osteotomisi

Le Fort I osteotomisinin maksiller deformitelerin tedavisinde en sık tercih edilen cerrahi yöntem olmasının nedenleri arasında; uygulama tekniğini kolay olması, pek çok fonksiyonel ve estetik uyumsuzluğa çözüm olması ve sonuçların kalıcı olması gösterilir²¹⁰. 1901'de Le Fort tarafından üst çene kırıklarının sınıflandırılmasında tanımlanan bu teknik; Wassmund, Auxhauser, Schuchardt, Obwegeser ve Willmar gibi cerrahlar tarafından zamanla geliştirilmiştir³. Bu tekniğin endikasyon sahası oldukça geniştir. Maksillanın ileri-geri konumlandırılmasında, asimetri varlığında rotasyonla orta hattın düzeltilmesinde, okluzal düzlemin yatay yönlü asimetrisinin düzeltilmesinde, segmentlere ayrılarak diş arkının daraltılması veya genişletilmesinde kullanılır. Ayrıca maksillanın vertikal fazlalığında gömme ve vertikal yetersizliğinde downgrafting hareketlerine izin verir^{211,212}.

Bu teknikte intraoral mukoza insizyonu mukogingival birleşimin 2-3 mm apikalinde olup, zigomatikomaksiller buttress bölgesinden başlayıp karşı tarafın aynı

butress bölgesinde sonlanmaktadır (Şekil 4.2). Periost her iki tarafta da infraorbital sinire kadar kaldırılır ve maksiller duvar diseksiyonu zigomatikomaksiller buttress arka duvarına ve pterigoid çıkıntıya doğru ilerletilir. Septopremaksiller ligaman nazal spinadan serbestleştirildikten sonra nazal mukoza, lateral nazal duvar ve tabandan eleve edilir. Osteotomi okluzal düzleme paralel olacak şekilde lateralde zigomatikomaksiller buttress' in en konveks noktasından başlayarak, lateral duvar, medial sinüs duvarı ve nasal septum boyunca yapılır ve pterygomaksiller birleşimde sonlanır. Spatul osteotom ile lateral nazal duvar, palatin kemiğin perpendiküler laminasına kadar ayrılır. Son olarak, eğimli osteotom pterigomaksiller bileşkeye yerleştirilerek maksillanın son bağlantısı kesilerek osteotomi tamamlanır. Maksillanın keser diş bölgesinden uygulanan parmak basıncı ile 'down fracture' gerçekleştirilir. Forseps yardımı ile maksilla tamamen serbestleştirildikten sonra istenilen hareketin yapılmasına engel olan tüm kemik ve kıkırdak yapılar ortadan kaldırılır. Önceden hazırlanmış oklüzal splintler yardımı ile maksilla ve mandibula sabitlendikten sonra cerrahın tercihinə göre uygun fiksasyon yöntemi ile maksilla yeni konumuna tespit edilir ²¹⁰.



Şekil 4.2. Le Fort I Osteotomisi (Patel, 2015).

4.4. Ortogantik Cerrahi Komplikasyonları

Ortognatik cerrahi komplikasyonları, cerrahi öncesi planlama sırasında, ortodontik tedavi sırasında, cerrahi sırasında veya cerrahi sonrasında meydana gelebilir. Bu komplikasyonlar ve/veya yan etkiler şunlardır²¹⁴:

- Cerrahi sırasında fiksasyon ve stabiliteyi zorlaştıran kırıklar meydana gelebilir. Bu durum daha sık BSSO sırasında mandibula ramusunda ve Le Fort I osteotomisi sırasında pterigoid plaklarda meydana gelir. Ayrıca gömülü 3. molarların varlığı mandibulada kırık riskini arttırabilir. Bu tarz kırıklarda sekestr oluşumu, kemiklerin kaynaşmasında gecikme, kemik parçalarının hiç kaynaşmaması veya fibrotik kaynaşma gibi problemler olabilir.
- Cerrahi sırasında sinir hasarı meydana gelebilir. Özellikle inferior alveolar sinirin kesi hattına yakın olması transeksiyon (sinirin kesilmesi) riskini arttırmaktadır. Kemik diseksiyonu sırasında keskin alet kullanımına bağlı olarak sinir hasarı meydana gelebilir. Ayrıca distal ve proksimal fragmanların ayrılması ve hareket ettirilmesi sırasında sinirin devamlılığı bozulabilir, distal fragmanların stabilizasyonu sırasında sinirde kompresyon hasarı meydana gelebilir. Mandibula ramusunun üst kısmının laterale diseksiyonu sırasında sinir distraksiyonu oluşabilir.
- Le Fort I osteotomisi sırasında ve genioplasti ile kombine edilmiş mandibuler anterior segmental osteotomi sırasında diş kökleri zarar görebilir. Ayrıca cerrahi sırasında yumuşak doku hasarı da meydana gelebilir.
- Damar hasarı ve buna bağlı olarak gelişebilen kontrol altına alınması zor kanamalar meydana gelebilir.
- El aletlerinde kırıklar meydana gelebilir ve yabancı cisim cerrahi alanda kalabilir.
- Cerrahi sırasında solunum yolunda acil müdahale gerektirecek problemler meydana gelebilir. Cerrahi sonrasında da solunum zorlukları, boyun ağrıları meydana gelebilir.
- Mandibulanın geriye alındığı vakalarda faringeal hava yolu boyutların azalma bildirilmiştir²¹⁶. Bunun da “Obstruktif Uyku Apnesi” sendromuna neden olduğu düşünülmektedir²¹⁷.

- Vidaların ve/veya plakların başarılı bir şekilde uygulanamaması bağlı olarak cerrahiden sonraki dönemde açık kapanış meydana gelebilir.
- Segmentlerin ayrılması sırasında, teknik zorluklar sebebiyle eklemlerde zamanla kaybolan ödem meydana gelebilir.
- Rijid fiksasyon sırasında kondillerde tork hareketi oluştursa kondil morfolojisinde TME rahatsızlıklarına yol açabilecek değişiklikler meydana gelebilir²¹⁷. Ayrıca ortognatik cerrahi eklem seslerinin (klik) oluşmasına ve bağ dokusunda oluşan skar ve atrofiye bağlı olarak mandibula hareketlerinde kısıtlanmaya neden olabilir²¹⁸.
- Cerrahi sonrası dönemde mide bulantısı, kusma, baş dönmesi, ağız kokusu, ağrı, şişlik, çiğneme ve yutkunma zorlukları, nazal ve post-nazal akıntı gibi şikayetler olabilir²¹⁹.
- Ortognatik cerrahi mandibular kondilde, artiküler diskte ve paradiskal dokularda pozisyonel değişimlere neden olur. Kondilin yanlış pozisyonlandırılması kondil rezorbsiyonu, fonksiyonel bozukluk ve relaps gibi postoperatif komplikasyonlara neden olur.

4.5. Retansiyon ve Stabilité

Ortognatik cerrahiden sonra meydana gelen değişikliklerin ana iki sebebi relaps ve büyümedir. Relaps, tedavi sonrası dental ve/veya iskeletsel düzeyde istenmeyen türde meydana gelen postoperatif değişikliklere denir. Relaps, uygulanan tedaviyle ilişkili olarak meydana gelen değişimlerle ilgilidir. Büyüme ve gelişimi devam eden hastalarda ise uygulanan tedaviden bağımsız bir şekilde ilgili bölgelerde değişimler olabilir. Bundan dolayı büyüme ve gelişimini büyük oranda tamamlamış yetişkin bireylerde daha stabil sonuçlar elde edilse de yetişkin hastalarda az da olsa büyümeyle ilişkili olarak değişimler meydana gelebilir²⁶⁶.

Çenelerin cerrahi repozisyonu sonrası arzulanan stabilite, gerçekleştirilen kemik hareketinin yönüne, uygulanan fiksasyon çeşidine ve cerrahi tekniğe bağlı olarak değişmekte; yumuşak dokular ve kaslardaki gerilmeler de cerrahi stabiliteyi etkilemektedir. En stabil ortognatik cerrahi tekniği özellikle dik yönü artmış hastalarda uygulanan maksillar gömme (impaction) ve mandibular ilerletme cerrahisidir.

Sınıf III hastaların tedavisinde, maksilla çoğunlukla cerrahi esnasında sabitlendiği yerde kalır ve 4 mm'den fazla olan bir nüks eğilimi neredeyse yoktur. Rijit fiksasyon ile maksiller ilerletme ve mandibuler geriletme uygulandığında elde edilen değişimler kabul edilebilir derecede stabildir. Bunun aksine sadece mandibulanın geriye alındığı cerrahilerin genellikle stabil olmadığı görülmüştür. Bu nedenden dolayı günümüzde Sınıf III cerrahilerinde genellikle çift çene cerrahisi veya sadece maksillar cerrahi tercih edilebilmektedir. Maksillanın aşağı yönlü repozisyonunun da mandibulada aşağı ve geri yönlü rotasyon oluşturduğu için stabil olmadığı görülmüştür²⁶⁷. Aynı şekilde maksiller genişletme ve mandibular geriletme en stabil olmayan cerrahi işlemlerdendir.

Cerrahi sonrası ilk yıl boyunca bazı değişikliklerin olması ve belli derecelerde relaps meydana gelmesi beklenen bir durumdur. Farklı hareket yönlerinde nüks olma olasılığı günümüzde iyi bir şekilde belgelenmiştir. Cerrahi sonrası ilk yıl fizyolojik adaptasyonlar ve morfolojik değişimler büyük ölçüde tamamlanır. Birçok hastada uzun dönemde operasyon sonuçları oldukça stabil olsada; 5 yıllık takip çalışmaları bazı hastalarda iskeletsel işaret noktalarının pozisyonunda cerrahi sonrası, birinci yıla kıyasla şaşırtıcı değişiklikler olduğunu göstermiştir²⁶⁷.

Cerrahi sonrası kısa dönemde Sınıf III cerrahileri Sınıf II cerrahilerine göre daha az stabil olmasına rağmen, cerrahi sonrası uzun dönemde Sınıf III cerrahilerin daha stabil sonuçlar oluşturduğu bildirilmiştir²⁶⁸.

5. GEREÇ ve YÖNTEMLER

5.1. Birey Seçimi

Gerçekleştirilen çalışma retrospektif bir araştırma olarak dizayn edilmiştir. Bu tez çalışması Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı arşivinde bulunan mandibular prognatizm tanısı konan hasta kayıtları incelenerek gerçekleştirilmiştir. Hastaların tümü Çukurova Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Kliniği'nde tedavi görmüş ve tedavi planının bir parçası olarak rijit fiksasyon ile sagittal split cerrahisi geçirmişlerdir. Hastaların kayıtları incelenmiş ve çalışmaya 24 hastanın, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1 yıllık dönemde elde edilen tomografi verileri dahil edilmiştir. Tez çalışmasına, hastaların dahil edilme ölçütleri:

- Mandibular prognatizmi olan BSSO geçirmiş hastalar,
- Operasyon öncesi ve sonrası KIBT verilerinin olması,
- 18 yaşında büyük olması,
- KIBT taraması esnasında dişlerin sentrik okluzyonda olması.

Tez çalışmasından çıkarılma ölçütleri:

- Büyüme gelişimini tamamlamamış hastalar,
- Dudak damak yarıklı hastalar,
- Sendromlu hastalar,
- Şiddetli çene asimetrisi olan hastalar,
- Travma öyküsü olan hastalar çalışmadan çıkartılmıştır.

Çukurova Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Bölümü'nde tedavi edilecek olan her hasta tedavi öncesi hasta onam formunu okumakta ve imzalamaktadır. Her hastanın imzalanmış onam formu Çukurova Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Bölümü arşivinde bulunmaktadır. Yürütülen çalışmada verileri kullanılan her hasta, dosyaları içerisinde mevcut olan onam formunu imzalamıştır ve bu çalışma Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Komitesi tarafından onaylanmıştır. KIBT kayıtları ortognatik cerrahi işlem geçirecek hastalardan rutin olarak alınmaktadır ve

cerrahi işlemin genel ve iskeletsel etkileri hakkında çok kapsamlı bilgiler vermektedir. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1 yıllık süre zarfında alınan tomografi verileri incelenmiştir. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) verileri, sagittal, koronal, aksiyal görüntüleri ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon görüntüsünü elde etmek amacıyla, Dolphin Imaging Version 11.95 yazılımına (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) yüklenmiştir. Elde edilen görüntüler üzerinde baş pozisyonu Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde düzenlenmiş ve referans düzlemleri ve işaret noktaları belirlenerek aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde ölçümler yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hastaların 12'si kadın, 12'si ise erkektir.

5.2. Veri Toplama ve Analiz

Hastaların tümünün KIBT kayıtları Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda alınmıştır. Kayıtların alınmasında konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) (Planmeca Promax® 3D Mid, Helsinki, Finlandiya) cihazı kullanılmıştır. Tomografi cihazı 90 Kv ve 10 mA akımda çalışmaktadır. Hasta etrafında 360° rotasyon yaparak 450 mm x 450 mm x 436 mm alanı (FOV) ortalama 27 saniyede taramaktadır. Veriler maksillofasiyal bölgeyi ve kafa kaidesini içermektedir.

Rutin tomografik kayıtlar alınırken baş pozisyonunun stabilizasyonu amacıyla özel bir sabitleyici ve birbirine dikey geçen iki lazer ışın hüzmesi kullanılmaktadır. Horizontal hüzme, Frankfurt horizontal düzlemine paralel olacak şekilde, vertikal hüzme ise, hastanın zahiri orta hattından geçecek şekilde baş pozisyonu ayarlanmaktadır. Hastalara yutkunmaksızın, burundan yavaş solunum yaparak ve dişler maksimum interküspidasyonda tutularak 27 saniye sabit bir şekilde durmaları söylenmiştir. 0,5 mm aksiyel kesitler üzerinden DICOM formatında hastalara ait KIBT taramaları alınmıştır.

İlk tomografik görüntüler daha önce de belirtildiği gibi ameliyat öncesinde alınmıştır. Ardından veriler operasyonu takiben 1 yıllık süre zarfında yenilenmiştir. Alınan veriler DICOM verisi olarak saklanmıştır. DICOM verileri, sagittal, koronal, aksiyal görüntüleri ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon görüntüsünü elde etmek amacıyla, Dolphin Imaging Version 11.95 yazılımına (Dolphin Imaging & Management

Solutions, Chatsworth, Calif) yüklenmiştir. Elde edilen görüntüler üzerinde baş pozisyonu Frankfort horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde düzenlenmiş ve referans düzlemleri ve işaret noktaları belirlenerek aksiyal, koronal ve sagittal kesitlerde ölçümler yapılmıştır.

5.3. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları ve Referans Düzlemleri

Çalışmamızda kullanılan işaret noktaları ve referans düzlemleri farklı kaynaklardan faydalanılarak oluşturulmuştur^{4,220,221}.

5.3.1. Çalışmamızda Kullanılan İşaret Noktaları

Orbita: Orbita alt kenarının en derin noktası (Şekil 5.1).

Porion: Meatus akustikus eksternusun en üst-orta noktası (Şekil 5.1).

Mandibular Notch: Mandibular kondil ve koronoid çıkıntı arasında uzanan konkavitenin en derin noktası (Şekil 5.1)

Fossa: Glenoid fossanın en konkav noktası (Şekil 5.2).

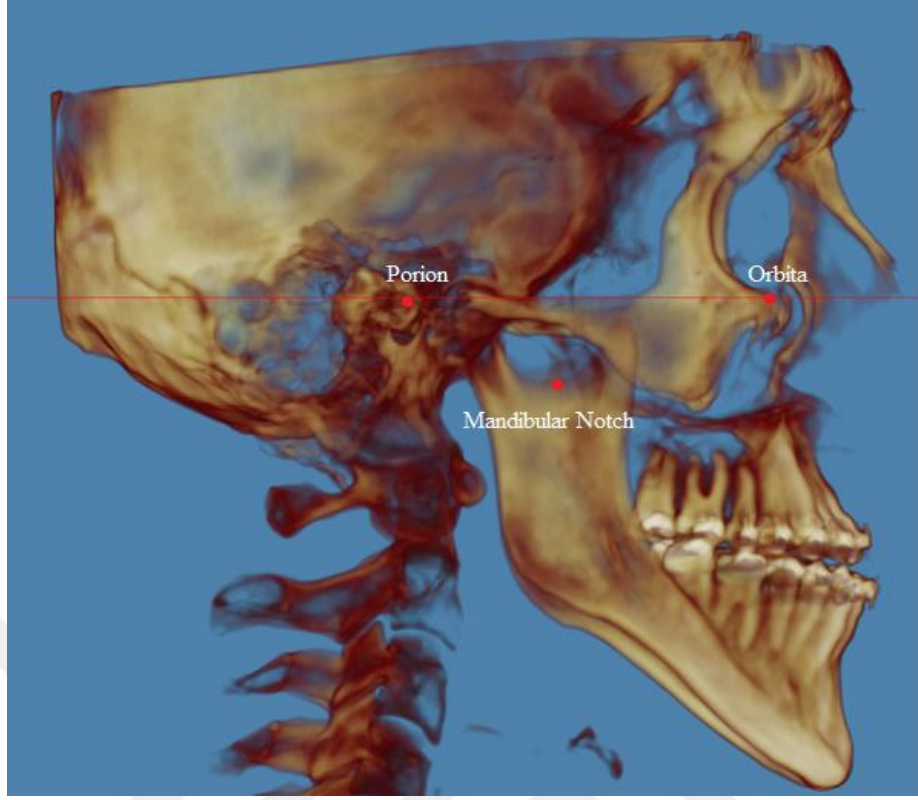
Kondil: Kondilin en tepe noktası (Şekil 5.2).

Nasion: İnternazal ve frontonazal suturaların midsagittal düzlemde kesiştikleri nokta (Şekil 5.3).

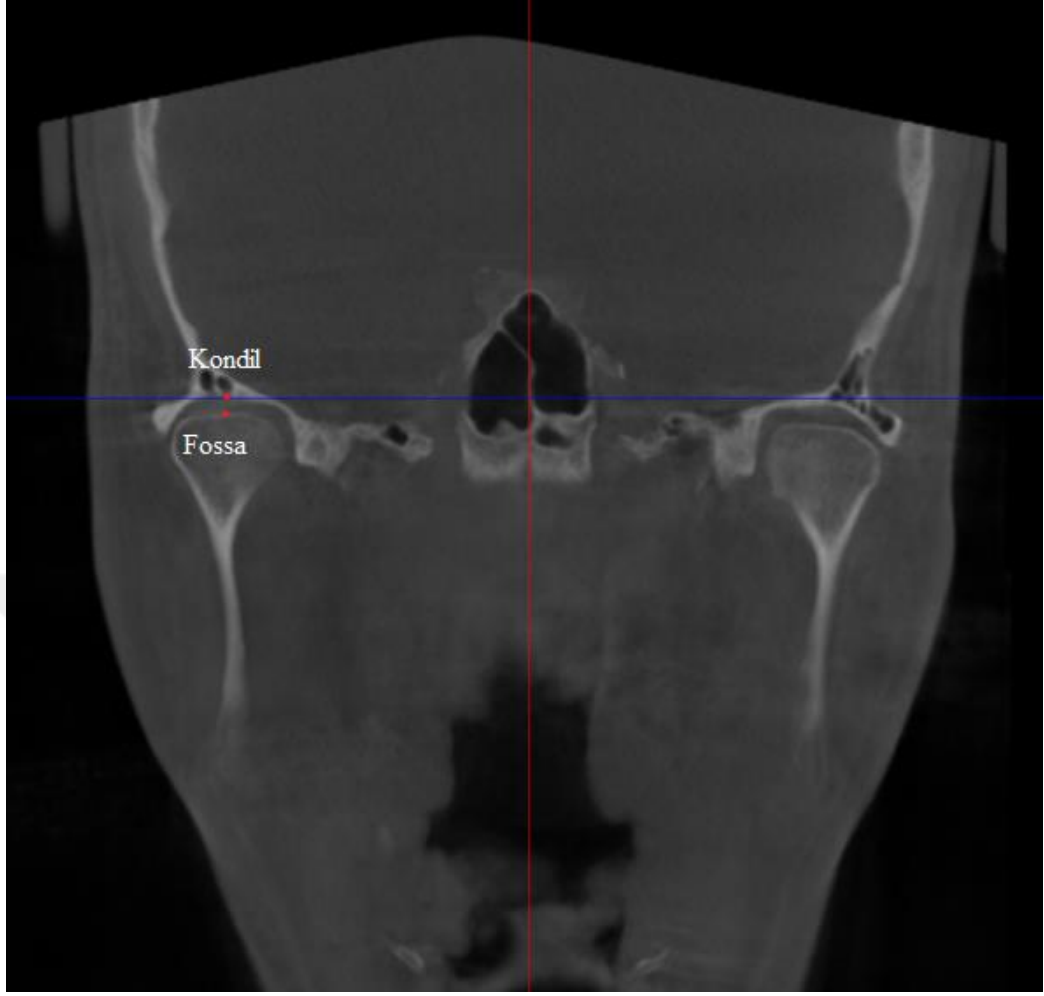
Basion: Foramen magnumun ön kenarının en ön noktası (Şekil 5.3).

Dış Kondil Kutbu (DKK) (Sağ-Sol): Aksiyal kesitte kondil başının en dış noktası (Şekil 5.4).

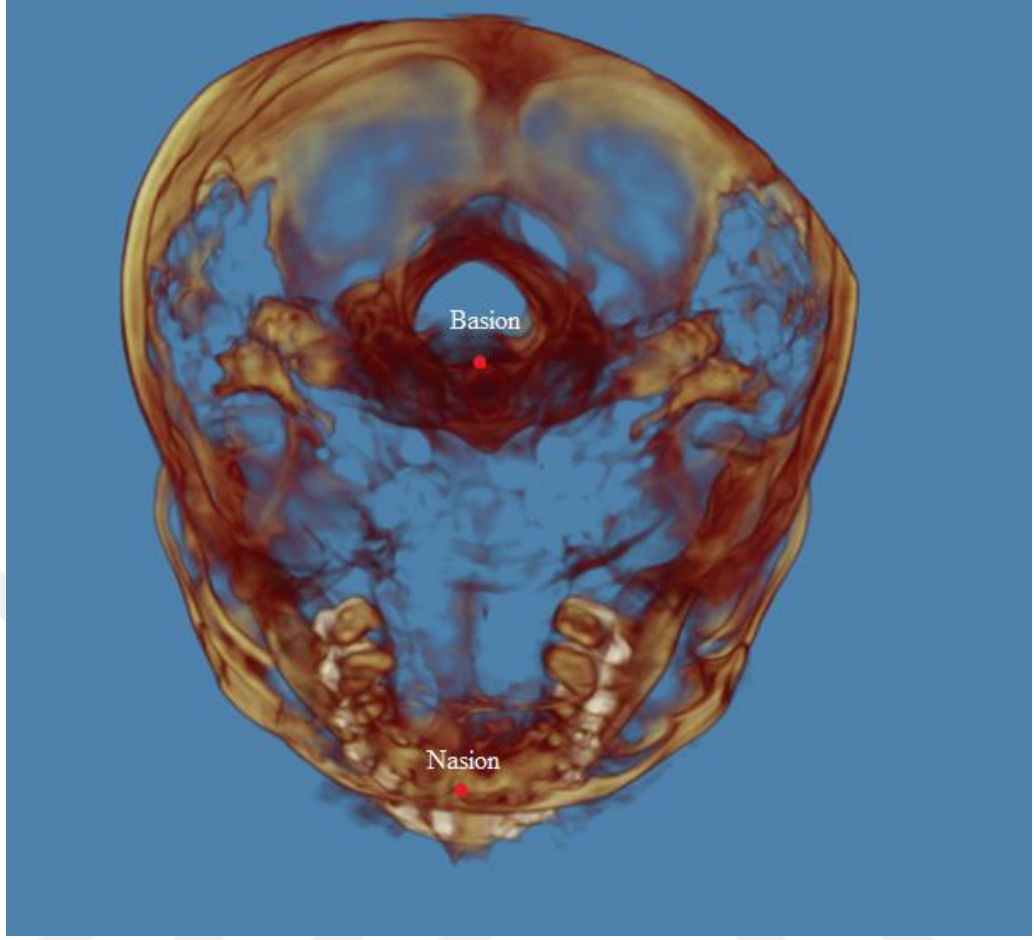
İç Kondil Kutbu (İKK) (Sağ-Sol): Aksiyal kesitte kondil başının en iç noktası (Şekil 5.4).



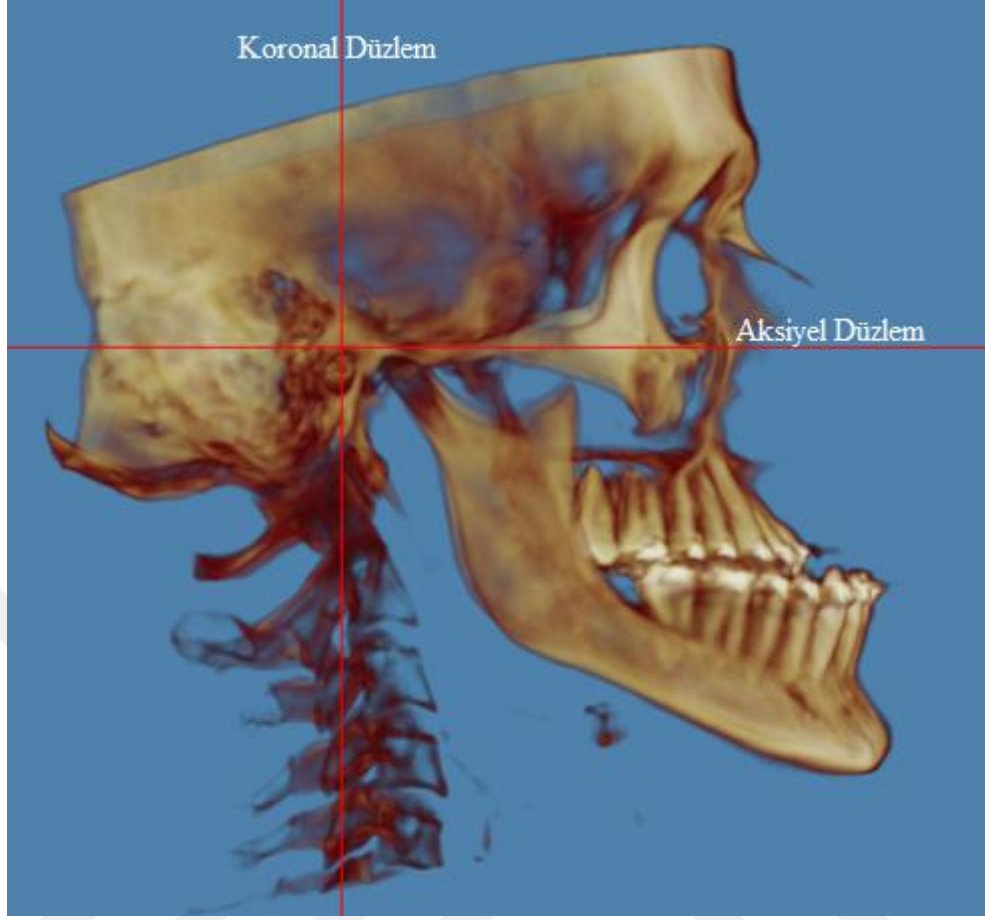
Şekil 5.1. Porion,orbita ve mandibular notch noktalarının belirlenmesi.



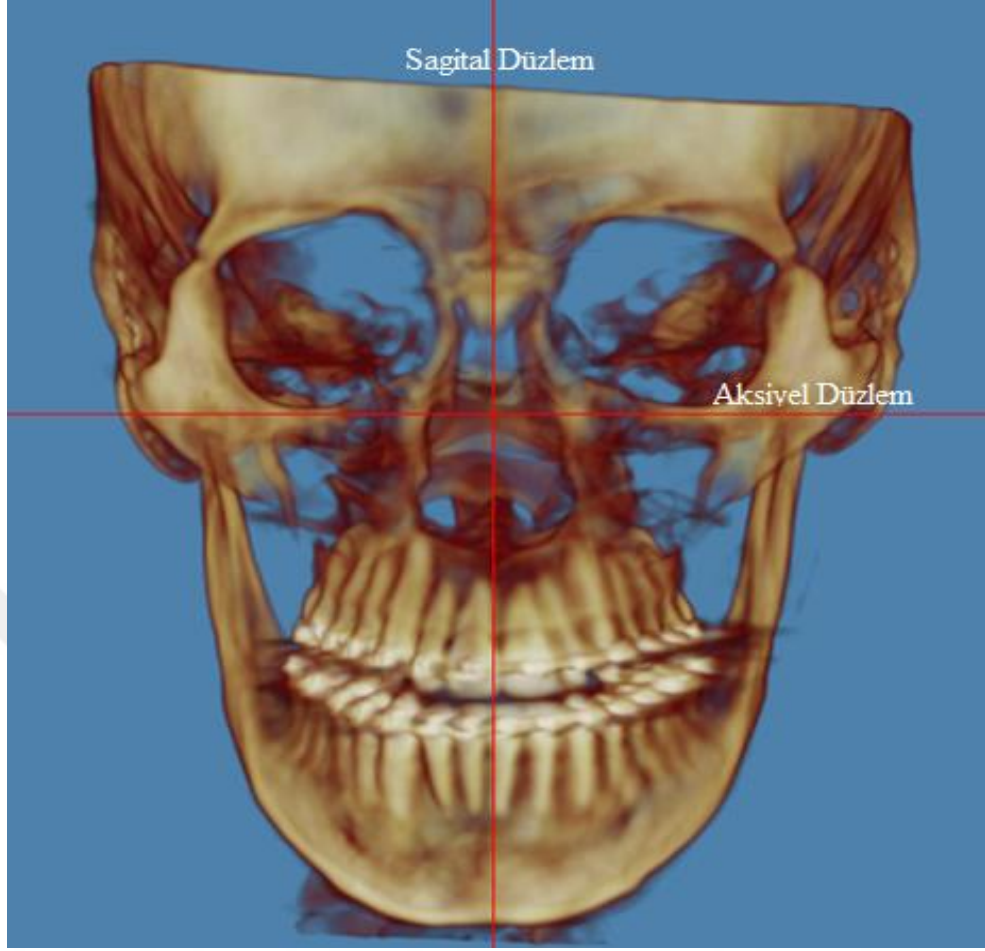
Şekil 5.2. Fossa ve kondil noktalarının belirlenmesi.



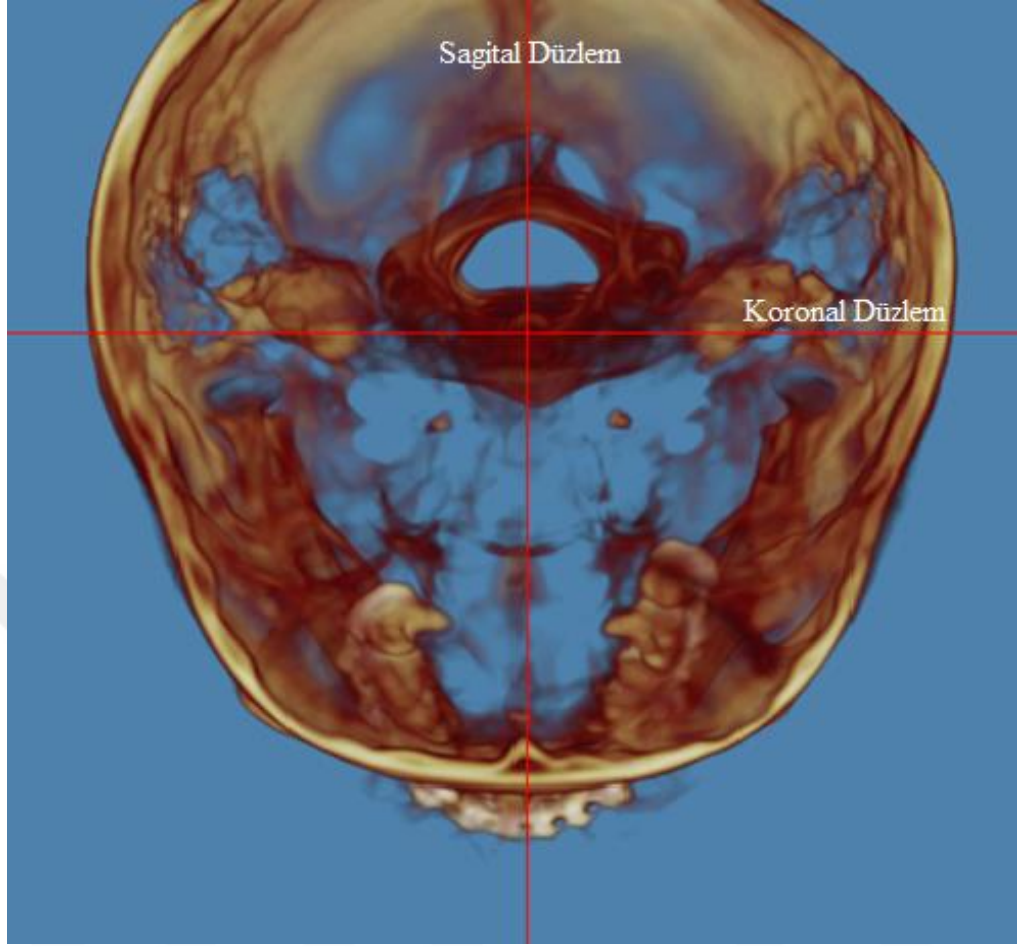
Şekil 5.3. Nasion ve basion kondil noktalarının belirlenmesi.



Şekil 5.5. Koronal düzlem ve aksiyel düzlemin belirlenmesi.



Şekil 5.6. Sagittal düzlem ve aksiyel düzlemin belirlenmesi.



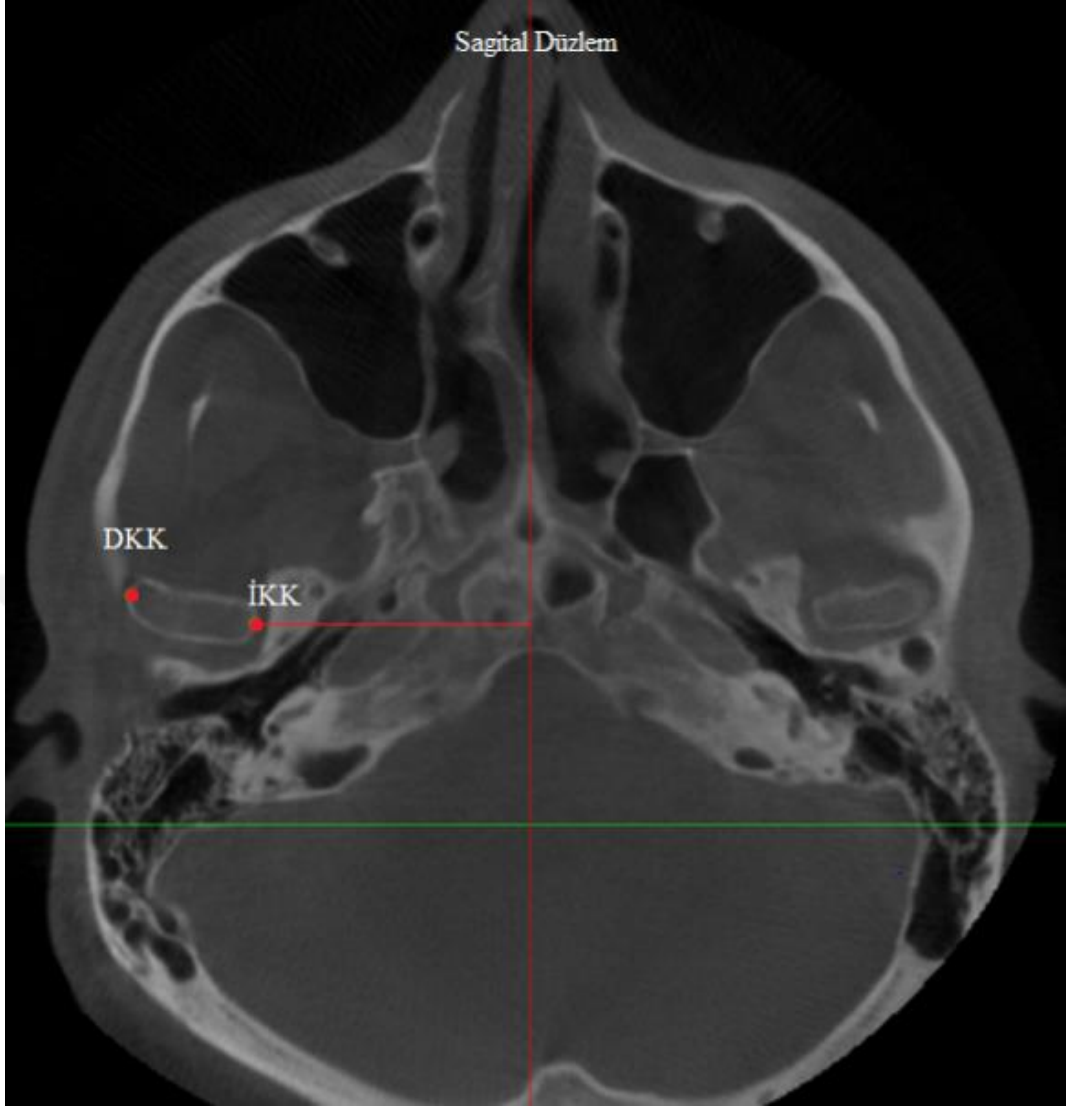
Şekil 5.7. Sagittal düzlem ve koronal düzlemin belirlenmesi.

5.4. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler

5.4.1. Kondil Pozisyonunun Ölçülmesi

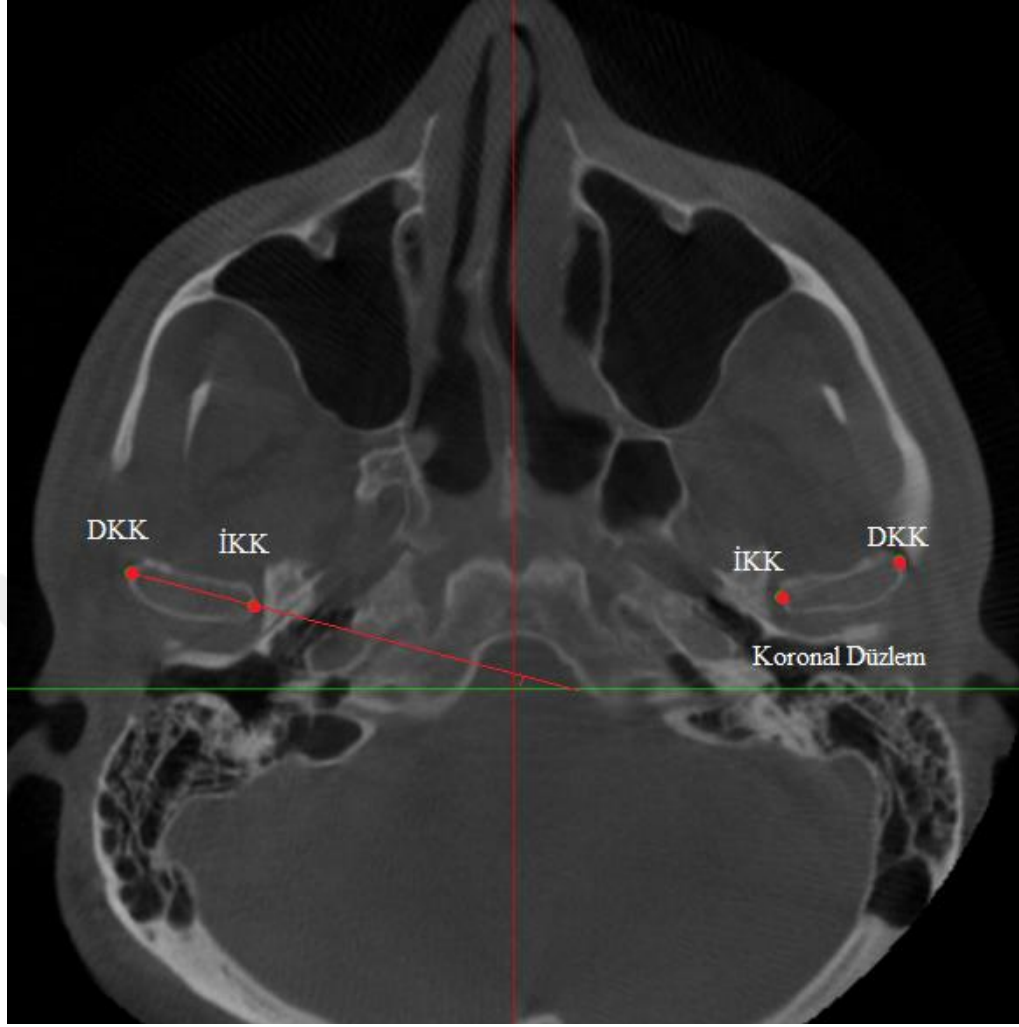
Kondil pozisyonunu belirlemek amacıyla aksiyal, koronal ve sagittal düzlemde kondil merkezi baz alınarak kesitler alındı. Yazılımın “Digitize/Measure” sekmesinde bu üç düzlemde açısal ve boyutsal ölçümler yapıldı.

Aksiyal kondiler pozisyon (sağ-sol): Aksiyal kesitte, kondil başının en iç noktasından sagittal düzleme dik olan mesafe (mm) (Şekil 5.8).



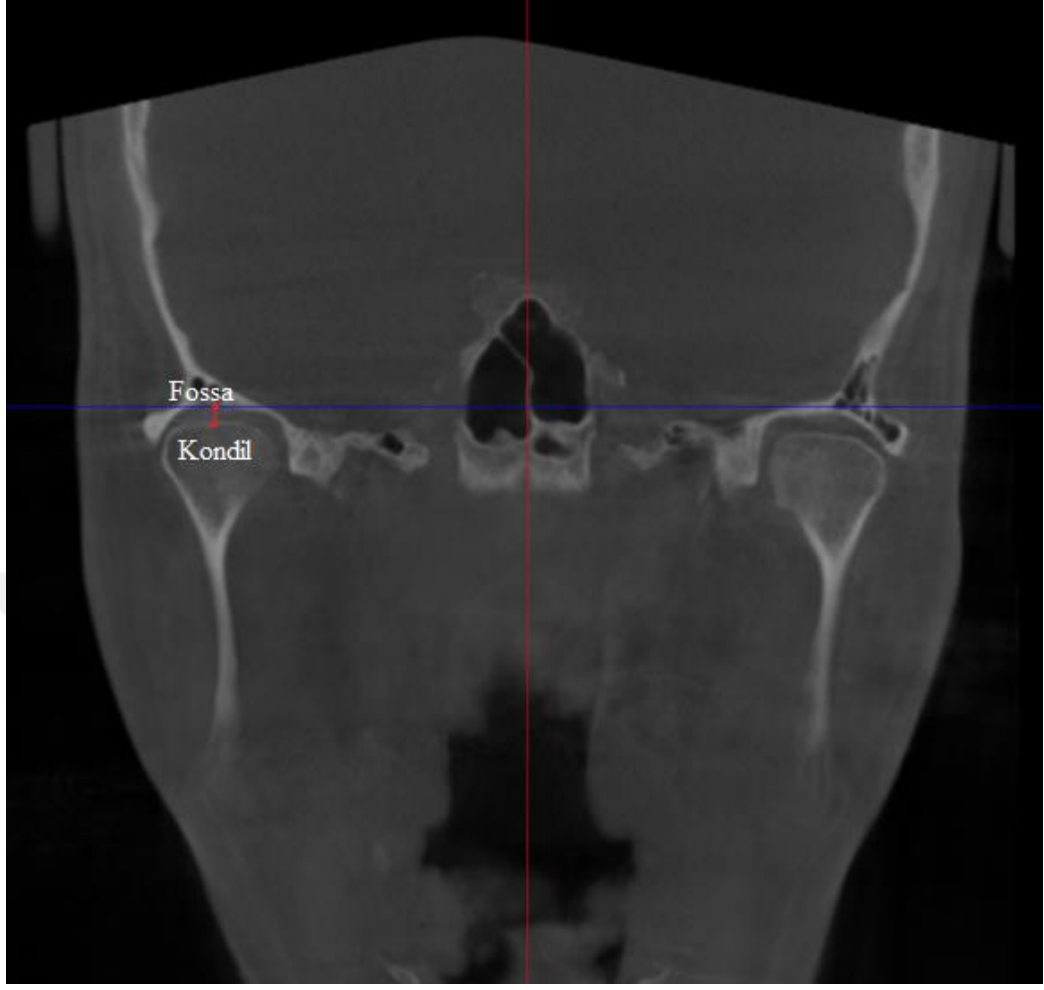
Şekil 5.8. Aksiyal kondiler pozisyonun ölçülmesi.

Aksiyal kondiler açısı (sağ-sol): Aksiyal kesitte, medyal ve lateral kondil kutuplarından koronal düzlemle yaptığı açısı (Şekil 5.9).



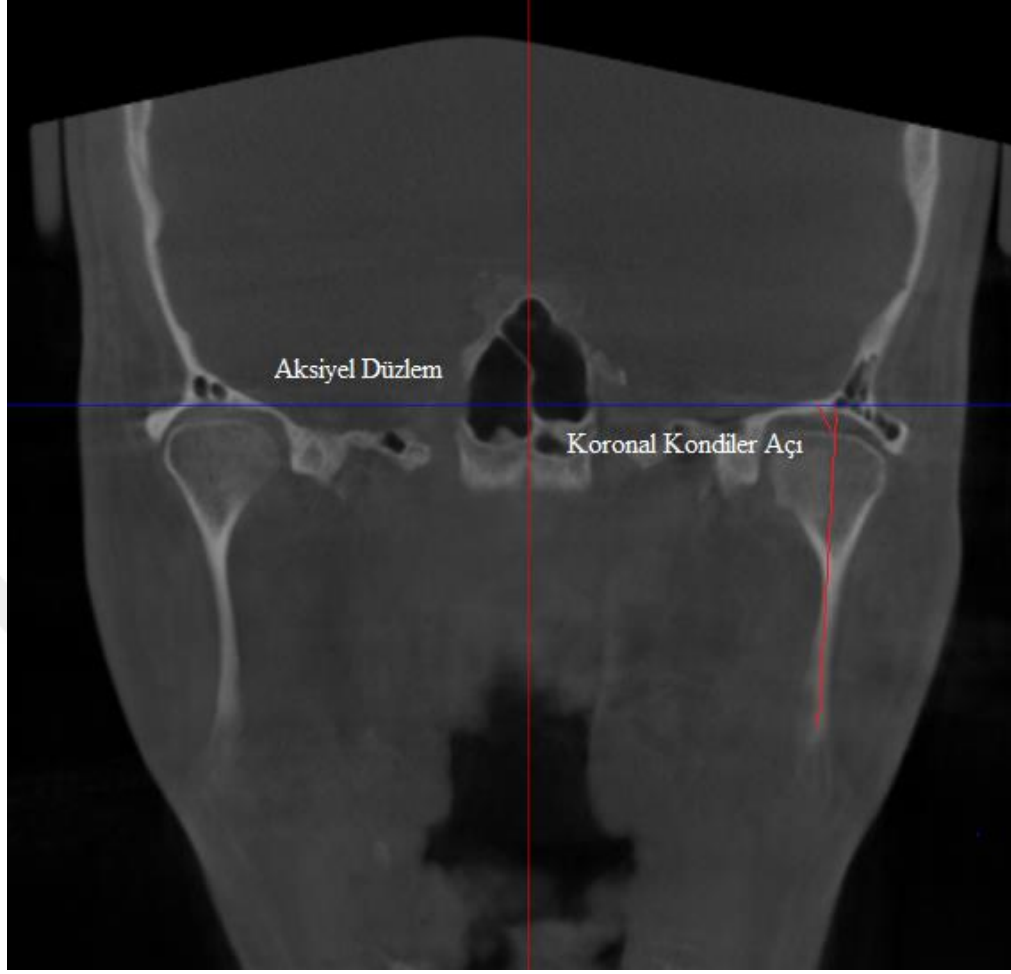
Şekil 5.9. Aksiyal kondiler açının ölçülmesi.

Koronal kondiler pozisyon (sağ-sol): Koronal kesitte, kondilin en tepe noktasının glenoid fossanın en derin noktasına dik olan mesafe (mm) (Şekil 5.10).



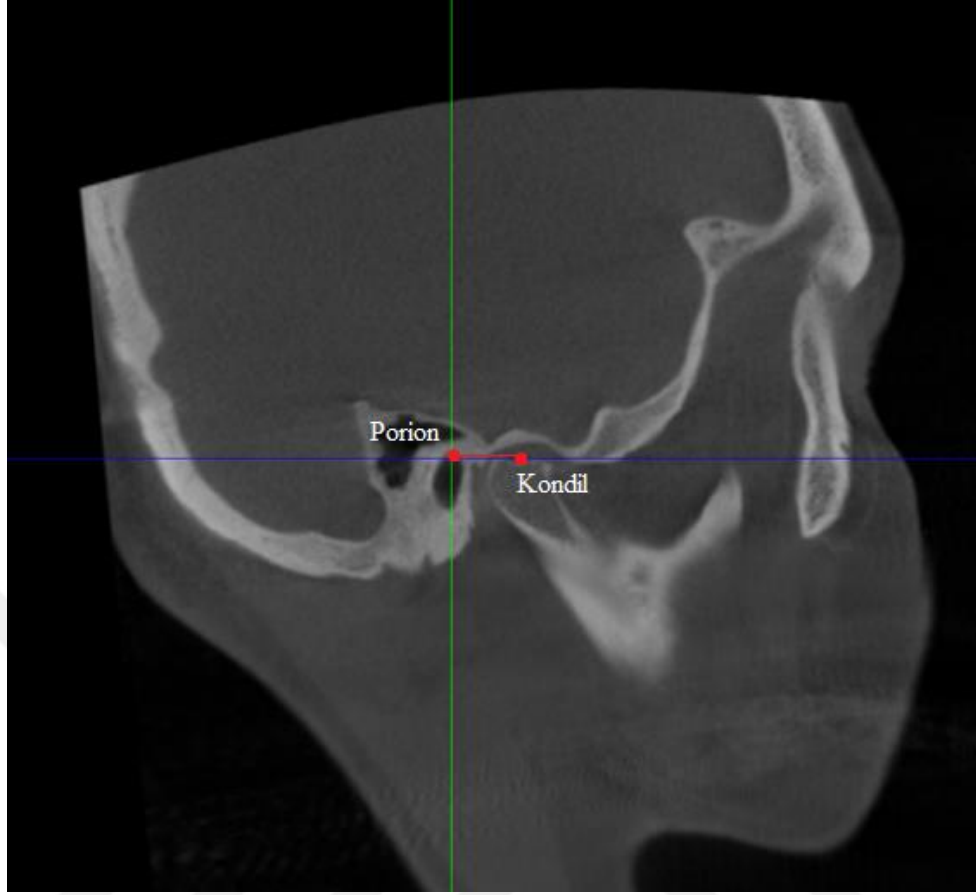
Şekil 5.10. Koronal kondiler pozisyonun ölçülmesi.

Koronal kondiler açısı (sağ-sol): Koronal kesitte, kondil başının ve kondil boyununun orta noktasından geçen doğrunun aksiyal düzlemle yaptığı açı (Şekil 5.11).



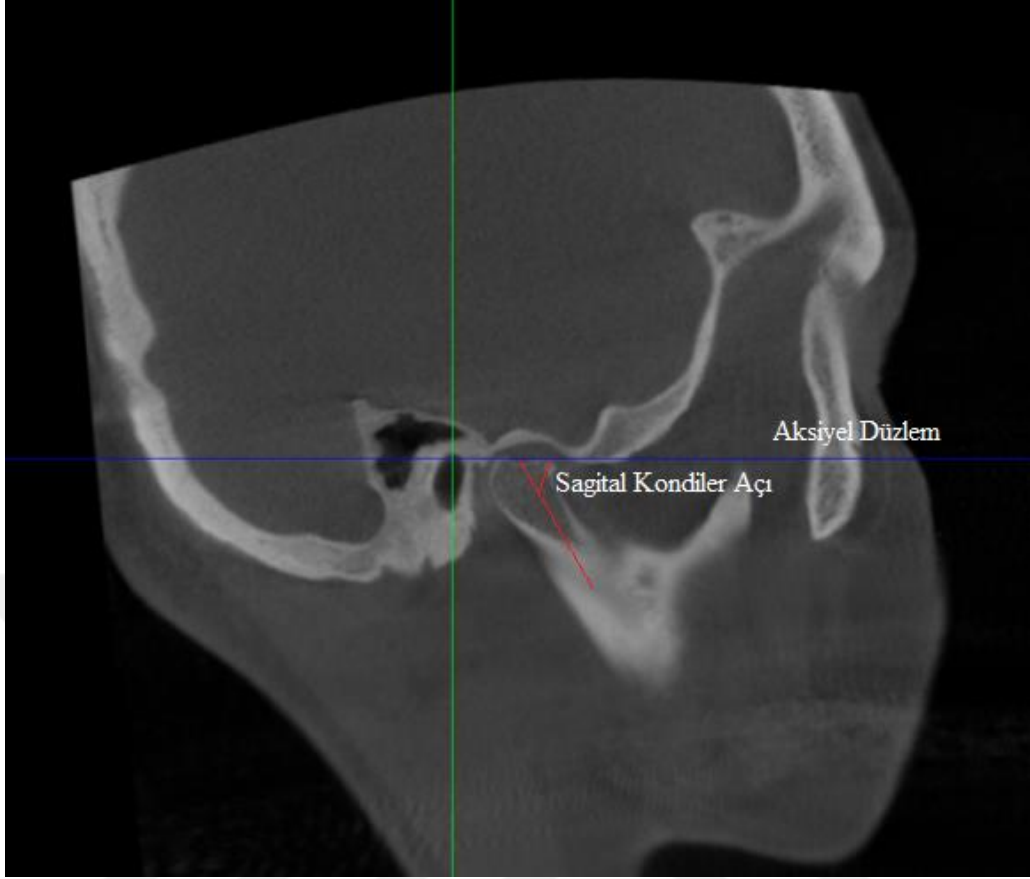
Şekil 5.11. Koronal kondiler açının ölçülmesi.

Sagittal kondiler pozisyon (sağ-sol): Sagittal kesitte, kondilin tepe noktasından poriona olan mesafe (mm) (Şekil 5.12).



Şekil 5.12. Sagittal kondiler pozisyonun ölçülmesi.

Sagittal kondiler açısı (sağ-sol) : Sagittal kesitte, kondil başının ve kondil boyununun orta noktasından geçen doğrunun aksiyal düzlemle yaptığı açısı (Şekil 5.13).

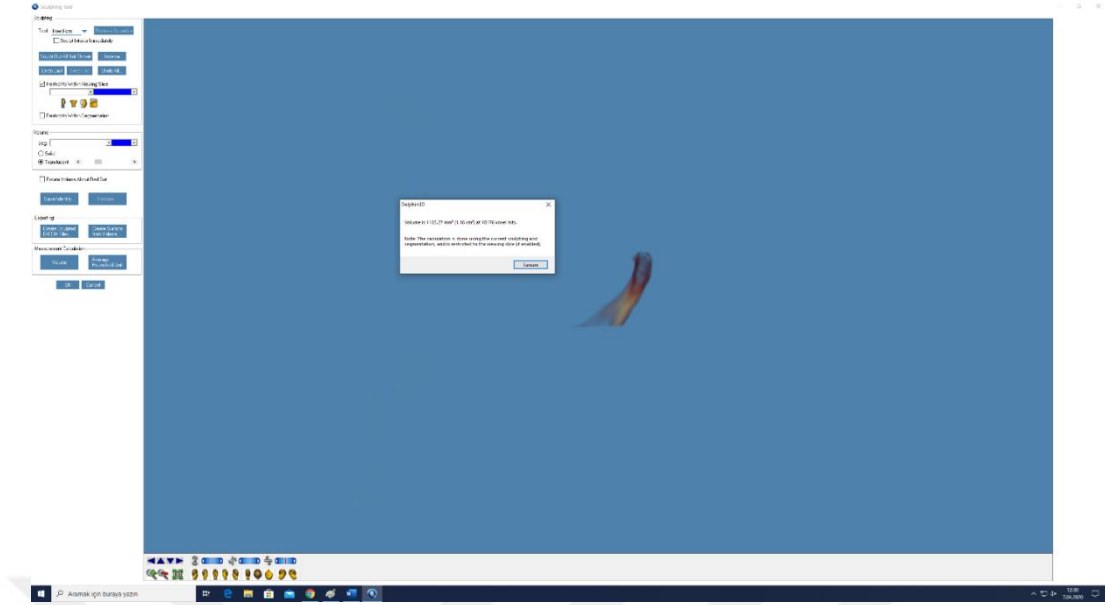


Şekil 5.13. Sagital kondiler açının ölçülmesi.

5.4.2. Kondil Hacminin Ölçülmesi

Kondil hacminin ölçülmesi yazılımın “Sculpting Tool” sekmesinde kesimler yapılarak kondilin izole edilmesi ve izole kondil hacminin ölçülmesi ile gerçekleştirildi.

Kondil hacmi (sağ-sol): Mandibular notch noktasından aksiyal düzleme paralel bir çizgi çizildi ve bu çizginin üzerinde kalan kondil hacmi (cm^3) ölçüldü ²²² (Şekil 5.14).



Şekil 5.14. Kondil hacminin ölçülmesi.

5.5. İstatiksel Metot

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics Versiyon 20.0 paket programı kullanılmıştır. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımının sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov Smirnov testi ile test edildi. Bağımlı sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda bağımlı gruplarda t testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Wilcoxon Signed Rank testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

5.6. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Yapılan ölçümlere ilişkin metot hatasını belirlemek amacıyla materyali oluşturan 48 adet KIBT üzerinde çizim ve ölçümler birinci ölçümlerden bağımsız olarak 1 ay sonra tekrarlanmıştır. Her parametre için birinci ve ikinci ölçümler arasındaki metot hatasını değerlendirmek amacıyla Bujanga ve Baharum²²³ tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

6. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 24 hastanın ortognatik cerrahi öncesi ortalama kronolojik yaş ve takip süreleri (iki KIBT kayıtları arasındaki süre) Çizelge 6.1’de verilmiştir. Cerrahi öncesinde hastaların ortalama yaşları $25,0 \pm 5,95$ yıl ve ortalama takip süreleri $12 \pm 2,30$ aydır.

Çizelge 6.1. Ortalama yaş ve takip süreleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Yaş	19,0	41,0	25,0	5,95
Takip Süresi	10,0	15,0	12,0	2,30

Üç boyutlu KIBT ölçümlerinin tekrarlanabilirliğine ilişkin metot hata değerleri Çizelge 6.2 ve Çizelge 6.3’de gösterilmiştir. Bu analiz sonucunda tüm ölçümlerin güvenilir bir şekilde tekrarlanabilir olduğu (0.947-0.998) belirlenmiştir.

Çizelge 6.2. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ölçümlerin tekrarlama kat sayıları.

Parametre	Pre-op R ²	Post-op R ²
Aksiyal kondiler pozisyon (sağ)	0,972	0,986
Aksiyal kondiler pozisyon (sol)	0,975	0,968
Aksiyal kondiler açı (sağ)	0,993	0,995
Aksiyal kondiler açı (sol)	0,992	0,994
Frontal kondiler pozisyon (sağ)	0,991	0,990
Frontal kondiler pozisyon (sol)	0,977	0,983
Frontal kondiler açı (sağ)	0,991	0,985
Frontal kondiler açı (sol)	0,987	0,993
Sagittal kondiler pozisyon (sağ)	0,953	0,947
Sagittal kondiler pozisyon (sol)	0,970	0,981
Sagittal kondiler açı (sağ)	0,998	0,998
Sagittal kondiler açı (sol)	0,998	0,998
Kondil hacmi (sağ)	0,998	0,997
Kondil hacmi (sol)	0,961	0,969

Kondil pozisyonu ve açısında meydana gelen değişim miktarının set-back miktarı ile korelasyonu Çizelge 6.3' te gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Kondil pozisyonunda meydana gelen değişimin set-back miktarı ile korelasyonu.

Parametre	Set-back miktarı ile korelasyonu
Fark aksiyal kondiler pozisyon (sağ)	0,309
Fark aksiyal kondiler pozisyon (sol)	0,726
Fark aksiyal kondiler açı (sağ)	0,107
Fark aksiyal kondiler açı (sol)	0,613
Fark frontal kondiler pozisyon (sağ)	0,745
Fark frontal kondiler pozisyon (sol)	0,485
Fark frontal kondiler açı (sağ)	0,554
Fark frontal kondiler açı (sol)	0,726
Fark sagital kondiler pozisyon (sağ)	0,793
Fark sagital kondiler pozisyon (sol)	0,874
Fark sagital kondiler açı (sağ)	0,610
Fark sagital kondiler açı (sol)	0,086

Ölçümleri yapılan parametrelerin ortognatik cerrahi öncesi (T0) ve ortognatik cerrahi sonrası (T1) tanımlayıcı verileri Çizelge 6.4 ve Çizelge 6.5’da verilmiştir.

Çizelge 6.4. Ortognatik cerrahi öncesinde (T0) ölçümü yapılan parametrelere ait tanımlayıcı veriler.

Parametre	Minimum	Maksimum	Median
Aksiyal kondiler pozisyon (sağ)	33,9	45,8	39,95
Aksiyal kondiler pozisyon (sol)	35,1	43,8	39,85
Aksiyal kondiler açı (sağ)	2,1	28,7	15,7
Aksiyal kondiler açı (sol)	3,4	34,6	16,3
Frontal kondiler pozisyon (sağ)	1,1	3,1	2,3
Frontal kondiler pozisyon (sol)	1,0	3,6	2,1
Frontal kondiler açı (sağ)	73,8	106,2	86,6
Frontal kondiler açı (sol)	81,8	103,1	89,5
Sagittal kondiler pozisyon (sağ)	8,4	13,5	10,4
Sagittal kondiler pozisyon (sol)	8,2	14,2	10,75
Sagittal kondiler açı (sağ)	62,4	109,8	88,85
Sagittal kondiler açı (sol)	61,2	111,1	88,85
Kondil hacmi (sağ)	0,67	1,88	1,08
Kondil hacmi (sol)	0,68	1,82	1,24

Çizelge 6.5. Ortognatik cerrahi sonrasında (T1) ölçümü yapılan parametrelere ait tanımlayıcı veriler.

Parametre	Minimum	Maksimum	Median
Aksiyal kondiler pozisyon (sağ)	34,20	44,10	39,7
Aksiyal kondiler pozisyon (sol)	33,1	44,6	40,25
Aksiyal kondiler açısı (sağ)	5,6	27,7	18,6
Aksiyal kondiler açısı (sol)	5,8	30,9	19,55
Frontal kondiler pozisyon (sağ)	1,1	3,8	2,2
Frontal kondiler pozisyon (sol)	1,3	3,5	2,1
Frontal kondiler açısı (sağ)	81,8	102,6	88,5
Frontal kondiler açısı (sol)	79,9	101,3	90,9
Sagittal kondiler pozisyon (sağ)	8,7	13,4	10,95
Sagittal kondiler pozisyon (sol)	6,0	13,4	10,8
Sagittal kondiler açısı (sağ)	62,2	112,0	90,6
Sagittal kondiler açısı (sol)	62,8	110,7	87,8
Kondil hacmi (sağ)	0,64	1,53	1,06
Kondil hacmi (sol)	0,56	2,03	1,17

6.1. Kondil Pozisyonunda Meydana Gelen Değişimler

Ortognatik cerrahi öncesi (T0) ve ortognatik cerrahi sonrası (T1) kondil pozisyonu ile ilgili yapılan ölçümler incelendiğinde; sağ ve sol aksiyal kondiler açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p<0.05$) artış bulunmuştur. Diğer ölçümlerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (Çizelge 6.6).

Çizelge 6.6. Kondil pozisyonunun ortognatik cerrahi öncesi ve sonrasındaki ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Parametre	Cerrahi Öncesi (T0)		Cerrahi Sonrası (T1)		
	Ortalama	Std.	Ortalama	Std.	Sig. (p)
	Sapma		Sapma		
Aksiyal kondiler pozisyon (sağ)	39,97	2,90	39,77	3,01	0,66
Aksiyal kondiler pozisyon (sol)	39,72	2,65	39,85	2,66	0,79
Aksiyal kondiler aç ı (sağ)	16,74	6,85	18,8	6,55	0,01
Aksiyal kondiler aç ı (sol)	17,2	6,45	19,6	5,74	0,01
Frontal kondiler pozisyon (sağ)	2,1	0,63	2,2	0,78	0,63
Frontal kondiler pozisyon (sol)	2,1	0,65	2,2	0,69	0,57
Frontal kondiler aç ı (sağ)	87,21	6,67	89,07	4,97	0,08
Frontal kondiler aç ı (sol)	90,15	5,46	90,31	6,1	0,86
Sagital kondiler pozisyon sağ	10,66	1,45	10,76	1,26	0,75
Sagital kondiler pozisyon sol	10,78	1,42	10,51	1,59	0,26
Sagital kondiler aç ı (sağ)	87,99	14,24	89,62	12,62	0,19
Sagital kondiler aç ı (sol)	87,51	14,63	86,72	13,1	0,47

6.2. Kondil Hacminde Meydana Gelen Değişimler

Ortognatik cerrahi öncesi (T0) ve ortognatik cerrahi sonrası (T1) kondil hacmi ile ilgili yapılan ölçümler incelendiğinde; sağ ve sol kondil hacminde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır (Çizelge 6.7).

Çizelge 6.7. Kondil hacminin ortognatik cerrahi öncesi (T0) ve sonrasındaki (T1) ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

Parametre	Cerrahi Öncesi (T0)		Cerrahi Sonrası (T1)		
	Ortalama	Std.	Ortalama	Std.	Sig.
	Sapma		Sapma		(p)
Kondil hacmi sağ	1,11	0,30	1,06	0,26	0,24
Kondil hacmi sol	1,22	0,27	1,19	0,34	0,23

7. TARTIŞMA

Bu çalışmada rijit internal fiksasyon ile mandibular geriletme (set-back) cerrahisi uygulanan mandibular prognatizmi olan bireylerde ortognatik cerrahiden 12 ay sonra mandibular kondil pozisyonu ve hacminde meydana gelen değişimler üç boyutlu KIBT ile değerlendirilmiştir.

Literatürde ortognatik cerrahinin postoperatif dönemde kondil pozisyonunda değişikliklere, kondil rezorpsiyonuna, fonksiyonel hastalıklara ve postoperatif relapsa neden olabileceğini bildiren birçok çalışma mevcuttur^{8-11,13-16}. Cerrahi sonrası uzun dönem dişsel ve iskeletsel stabiliteyi sağlamada, cerrahi öncesi kondil konumunun korunmasının ve proksimal segmentin kontrolünün etkili olduğu belirtilmiştir^{10,22,224,225}.

Literatürde postoperatif relapsın ve instabilitenin oluşma nedenleri konusunda herhangi bir fikir birliği mevcut değildir^{12,226}. Ortognatik cerrahi sonrasında görülen relaps, çok sayıda etkene bağlı olarak dişsel ve iskeletsel düzeyde olabilmekte, erken dönemde ve/veya geç dönemde meydana gelebilmektedir^{6,226-228}. Ortognatik cerrahi sonrası meydana gelen iskeletsel ve/veya dişsel değişimler, relapsın ne zaman ve neden meydana geldiğinin doğru bir şekilde belirlenebilmesi için yakından gözlemlenmesi gerekmektedir^{226,229}. İnstabilite konusunda yapılan ilk çalışmalarda, relaps nedeni olarak paramandibuler bağ dokusunun (kaslar, ligamentler, periosteum vs.) gerilmesi gösterilse de²³⁰; sadece bağ dokusunda meydana gelen değişimlerin total instabiliteyi tek başına etkileyemeyeceği anlaşılmıştır. Yapılan çok sayıda araştırmada relaps etkeni olarak fiksasyon tekniği, çene hareketlerinin şekli ve miktarı, idiopatik kondil rezorpsiyonu, proksimal segmentin kontrolü ve kondil pozisyonuyla ilişkisi, segmentlerin kaynaşmaması ve osteotomi kayması gibi değişkenler incelenmiştir. Ancak relaps mekanizması tamamen anlaşılamamıştır ve çalışmalarda relapsın multifaktöriyel nedenlere bağlı meydana geldiği bildirilmiştir²³¹. Literatürde relaps mekanizması konusunda oluşmuş bir fikir birliği yoktur. Lake ve ark.²³⁰ relapsın her bireyde farklılık gösterebilen multifaktöriyel biyolojik tepkilere bağlı oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Ellis III¹¹ 1994 yılında yaptığı literatür taramasında ‘cerrahi sonrasında kondil pozisyonu değişir mi?’ sorusunun cevabını araştırmıştır. Ellis araştırma bulgularını değerlendirdiğinde, ortognatik cerrahiden sonra kondil konumunda değişimin meydana gelebileceğini belirtmiştir. Kondil konumunda meydana gelen değişimlerin, cerrahi

esnasında hastanın pozisyonu, osteotominin çeşidi (vertikal ramus osteotomisi veya BSSO), çiğneme kaslarının tonusu, mandibulanın hareket yönü, eklemde ödem oluşması, segmentlerin kötü konumlandırılması, fiksasyon çeşidi (rijit, rijit olmayan) ve kondiler pozisyonlandırma tekniği gibi birçok faktörden etkilenebileceğini bildirmiştir¹¹.

İnstabilitenin oluşmasında cerrahların rijit veya tel fiksasyon yöntemi kullanmalarına bağlı olarak belirli farklılıklar mevcuttur. Günümüzde sıklıkla kullanılan rijit internal fiksasyon tekniğinin tel ile yapılan fiksasyon tekniklerine göre daha stabil sonuçlar verdiği belirtilmiştir²³². BSSO'yu takiben uygulanan rijit fiksasyonun, intermaksiller fiksasyon süresini kısaltarak daha hızlı kemik iyileşmesi sağladığı ve relaps ihtimalinin azalttığı bildirilmiştir²³³. Fakat rijit internal fiksasyon sırasında proksimal segmentin konumunda meydana gelebilecek değişiklikleri önlemek için vidaların doğru ve hassas şekilde konumlandırılması gerekmektedir^{226,234}. BSSO'sinde uygulanan rijit internal fiksasyon sırasında proksimal segmentin cerrahi öncesi konumu korunmazsa, kondillerde rotasyon ve pozisyon değişikliği olabilir^{9,27,39,234}. Segmentler mobil hale geldikten sonra fiksasyon sırasında segmentler arasında bir temas noktası ve boşluk meydana gelir. Segmentlerin rijit internal fiksasyon tekniği ile sabitlenmesi sırasında, proksimal segment bu ilk temas noktası etrafında rotasyona uğrar ve boşluk kapanır. Bunun sonucunda ise kondiller rotasyona uğrayabilir ve kondiller glenoid fossanın duvarlarına doğru yer değiştirebilir. Kondillerin glenoid fossanın duvarlarına doğru sıkışması zamanla kondillerde remodelinge neden olur ve rezorbsiyonlar meydana gelebilir. Bunun sonucunda da relaps oluşabileceği ifade edilmiştir^{226,234}. Bu remodeling sürecinden sonra kondiller kasların izin verdiği en stabil pozisyonda konumlanır²²⁶.

Uygulanan osteotomi tekniğinin proksimal segmentin rotasyonuna etkisini inceleyen çalışmalar da mevcuttur^{260,261}. İntraoral vertical ramus osteotomi (IVRO) tekniğinin, kondil deplasmanlarını ve dolayısıyla TME rahatsızlıklarını azalttığı belirtilmiştir^{260,261}. IVRO tekniğinde, BSSO tekniğinin aksine osteotomi hattı hastanın gerçek sagittal düzlemine paralel yapıldığı için proksimal segmentin rotasyonu azalmaktadır²⁶¹.

Proksimal segmentin temel elemanı olan kondilin glenoid fossa içerisindeki doğru konumunun korunması stabilite açısından oldukça önemlidir ve proksimal segmentin

kontrolünün relapsı önlemede en etkili yöntem olduğu bildirilmiştir¹⁰. Relapsla ilgili genel görüş, proksimal segmentin dislokasyonunun hastayı relapsa yatkın hale getireceği yönündedir²³⁵. Bu yüzden cerrahi sırasında kondilin ve proksimal segmentin glenoid fossa dışına deplase olmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bazı cerrahlar proksimal segmentlerin ameliyat öncesi pozisyonlarına dönmesini sağlamak için rehber görevi gören aygıtlar kullanmışlardır. Epker ve Wylie²²⁴, ‘condylar-proximal segment control device (CPSCD)’ (kondiler-proksimal segment kontrol aygıtı) isimli aygıtın kondil pozisyonunu koruduğunu iddaa etmişlerdir. Rotskoff ve ark.²³⁶ ‘condylar positioning device (CPD)’ (kondil konumlandırma aygıtı) adlı aygıtın proksimal segmentin pozisyonunu korumada anlamlı yarar sağlamasına rağmen proksimal segment rotasyonunu önlemede etkili olmadığını ve bu aygıtın uygulama tekniğinin hassas olduğunu rapor etmişlerdir. Leonard²⁵⁸, ‘proximal segment orienting device (PSOD)’ (proksimal segment yönlendirme aygıtı) isimli aygıtın kısa dönemde mandibular stabiliteyi arttırdığını ve TME semptomlarının azalttığını bildirmiştir.

Ek olarak Ueki ve ark.²³⁴ 2001 yılında yaptıkları çalışmalarında, fiksasyonda düz titanyum plaklar yerine osteotomi hattına uygun şekilde bükümlü titanyum plakların kullanılmasının kondillerdeki rotasyonu azalttığını ve kondilin orijinal pozisyonuna daha yakın konumlanmasını sağladığını bildirmişlerdir. Nickerson²⁵⁹ da, modifiye bir miniplak sisteminin kullanılmasının proksimal segment rotasyonunu önlediğini iddaa etmiştir.

Ortognatik cerrahiden sonra çene kemiklerindeki pozisyonel değişimlere ek olarak TME’nin yapısında da değişiklikler meydana gelir. Ortognatik cerrahi sonrası TME stabilitesini arttırmak, TME düzensizliklerinin meydana gelmesine engel olmak ve relaps miktarını azaltmak için cerrahi tedavi sonrası meydana gelen kompleks hareketlerin üç boyutlu olarak değerlendirilmesi gereklidir^{23,30,31,34-38}. Son dönemde yapılan üç boyutlu çalışmalar proksimal segmentte oluşan rotasyonların ve pozisyon değişikliklerin anlaşılmasına katkıda bulunmuştur^{23,24,42,44}.

Ortognatik cerrahi gerektiren mandibular prognatizmlı hastaların cerrahi öncesi ve cerrahi sonrasında mandibular kondil ile ilgili yapıların değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar iki yada üç boyutlu görüntüler üzerinde yapılmış olup, bu çalışmaların az bir kısmını üç boyutlu çalışmalar oluşturmaktadır. Literatürde tek bir hasta grubunda temporomandibular eklemi oluşturan tüm iskeletsel yapıları içerecek

şekilde kondil hacmi ve pozisyonu meydana gelen değişimlerin değerlendirildiği üç boyutlu çalışma sayısı azdır.

Bu çalışmada ölçümü yapılan parametrelerin değerlendirilmesinde KIBT verilerinde yararlanılmıştır. Doksanlı yılların sonunda geliştirilen, düşük radyasyon dozu ve düşük maliyet ile üç boyutlu görüntüleme sağlayan KIBT, kraniyofasiyal uygulamalar^{46,47} ve oral ve maksillofasiyal bölgelerin görüntülenmesi ve incelenmesinde günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır^{50,53}. KIBT kullanımasındaki esas amaç 2B geleneksel radyografik verilerle elde edilemeyen bilgilerin sağlanmasıdır. KIBT'ler geleneksel radyografi tekniklerine kıyasla birçok avantaja sahiptir. En büyük avantajı 2B görüntülerdeki farklı dokuların üst üste çakışması problemi ortadan kalktığı için anatomik yapılar ve dokular birbirlerinden kolaylıkla ayırt edilebilmesidir. KIBT'ler kemik dokusunun incelenmesinde ve görüntülenmesinde ideal bir görüntüleme yöntemidir. Konvansiyonel BT'lerle karşılaştırıldığında KIBT'de daha az radyasyon dozu kullanılarak, oldukça iyi bir boyutsal rezolüsyon elde edilebilmektedir²³⁷. KIBT, TME gibi kompleks anatomik yapıların doğru ve hassas bir şekilde görüntülenmesini sağlar⁴⁸ ve bu kompleks anatomik yapıların incelenmesinde ve ölçümünde oldukça yararlıdır^{238,239}. KIBT ile gerçekleştirilen görüntü reoryantasyonu ile incelenilen yapının bütün yönlerden görüntüsü elde edilebilir ve 3B rekonstrüksiyonlar vasıtasıyla stereoskopik diagnoz yapılması mümkündür⁴. Ayrıca çeşitli çalışmalarda KIBT'lerde yapılan doğrusal ölçümlerin güvenilirliği ve hassaslığı rapor edilmiştir^{51,52}. Ikeda ve Kawamura¹⁴ KIBT'lerin, ortognatik cerrahi sonrasında kondillerde meydana gelen pozisyon değişikliği ve kondil deplasmanın incelenmesinde kullanılabilinecek en güvenilir yöntemlerden biri olduğunu ifade etmişlerdir. Tüm bu nedenlerden dolayı çalışmamızda KIBT taramalarından faydalanılarak üç boyutlu görüntüler elde edilmiş ve bu görüntüler üzerinde ölçümler yapılmıştır. Kullanılan KIBT taramalarının güvenilir ölçüm verecek kalitede olmasına ve tarama görüntülerinde dişlerin sentrik okluzyonda olmasına dikkat edilmiştir. Retrospektif verilerin tamamının DICOM verisi halinde olup, verilerin değerlendirilebilmesi için ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası kayıtlar, Dolphin Imaging Version 11.95 yazılımına (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif) yüklenerek tüm ölçümler bilgisayar ortamında yapılmıştır.

Literatürde çok sayıda çalışmada ortognatik cerrahi sonrası TME yapılarında meydana gelen değişimler incelenmiştir^{4,23,53,54,221,222,235,240,241-247}. Bu çalışmaların

bazılarında ortognatik cerrahiden hemen veya birkaç hafta sonra TME'de meydana gelen değişimler incelenirken; diğer birçok çalışmada ise ortognatik cerrahiden 6-12 ay sonra alınan kayıtlar incelenmiştir^{4,23,54,222,240,242,244}. Ayrıca bizim çalışmamızda olduğu gibi daha uzun dönemli (ortognatik cerrahiden 1 yıldan daha uzun süre sonra) çalışmalar da mevcuttur^{53,243,245}. Çalışmamızda kondil ve kondili çevreleyen yumuşak ve sert dokuların remodeling ve adaptasyonunun büyük ölçüde tamamlanması için cerrahiden en az 12 ay sonra alınan KIBT kayıtları kullanılmıştır. Ayrıca çalışmamızın aynı klinikte, aynı osteotomi tekniği ve aynı stabilizasyon tekniğini kullanan cerrahlar tarafından yapılması çalışmanın standardizasyonunu arttırmıştır.

Lee ve Park²³ ve Baek ve ark.²⁴⁸ kondil pozisyonunun ölçülmesinde referans çizgileri kullanmışlardır. Bizim çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak üç boyutlu görüntüler üzerinde kondil pozisyonlarının ölçülmesi için oluşabilecek ölçüm hatalarının azaltılması amacıyla referans düzlemler kullanılmıştır. Her üç düzlemde de ölçümler yapılarak kondil pozisyonu uzayın üç yönünde incelenmiştir.

Bayram ve ark.²⁴⁹ kondil hacminin ölçülmesinde en iyi yöntemin fiziksel olarak su içinde ölçülme tekniği olduğunu ve kondil hacminin ölçülmesinde KIBT'nin güvenilirliğini de ifade etmişlerdir. Çalışmamızda mandibular notch'tan geçecek şekilde aksiyal düzleme paralel oluşturulan çizginin üzerinde kalan bölge kondil hacmi ölçümü için kullanılmıştır. Böylece mandibular kondilin sadece baş kısmı değil kondil boynu da dahil edilerek kondil hacmi ölçülmüştür. Mandibular notch'un kolay seçilebilen bir anatomik nokta olması nedeniyle de bu yöntem tercih edilmiştir. Silva ve ark.²²² da 2018'de yaptıkları bir çalışmada bu yöntemi tercih etmişlerdir.

Çalışmamızda ortognatik cerrahi öncesi ve sonrasında kondil pozisyonunda meydana gelen değişimler Çizelge 6.6' da görülmektedir.

Çalışmamızda her iki kondilde aksiyal kondiler açılarda istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Aksiyal kondiler açıda sağda ortalama 2,06°, solda ise ortalama 2,42° artış bulunmuştur. Bir başka deyişle ortognatik cerrahi sonrası her iki kondilde önemli oranda aksiyal düzlemde mediyale doğru rotasyon bulunmuştur ve buna bağlı olarak da kondiller arası açı az bir oranda azaldığını söyleyebiliriz. Bununla beraber kondil pozisyonu ile ilgili ölçümü yapılan diğer parametrelerde cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatür incelendiğinde Sınıf III ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda kondil pozisyonunda meydana gelen değişiklikler ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. Kim ve ark.⁴ gerçekleştirdikleri çalışmada, Sınıf III maloklüzyonu olan mandibuler asimetrik hastalarda kondilin ameliyattan 12. aya kadar olan konumsal değişikliklerini değerlendirmeyi ve cerrahi sonrası kondiler pozisyonu etkileyen faktörleri tanımlamayı amaçlamışlardır. Çalışmaya, bimaxiller cerrahi uygulanan ve ameliyattan 1 yıl sonrasına kadar konik ışınli volumetrik görüntüleme kayıtları olan iskelet Sınıf III maloklüzyon tanısı konmuş 33 yetişkin hasta dahil edilmiştir. KIBT görüntüleri ameliyattan önce ve ameliyattan 2 hafta, 3 ay (T2), 6 ay (T3) ve 12 ay sonra elde edilmiştir. Çift çene ortognatik cerrahi uygulanmış hastalarda, kondil pozisyonunda 6. aya kadar farklı yönlerde değişiklikler meydana geldiği fakat 12. ayda kondilin tekrar eski konumuna geri döndüğü belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak 12. ayda kondil konumunun değişikliğin korunduğu gözlenmiştir.

Lee ve Park.²³ yaptıkları çalışmada, mandibular gerileme amacı ile rijit fiksasyon ile sagittal split ramus ostetomisi (SSRO) uygulanan hastalarda bilgisayarlı tomografi ile kondiler yer değiştirmeyi 3 boyutta değerlendirmeyi ve araştırma bulgularını mandibuler ilerletme operasyonu geçiren hasta verileriyle karşılaştırmayı amaçlamışlardır. SSRO ile mandibular gerileme operasyonu geçiren iskelet sınıf III maloklüzyonu olan 30 Koreli hastadan ameliyattan bir ay önce ve ameliyattan yaklaşık bir ay sonra bilgisayarlı tomografi alınmıştır. Kondil pozisyonu ve açılanması aksiyal ve sagittal kesitlerde ölçülmüştür. Bu çalışmada çalışmamızla uyumlu olarak aksiyal kesitte kondilin anlamlı düzeyde mediyale doğru rotasyon yaptığı, bizim bulgumuzdan farklı olarak kondil başının anlamlı bir şekilde koronal kesitte inferiorda ve sagittal kesitte ise anteriorda konumlandığı belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada sagittal split osteotomisinden sonra kondildeki pozisyon değişikliği bizim çalışmamızla uyumlu olarak mandibular gerileme miktarı ile korele bulunmamıştır.

Kawamata ve ark.²⁴ gerçekleştirdikleri çalışmada rijit osteosentez uygulanmış BSSO ve osteosentez uygulanmamış intraoral vertikal ramus osteotomisi yapılan mandibular prognatizme sahip hastalarda 3B BT kullanarak temporomandibular eklemdede meydana gelen kondil deplasmanının değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda her iki hasta grubunda cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı ay içerisinde kondilde meydana gelen deplasman miktarları, her ne kadar çalışmamızda 12.

ay verileri değerlendirilmiş olsa da, çalışmamızla uyumlu olarak minimum (<2 mm) bulunmuştur.

Ha ve ark.⁵³ yaptıkları çalışmada iskelet sınıf III deformitesi olan 22 hastada SSRO sonrası kondiler remodelingi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Kondilde meydana gelen remodeling ve kondiler eksen değişimi arasındaki korelasyon KIBT görüntülerinin karşılaştırılması ile belirlenmiştir. Bu çalışmada mandibular geriletme cerrahisi uygulanan hastalarda, cerrahiden ortalama 16 ay sonra, çalışmamızla uyumlu olarak aksiyal kesitte her iki kondilde de mediyale doğru rotasyon olduğu bulunmuştur.

Kim ve ark.⁵⁴ gerçekleştirdikleri çalışmada RF ile Le Fort I osteotomi ve mandibular geriletme operasyonu uygulanan 26 hastada KIBT kullanarak kondil ekseninde meydana gelen değişimleri, kondilin glenoid fossaya göre anteroposterior pozisyonunda meydana gelen deplasmanı ve çift çene cerrahisi sonrası stabiliteyi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. KIBT kayıtları ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 6 ay ve 18 ay olmak üzere alınmış ve incelenmiştir. Çalışma sonucunda ameliyat sonrası ve takip dönemi arasında iskeletsel stabilite bakımından anlamlı bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Yaptıkları değerlendirmelerde çalışmamızla uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı düzeyde aksiyal kesitte kondilin mediyale doğru rotasyon yaptığını bildirmişlerdir. Bizim bulgumuzdan farklı olarak anteroposterior kondil pozisyonunda (posterior yönlü) istatistiksel olarak anlamlı farkların meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca kondilin 6. ayda anteriordan konsentrik pozisyona geldiğini, 18. ayda ise kondillerin tekrar anteriora yönelerek cerrahiden önceki pozisyonuna yaklaştığını belirtilmiştir.

Han ve ark.²²¹ yaptıkları çalışmada mandibular prognatizmi olan hastalarda BSSO sonrası kondiler değişiklikleri değerlendirmeyi ve bu değişiklikler ile TMJ semptomları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Ortognatik cerrahi sonrası lineer kondiler deplasman çalışmamızla uyumlu olarak minimum değişikliklerle (<1 mm) gözlenmiştir. Açısal kondiler değişiklikler çalışmamızla uyumlu olarak 4° den küçük olarak bildirilmiştir. Aksiyel düzlemde çalışmamızla uyumlu olarak mediyale doğru ve sagittal düzlemde çalışmamızdan farklı olarak posteriora doğru rotasyon rapor edilmiştir.

Junior ve ark.²³⁹ yaptıkları çalışmada internal rijid fiksasyon ile maksiller ilerletme ve mandibular geriletme yapılan 40 hastada submentoverteks projeksiyonu (Hirtz Radyografik Teknik) ile kondiler konumlandırmadaki değişiklikleri

değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Hastalardan, biri ameliyattan 7 gün önce, diğeri işlemten 30 gün sonra olmak üzere iki submentoverteks dijital radyografi çekilmiştir ve interkondiller açı ile sağ ve sol kondiler açılar ölçülmüştür. Ameliyat öncesi ve sonrası dönem karşılaştırıldığında, aksiyal kesitte sağ kondilde 1,94°, sol kondilde 1,37° artış, kondiller arası açıda ise 3,33° azalma bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da bu çalışmayla korele olarak aksiyal kesitlerde sağ ve sol kondillerde kondiler açılarda artış meydana gelmiştir. Çalışmamızda gözlediğimiz sağ ve sol kondiler açılardaki artış dolaylı olarak interkondiler açıdaki azalmayı göstermektedir.

Kim ve ark.²⁴⁰ yaptığı çalışmada mandibular prognatisi ve asimetrisi bulunan iki hastada unilateral sagittal split ramus osteotomi sonrası üç boyutlu bilgisayarlı tomografi kullanılarak kondilde meydana gelen üç boyutlu pozisyon değişikliğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Hastaların birinde aksiyel düzlemde çalışmamızla uyumlu olarak mediyale rotasyon, sagittal düzlemde çalışmamızdan farklı olarak anterior rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Aksiyel, sagittal, koronal düzlemlerde kondiler deplasmanda çalışmamızla uyumlu olarak anlamlı bir değişiklik meydana gelmediğini bildirmişlerdir. Diğer hastada ise aksiyel düzlemde çalışmamızla uyumlu olarak mediale rotasyon, koronal düzlemde çalışmamızdan farklı olarak laterale rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. İkinci hastada da üç düzlemde de çalışmamızla uyumlu bir şekilde kondiler deplasmanda anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir. Ancak bu çalışma iki hasta zerinde gerçekleştirildiğinden sağlıklı kıyaslama imkanı sunmamaktadır.

Baek ve ark.²⁴⁸ gerçekleştirdikleri çalışmada, mandibuler prognati ve fasiyal asimetriye sahip 12 Koreli hastada BT verilerini kullanarak asimetrik mandibuler geriletme sonrası kondil pozisyon ve angulasyon değişimlerini 3B görüntüler üzerinde karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda çalışmamızla uyumlu olarak, kondiler deplasmanın 0,6 mm'den küçük olduğunu belirtmişlerdir.

Lee ve ark.²⁵⁰ yaptıkları çalışmada çalışmamızla uyumlu bir şekilde proksimal segmentin mediyale rotasyon yaptığını belirtmişlerdir. Ayrıca kondil konumunun preoperatif konuma dönme eğiliminde olduğunu ve postoperatif üçüncü ayda postoperatif döneme göre meydana gelen değişimin yarı yarıya eski haline döndüğünü bildirmişlerdir.

Hu ve ark.²⁵¹ yaptıkları çalışmada, farklı ramus osteomileri kullanılarak gerçekleştirilen mandibuler geriletme cerrahisi sonrası TME fonksiyonunda ve kondil pozisyonunda meydana gelen değişimleri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya yirmi sekizi intraoral oblik ramus osteotomisi; yirmi ikisi sagittal split osteotomisi geçirmiş toplam elli hasta dahil edilmiştir. Sagittal split geçirmiş grupta sagittal düzlemde kondilde posterior yönlü deplasman ve anterior yönlü rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise sagittal düzlemde angulasyon ve pozisyonel olarak istatistiksel olarak anlamlı bir değişim oluşmadığı gözlenmiştir.

Jang ve ark.²⁵² yaptıkları çalışmada iskeletsel Sınıf III maloklüzyona sahip hastalarda BSSO sonrası 3B BT kullanarak kondilde meydana gelen 3B konum değişikliklerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya dahil edilen 9 hastadan üç boyutlu BT kayıtları ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve operasyon sonrası altıncı ayda alınmıştır. Çalışmanın sonucunda iskeletsel Sınıf III hastalarda BSSO sonrası erken dönemde kondilde meydana gelen konumsal değişikliklerin çalışmamızdan farklı olarak lateral deplasman ve aksiyal düzlemde çalışmamızla uyumlu olarak mediyale rotasyon olduğunu bildirmişlerdir. Ancak BSSO sonrası altıncı ayda preoperatif pozisyona gerilediğini de saptamışlardır.

Ueki ve ark.²⁵³ gerçekleştirdikleri çalışmada, kırk hastada geleneksel radyografi tekniklerini kullanarak kondil uzun ekseninde cerrahi sonrası dönemde meydana gelen değişiklikleri araştırmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada ayrıca BSSO ve intraoral vertikal ramus osteotomisini iskeletsel stabilite yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırma bulgularında BSSO operasyonu yapılan yirmi kişilik grupta çalışmamızla uyumlu olarak aksiyal düzlemde kondil uzun ekseninde mediyale doğru rotasyon meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Kawakami ve ark.²⁵⁴ yürüttükleri çalışmada kondilin manuel repozisyonu ile BSSO uygulanan, asimetrik mandibuler setback operasyonu geçiren hastalarda artiküler disk pozisyonu ve TME’de meydana gelen değişimleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda çalışmamızdan farklı olarak kondilin pozisyonunda anlamlı bir değişim meydana gelmediği bildirilmiştir.

Kim ve ark.²⁵⁵ gerçekleştirdikleri çalışmada otuz sekiz hastada 3B BT kayıtlarını kullanarak ortognatik cerrahi öncesi ve sonrası kondil pozisyonu, genişliği ve açısında meydana gelen değişimleri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ortognatik

cerrahi sonrası kondil pozisyonunda değişimlerin gözlemlenebildiği belirtilmiştir. Ayrıca aksiyal kondiler açı değerlendirilmesinde çalışmamızla uyumlu olarak kondilin mediyale rotasyon yaptığı belirtilmiştir. Bu çalışmada saptanan değişimlerin klinik öneminin olmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda hastaya ait klinik veriler değerlendirilmediğinden bu yönde bir kıyaslama yapılmamıştır.

Cevitanes ve ark.²⁵⁶ yürüttükleri çalışmada maksiller ilerletme ve mandibuler geriletme veya sadece maksiller ilerletme operasyonu geçiren hastalarda mandibula ramus ve kondillerinde meydana gelen pozisyon değişikliklerini üç boyutlu incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bulgularında çift çene ameliyatı geçiren bireylerde kondil pozisyonunda meydana gelen deplasmanın çalışmamızla uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Kim ve ark.²⁵⁷ yürüttükleri çalışmada maksiller gömme-mandibuler geriletme operasyonu ve sadece mandibuler geriletme operasyonu geçiren, asimetrisi olmayan Sınıf III hastalarda KIBT kullanarak ameliyat öncesi ve sonrası kondil pozisyonunda meydana gelen değişiklikleri, kafa kaidesi üzerinde akıştırılan 3B modeller ve “renk haritaları” kullanarak değerlendirmişlerdir. Kırk üç hastaya ait verilerin retrospektif olarak analizi sonucunda tek çene ameliyatı grubunda ortalama kondiler deplasmanın $0,28\pm0,44$ mm ve çift çene grubunda $0,31\pm0,51$ mm olduğunu, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Deplasman değişimlerinin 2 mm’den küçük olmasından dolayı klinik olarak anlamlı bir bulgunun olmadığını ifade etmişlerdir. Bu veriler çalışmamızla uyumlu olmasına rağmen klinik yansımaları konusunda yorum yapamaktayız. Ayrıca tek çene operasyonu sonrasında kondiler angulasyonun hiçbir düzlemde değişmediğini, çift çene ameliyatı geçirenlerde ise kondilin sagittal düzlemde çalışmamızda farklı olarak öne doğru rotasyon ve aksiyal düzlemde ise çalışmamızla uyumlu olarak mediyale rotasyon yaptığını bildirmişlerdir.

Genel olarak bahsedilen çalışmalar incelendiğinde Sınıf III ortognatik cerrahi hastalarında, cerrahiden sonra erken dönemde kondil pozisyonunda değişiklikler daha belirgin olarak görülmesine rağmen, bizim çalışmamızda da görüldüğü üzere uzun dönemde kondillerin eski konumuna daha yakın konumlanmaya meyilli olduğu görülmüştür. Erken dönemdeki pozisyon değişikliklerine yumuşak dokuların, kas bağlantılarının, temporomandibular ligamentlerin ve eklem içi ödemin neden olduğu ve uzun dönemde bu durumların düzelmesi ve TME’nin adapte olmasıyla kondilin daha

stabil bir pozisyona geldiği düşünülmektedir⁴⁸. TME ve kondilin yüksek adaptasyon ve remodeling yeteneği, TME ve kondilin ortognatik cerrahi sonrası meydana gelen değişikliklere uyum sağlamasını ve uzun dönemde daha stabil ve ilk haline yakın bir konumda olmasını sağladığı birçok çalışmada belirtilmiştir^{4,54,221,237,244}. Çalışmamızda kondil pozisyonlarında önemli bir değişikliğin olmamasının; artiküler fossa ve TME'nin yüksek remodeling ve adaptasyon kabiliyeti sayesinde gerçekleştiğini düşünmekteyiz.

Bahsettiğimiz çok sayıda çalışma, çalışmamızda elde edilen ortognatik cerrahi sonrasında kondillerin mediyale rotasyon yaptığı şeklindeki bulgumuzu da desteklemektedir. BSSO tekniğinde rijit internal fiksasyon sırasında kondillerde tork (rotasyon) meydana gelebileceğini bildiren birçok çalışma vardır^{27,32,226}. Arnett²²⁶ 1993 yılında yayınladığı bir makalede, BSSO uygulanan hastalarda osteotomi sonrası segmentler mobilize olduktan sonra distal ve proksimal segment arasında bir boşluğun (gap) meydana geldiğini ve rijit internal fiksasyon sırasında bu boşluk kapanırken proksimal ve distal segmentler arasındaki ilk temas noktası etrafında rotasyona meyil oluştuğunu ve proksimal segmentin rotasyona uğradığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda mandibulada dört delikli ve her iki segmente ikişer vida gelecek şekilde yerleştirilen düz titanyum mini plaklar kullanılmıştır. Çalışmamızda gözlemlenen kondillerdeki rotasyonun; distal segmentin geriye alınıp rijit internal fiksasyonu sırasında oluşan boşluk (gap) kapanırken bir ilk kontakt noktasının oluşması ve bu nokta etrafında proksimal segmentin rotasyona uğramasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca kullanılan düz şekilli titanyum mini plakların da bu rotasyonun artmasına katkı sağladığını düşünmekteyiz. Bu sebeplerle çalışmamızda aksiyal kesitte kondillerin içe doğru rotasyon yaptığını düşünmekteyiz. Kondillerin mediyale rotasyonu interkondiler açıda azalmaya sebep olmaktadır. Dolayısı ile bu çalışmada interkondiler açının azaldığını söyleyebiliriz.

Önceki çalışmalarda çalışmamızla uyumlu bir şekilde mandibuler setback miktarı ile kondillerde görülen değişim miktarları arasında spesifik bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir^{23,25,245,262}. Magalhães ve ark.²⁵ mandibuler setback miktarı veya mandibula morfolojisi ile postop kondil pozisyonundaki değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını bildirmişlerdir. Lee ve Park²³'ün araştırma sonuçlarında da BSSO osteotomisi sonrası kondil pozisyonundaki değişim mandibuler setback miktarı ile istatistiksel olarak korele bulunmamıştır²³. Choi ve ark.²⁶² da proksimal

segmentlerin transvers deplasman miktarı ile mandibuler setback miktarı arasında anlamlı bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda ortognatik cerrahi öncesi ve sonrasında kondil hacminde meydana gelen değişimler Çizelge 6.7' de verilmiştir. Çalışmamızda sağ kondilde 0,05 cm³ sol kondilde ise 0,02 cm³ azalma bulunmuştur. Fakat kondil hacmindeki azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yapılan literatür çalışmasında bildiğimiz kadarı ile bu yöntemi kullanan bir çalışma bulunmaktadır.

Ha ve ark.⁵³ ları da 22 hastada CBCT görüntülerini üst üste bindirme tekniği ile iskelet sınıf III deformitelerinde SSRO sonrası kondil başının remodelingini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Cerrahiden ortalama 16 ay sonra yapılan ölçümler sagittal düzlemde anterior ve superior alanlarda, koronal düzlemde superior ve lateral alanlarda ve aksiyal düzlemde anterior-orta ve anterior-lateral alanlarda rezorpsiyon olduğunu göstermiştir.

Silva ve ark.²²² larının yaptıkları çalışmada sınıf II deformitelerin tedavisi için ortognatik cerrahi uygulanan 57 hastada kondiler hacim ve eklem boşluklarındaki değişiklikleri CBCT ile değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada kondil hacminde yaklaşık ortalama 0,06 cm³ azalma bulmuşlardır. Her ne kadar bizim çalışmamızda mandibular prognatizm hasta grubu değerlendirilmiş olsa da; Silva ve ark. nin yaptığı bu çalışma metodolojik açıdan değerlendirildiğinde bizim çalışmamızla benzer bir metot kullanılmasından dolayı önemlidir.

Park ve ark.²⁴³ ları yaptıkları çalışmada, ortognatik cerrahi öncesi ve sonrası CBCT görüntülerini üst üste bindirme tekniği ile bimaxiller ortognatik cerrahinin kondil başının remodelingi üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. 2 araştırmacı Le Fort I osteotomisi ve mandibular geriletme cerrahisi geçiren 22 hastada konik ışıklı bilgisayarlı tomografi verilerini retrospektif bir çalışma tasarımı kullanarak değerlendirmiştir. Cerrahiden 16 ay sonraki süreçte kemik rezorpsiyonunun ağırlıklı olarak sagittal düzlemin ön ve üst bölgelerinde, koronal düzlemin üst ve yan bölgelerinde ve aksiyal düzlemdeki anterolateral ve posterolateral bölgelerde oluştuğunu ve kemik apozisyonunun sadece aksiyel düzlemdeki anteromedial bölgede belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Park ve ark.²⁴³ ve Ha ve ark.⁵³ nin yaptıkları çalışmada kondil hacmi ile ilgili veriler bulunmamakla beraber her iki çalışmada da kondilin

benzer yüzeylerinde kemik apozisyonundan çok kemik rezorbsiyonları görüldüğü bildirilmektedir.

Xi ve ark.²⁴⁷ larının yaptıkları çalışma bimaxiller cerrahi sonrası postoperatif kondiler remodellingi ölçmeyi ve kondiller remodellingin iskeletsel relapstraki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya mandibular hipoplazisi nedeni ile bimaxiller cerrahi geçiren 50 hastada çift çene ortognatik cerrahiden 2 yıl sonra, çalışmamızdan farklı olarak kondil hacminde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar (ortalama 0,13 cm³) bulmuşlardır. Ayrıca kondil hacminin azalması ve relaps arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Xi ve ark.²⁶³ larının yaptıkları bir diğer çalışmada mandibular hipoplazi nedeni ile mandibular ilerletme cerrahisi uygulanan 56 hastada ortognatik cerrahiden 1 yıl sonra, kondil hacminde çalışmamızdan farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı 0,07 cm³ azalma bildirmişlerdir. Ancak bu iki çalışmada bizim çalışmamızdan farklı hasta grubu değerlendirmiştir.

Bizim çalışmamızda sadece aksiyel düzlemde kondiler açıda mediyale doğru minimum rotasyon olup diğer düzlemlerde açısal değişiklikler meydana gelmemiştir. Ayrıca kondillerde saptanan deplasman miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun da kondillerde meydana gelen stres ve yüklenmeyi azalttığından kondillerin rezorbsiyondan minimum etkilendiğini düşünmekteyiz. Ayrıca TME ve kondilin yüksek adaptasyon ve remodeling yeteneğinin de kondiler rezorbsiyonu önlediğini düşündürmektedir.

8. SONUÇLAR

Çalışmamızda mandibular prognatizmlı hastalarda cerrahi öncesi ve sonrası arasında kondil hacmi ve pozisyonunda meydana gelen değişimler üç boyutlu incelenmiş ve çalışmanın limitleri dahilinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Aksiyel düzlemde her iki kondil anlamlı düzeyde mediyale doğru rotasyon yapmıştır. Ölçülen diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik saptanamamıştır.
- Kondil hacminde istatistiksel bir değişim meydana gelmemiştir.

Yapılan çalışmalar uzun dönemde kondilin eski pozisyonuna dönme eğilimi olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda her iki kondilin de aksiyal düzlemde mediyale doğru rotasyon yaptığı saptanmıştır. Bu durumun rijid fiksasyon sırasında kondillerde meydana gelen torktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kliniğimizde ortognatik cerrahi olgularında standart olarak düz mini plaklar kullanılmaktadır. Her ne kadar plaklar uyumlansa da literatürle uyumlu olarak fragmanlar arasında pozisyonel değişiklikler olduğu değerlendirilebilir. Rijid fiksasyon sırasında düz mini plakların kullanımının da kondillerde meydana gelen rotasyona katkıda bulunduğu sonucu çıkartılabilir. Aksiyel düzlemdeki rotasyonun minimum olması, TME' nin yüksek adaptasyon ve remodelling yeteneğinden dolayı kondil hacminde değişim olmadığı kanısını düşündürmektedir.

Ortognatik cerrahiden sonra aksiyal düzlemde meydana gelen kondillerdeki mediyale doğru rotasyonun, relaps ile ilişkisi veya herhangi bir TME rahatsızlığına yol açıp açmadığı bu çalışmada değerlendirilmemiş olup, bu konuların aydınlatılması için başka çalışmaların yapılmasının uygun olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Proffit WR, Sarver DM. Treatment Planning: Optimization Benefits to the Patient. Proffit WR. In: White RP, Sarver DM (eds). Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity, St. Louis: Mosby; 2003: 172-244.
2. Bailey LJ, Sarver DM, Turvey TA, Proffit WR. Class III problems. In: Proffit WR, White RP, Sarver DM (eds). Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity, St. Louis: Mosby; 2003: 507-573.
3. Reyneke JP. Essentials of Orthognathic Surgery. 1st. Ed., Chicago: Quintessence Publishing Co, 2003.
4. Kim YJ, Lee Y, Chun YS, Kang N, Kim SJ, Kim M. Condylar positional changes up to 12 months after bimaxillary surgery for skeletal class III malocclusions. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2014a; 72: 145-56.
5. Joss CU, Vassalli IM. Stability after bilateral sagittal split osteotomy advancement surgery with rigid internal fixation: a systematic review. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2009; 67:301-313.
6. Epker BN, Wessberg GA. Mechanisms of early skeletal release following surgical advancement of the mandible. *Br. J. Oral Surg*, 1982; 20:175-182.
7. Vijayaraghavan K, Richardson A, Whitlock RIH. Post-operative relapse following sagittal split osteotomy. *British Journal of Oral Surgery*. 1974; 12:63-69.
8. Van Sickels JE, Tiner BD, Keeling SD, Clark GM, Bays R, Rugh J. Condylar position with rigid fixation versus wire osteosynthesis of a sagittal split advancement. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1999; 57:31-35.
9. Rebellato J, Lindauer SJ, Sheats RD, Isaacson RJ. Condylar positional changes after mandibular advancement surgery with rigid internal fixation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 1999; 116:93-100.
10. Becktor JP, Rebellato J, Becktor KB, Isaksson S, Vickers PD, Keller EE. Transverse displacement of the proximal segment after bilateral sagittal osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2002; 60:395-403.
11. Ellis III E. Condylar positioning devices for orthognathic surgery: Are they necessary? *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1994; 52:536-552.
12. Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. Relapse after rigid fixation of mandibular advancement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1986; 44:703-707.
13. Ueki K, Degerliyurt K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Horizontal changes in the condylar head after sagittal split ramus osteotomy with bent plate fixation. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, 2008; 106:656-661.
14. Ikeda K, Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone- beam computed tomography. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 2009; 135:495-501.
15. Ueki K, Nakagawa K, Marukawa K, Takazakura D, Shimada M, Takatsuka S, et al. Changes in condylar long axis and skeletal stability after bilateral sagittal split ramus osteotomy with poly-l-lactic acid or titanium plate fixation. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 2005b; 34:627-634.

16. Fang B, Shen GF, Yang C, Wu Y, Feng YM, Mao LX, et al. Changes in condylar and joint disc positions after bilateral sagittal split ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 38:726-730.
17. Costa F, Robiony M, Toro C, Sembronio S, Polini F, Politi M. Condylar positioning devices for orthognathic surgery: a literature review. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, 2008; 106:179-190.
18. Yosano A, Katakura A, Takaki T, Shibahara T. Influence of mandibular fixation method on stability of the maxillary occlusal plane after occlusal plane alteration. *Bull. Tokyo Dent. Coll*, 2009; 50:71-82.
19. Simpson W. The results of surgery for mandibular prognathism. *British Journal of Oral Surgery*, 1974; 12:166-176.
20. Ive J, McNeill RW, West RA. Mandibular advancement: Skeletal and dental changes during fixation. *J. Oral Surg*, 1977; 35:881-886.
21. Timmis DP, Aragon SB, Van Sickels JE. Masticatory dysfunction with rigid and nonrigid osteosynthesis of sagittal split osteotomies. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1986; 62:119-123.
22. Bettega G, Cinquin P, Lebeau J, Raphaël B. Computer-assisted orthognathic surgery: Clinical evaluation of a mandibular condyle repositioning system. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2002; 60:27-34.
23. Lee W, Park JU. Three-dimensional evaluation of positional change of the condyle after mandibular setback by means of bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, 2002; 94:305-309.
24. Kawamata A, Fujishita M, Nagahara K, Kanematu N, Niwa K, Langlais RP. Three- dimensional computed tomography evaluation of postsurgical condylar displacement after mandibular osteotomy. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, 1998; 85:371-376.
25. Magalhães AE, Stella JP, Tahasuri TH. Changes in condylar position following bilateral sagittal split ramus osteotomy with setback. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg*, 1995; 10:137-145.
26. Ueki K, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Condylar and temporomandibular joint disc positions after mandibular osteotomy for prognathism. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2002; 60:1424–32; discussion 1432–1434.
27. Kundert M, Hadjiangelou O. Condylar displacement after sagittal splitting of the mandibular rami. A short-term radiographic study. *J. Maxillofac. Surg*, 1980; 8:278- 287.
28. Schendel SA, Epker BN. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J. Oral Surg*, 1980; 38:265-282.
29. Harrell WE, Hatcher DC, Bolt RL. In search of anatomic truth: 3-dimensional digital modeling and the future of orthodontics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2002; 122:325-330.
30. Miller AJ, Maki K, Hatcher DC. New diagnostic tools in orthodontics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2004; 126:395-396.
31. Hajeer MY, Ayoub AF, Millett DT, Bock M, Siebert JP. Three-dimensional imaging in orthognathic surgery: the clinical application of a new method. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg*, 2002; 17:318-330.

32. Parks ET. Computed tomography applications for dentistry. *Dent. Clin. North Am*, 2000; 44:371-394.
33. Mol A. Image processing tools for dental applications. *Dent. Clin. North Am*, 2000; 44:299-318.
34. Cevidanes LHS, Franco AA, Gerig G, Proffit WR, Slice DE, Enlow DH, et al. Assessment of mandibular growth and response to orthopedic treatment with 3- dimensional magnetic resonance images. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2005c; 128:16-26.
35. Larheim TA. Current trends in temporomandibular joint imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1995; 80:555-576.
36. Subsol G, Thirion JP, Ayache N. A scheme for automatically building three- dimensional morphometric anatomical atlases: application to a skull atlas. *Med. Image Anal*, 1998; 2:37-60.
37. Andresen PR, Bookstein FL, Conradsen K, Ersbøll BK, Marsh JL, Kreiborg S. Surface-bounded growth modeling applied to human mandibles. *IEEE Trans. Med. Imaging*, 2000; 19:1053-1063.
38. Gunz P, Mitteroecker P, Bookstein FL. Semilandmarks in Three Dimensions. In: Slice D, Mod. Morphometrics Phys. Anthropol., New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2005: 73–98.
39. Spitzer W, Rettinger G, Sitzmann F. Computerized tomography examination for the detection of positional changes in the temporomandibular joint after ramus osteotomies with screw fixation. *J. Maxillofac. Surg*, 1984; 12:139-142.
40. Khambay B, Nebel J-C, Bowman J, Walker F, Hadley DM, Ayoub A. 3D stereophotogrammetric image superimposition onto 3D CT scan images: the future of orthognathic surgery. A pilot study. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg*, 2002; 17:331-341.
41. Xia J, Samman N, Yeung RW, Shen SG, Wang D, Ip HH, et al. Three-dimensional virtual reality surgical planning and simulation workbench for orthognathic surgery. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg*, 2000; 15:265-282.
42. Chirani RA, Jacq JJ, Meriot P, Roux C. Temporomandibular joint: a methodology of magnetic resonance imaging 3-D reconstruction. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology*, 2004; 97:756-761.
43. Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski P V. Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1989; 223-227.
44. Harris MD, Van Sickels JE, Alder M. Factors influencing condylar position after the bilateral sagittal split osteotomy fixed with bicortical screws. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1999; 57:650-655.
45. Alder ME, Deahl ST, Matteson SR, Van Sickels JE, Tiner BD, Rugh JD. Short-term changes of condylar position after sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*, 1999; 87:159- 65.
46. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur. Radiol*, 1998; 8:1558-1564.
47. Mah J, Hatcher D. Three-dimensional craniofacial imaging. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2004; 126:308-309.

48. Chen S, Lei J, Wang X, Fu KY, Farzad P, Yi B. Short- and long-term changes of condylar position after bilateral sagittal split ramus osteotomy for mandibular advancement in combination with le fort i osteotomy evaluated by cone-beam computed tomography. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2013; 71:1956-1966.
49. Hashimoto K, Arai Y, Iwai K, Araki M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*, 2003; 95:371-377.
50. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial Radiol*, 2006; 35:219-226.
51. Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2005; 128:803- 811.
52. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 2004; 19:228.
53. Ha MH, Kim Y, Park SB, Kim SS, Son WS. Cone-beam computed tomographic evaluation of the condylar remodeling occurring after mandibular set-back by bilateral sagittal split ramus osteotomy and rigid fixation. *The Korean Journal of Orthodontics*, 2013; 43:263-270.
54. Kim Y, Cho BH, Jung YH, Son WS, Park SB. Cone-beam computerized tomography evaluation of condylar changes and stability following two-jaw surgery: Le Fort I osteotomy and mandibular setback surgery with rigid fixation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2011; 111:681-687.
55. Peterson. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 3rd. Ed., Philadelphia: Lippincott-Raven Pub., 1992 : 345.
56. Okeson JP. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 7th. Ed., St. Louis: Mosby-Year Book, 2013 : 4-5, 10-8, 268-71, 375-379.
57. Norton NS. *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry*. 2nd Ed., Philadelphia: Saunders, Elsevier Incorporation, 2011: 256-265.
58. McGurk S. Moore: *Clinically Oriented Anatomy*. 7th. Ed., Philadelphia: LWW, 2013: 28.
59. Yildirim D, Dergin G, Moroglu S, Tamam C, Gurses B. Indirect measurement of the temporomandibular joint disc elasticity with magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2011; 40:422-428.
60. Çandırılı C, Demirkol M. *Temporomandibular Eklem Cerrahisi*. 1. Baskı, İstanbul: Güneş Tıp Kitapevi, 2018.
61. Yengin E. *Temporomandibular Rahatsızlıklarda Teşhis ve Tedavi*. İstanbul: Dilek Ofset Matbaacılık, 2000.
62. Bumann A, Lotzmann U. *Color Atlas of Dental Medicine. TMJ Disorders and Orofacial Pain*. Stuttgart, Germany: Thieme, 2002.
63. Miloğlu Ö. *Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Olan Hastalardaki Kondiler Kemik Değişikliklerinin İnternal Düzensizlik (Disk Deplasmanı) ile Olan İlişkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2009.

64. Levangie PK, Norkin CC. Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis. 5th. Ed., Philadelphia: F.A. Davis Company, 1983.
65. Norton NS, Netter FH. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry. Philadelphia, United States: Elsevier / Saunders, 2012.
66. Yalçın S, Aktaş İ. Diş Hekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. 1. Baskı, İstanbul: Vestiyer Yayın Grubu, 2010: 10-21, 26-32.
67. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, Monill JM, Salvador A. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR*, 2007; 28:170-183.
68. Sharawy M. Developmental and Clinical Anatomy and Physiology of the Temporomandibular Joint. In: Fonseca RJ (eds). Temporomandibular Disorders, Oral and Maxillofacial Surgery, Philadelphia: WB Saunders Company; 2005: 283-290.
69. Pertes RA, Gross SG. Clinical Management of Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain. 1st Ed., Illinois, USA: Quintessence Pub., 1995: 1-12.
70. White SC ve Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. St. Louis: Mosby/Elsevier, 2009.
71. Hegde S, Praveen BN, Shetty SR. Morphological and radiological variations of mandibular condyles in health and diseases: a systematic review. *Dentistry*, 2013; 3:154.
72. Moffet BC. Die Snovialgelenke Beim Menschen: Aenlichkeiten und Eigenheiten. In: Clark GT, Solberg WK. Perspektiven der Kiefergelenkstörungen, Berlin: Quintessenz Verlag; 1988: 13-14.
73. Fonseca RJ, Marciani RD, Turvey TA. Oral and Maxillofacial Surgery. Temporomandibular Disorders. 2nd Ed., Philadelphia, Pennsylvania: WB Saunders Company, 2009.
74. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. 7th. Ed., Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2014: 916-923.
75. Lambert GM, de Bont RSBL, Boering G. Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985; 60:631-641.
76. Lamela MJ, Pelayo F, Ramos A, Fernández-Canteli A, Tanaka E. Dynamic compressive properties of articular cartilages in the porcine temporomandibular joint. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 2013; 23:62-70.
77. Tanaka E, Pelayo F, Kim N, Lamela MJ, Kawai N, Fernández-Canteli A. Stress relaxation behaviors of articular cartilages in porcine temporomandibular joint. *Journal of Biomechanics*, 2014; 47:1582-1587.
78. Garant PR. Cartilage and Temporomandibular Joint Oral Cells and Tissues. Kittery: Quintessence Publishing Company, 2003: 312-337.
79. M. Laskin D. Temporomandibular Disorders : An Evidence - Based Approach to Diagnosis and Treatment / ed. Daniel M. Laskin, Charles S. Greene, William L. Hylander. Chicago, Berlin: Quintessence Publishing Co; 2006.
80. Xu Y, Zhan JM, Zheng YH, Han Y, Zhang ZG, Xi C. Computational synovial dynamics of a normal temporomandibular joint during jaw opening. *J. Formos Med. Assoc*, 2013; 9:346-351.
81. Nickel JC, Iwasaki LR, Gonzalez YM, Gallo LM, Yao H. Mechanobehavior and Ontogenesis of the Temporomandibular Joint. *J.Dent.Res*, 2018; 97(11):1185-1192.

82. Obrez A, Gallo LM. Anatomy and Function of the TMJ. In: Laskin DM, Greene CS, Hylander WL, eds. TMDs An Evidence Base Approach to Diagnosis and Treatment, 1st Ed., Hanover Park, United States: IL Quintessence Publishing Co; 2006: 49-73.
83. Erikson L, Westesson PL, Macher D. Creation of disk displacement in human temporomandibular joint autopsy specimens. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1992; 50:869- 873.
84. Çakur B, Dağıstan S, Harorlı A. Temporomandibular eklem radyografik muayene yöntemleri ve manyetik rezonans görüntüleme bulguları. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg*, 2003; 13:84-98.
85. Mills DK, Fiandaca DJ, Scapino RP. Morphologic, microscopic and immunohistochemical investigations into the function of the primate TMJ disc. *J. Orofac. Pain*, 1994; 8:136-154.
86. Stegenga B, Bont LG. TMJ Disc Degerangements. Hanover Park, United States: Quintessence Publishing Co, 2006: 125-136.
87. Koolstra JH, Tanaka E. Tensile stress patterns predicted in the articular disc of the human temporomandibular joint. *Journal of Anatomy*, 2009; 215:411-416.
88. Herb K, Cho S, Stiles MA. Temporomandibular joint pain and dysfunction. *Curr Pain Headache Rep*, 2006; 10:408-414.
89. Ide Y, Nakazawa K. Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint. Chicago, Illinois: Quintessence Publishing Company Incorporated, 1991.
90. Rowicki T, Zakrzewska J. A Study of the Distcomalleolar ligament in the adult human. *Folia Morphol*, 2006; 65:121-125.
91. Aristeguieta LMR, Acuña LEB, Ortiz GPS. A direct anatomical study of the morphology and functionality of disco-malleolar and anterior malleolar ligaments. *Int. J. Morphol*, 2009; 27:367-379.
92. Kang H, Bao GJ, Qi SN. Biomechanical responses of human temporomandibular joint disc under tension and compression. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 2006; 35: 817-821.
93. Loughner BA, Gremillion HA, Mahan PE, Watson RE. The medial capsule of the human temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1997; 55:363-369.
94. Piagkou M, Anagnostopoulou S, Kouladouros K, Piagkos G. Eagle's syndrome: a review of the literature. *Clin Anat*, 2009; 22:545-558.
95. Shiraishi Y, Hayakawa M, Hoshino T, Tanaka S. A new retinacular ligament and vein of the human temporomandibular joint. *Clin Anat*, 1995; 8:208-213.
96. Hertling D, Dussault L. Temporomandibular joint. In: Biblis M, DiPalma D, Amico A, Scheinin SC (Eds). Therapeutic exercise, Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins Co; 1999: 499-524.
97. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, Curé JK. Imaging of the temporomandibular joint: an update. *World J Radiol*, 2014; 6:567-582.
98. Aksoy S, Orhan K. Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2010; 11:69-78.
99. Kavuncu V. Temporomandibular Eklem Disfonksiyon Sendromu. In: Göksoy T,ed.Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Basımevi; 2002: 791-802.

100. Juniper RP. Temporomandibular joint dysfunction: a theory based upon electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. *Br. J. Oral Maxillofac Surg*, 1984; 22:1-8.
101. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. Missouri: Elsevier Health Sciences, 2014; 224-251.
102. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular disorders. *N. Engl J Med*, 2008; 359:2693-2705.
103. Alexiou KE, Stamatakis HC, Tsiklakis K. Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 2009; 38:141-147.
104. AlmAan OC, HedeAiu M, BaciUaps G, LeucuApsa DC, BaciUaps M. Disk and joint morphology variations on coronal and sagittal MRI in temporomandibular joint disorders. *Clinical Oral Investigations*, 2013; 1243.
105. Dupuy-Bonafé I, Picot M-C, Maldonado IL, Lachiche V, Granier I, Bonafé A. Oral and maxillofacial radiology: internal derangement of the temporomandibular joint: is there still a place for ultrasound? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiolog*, 2012; 113:832-840.
106. Fujiwara M, Honda K, Hasegawa Y, Hasegawa M, Urade M. Comparison of joint pain in patients diagnosed with and without articular disc displacement without reduction based on the research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiolog*, 2013; 116:9-15.
107. Helms CA, Kaplan P. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint: recommendations for use of the various techniques. *American Journal of Roentgenolog*, 1990; 154:319-322.
108. Senna BR, dos Santos Silva VK, Franca JP, Marques LS, Pereira LJ. Imaging diagnosis of the temporomandibular joint: critical review of indications and new perspectives. *Oral Radiology*, 2009; 86.
109. Lewis E.L. et al. Contemporary imaging of the temporomandibular joint. *Dental Clinics of North America*, 2008; 52(4):875-890.
110. Payne M, Nakelny RA. Temporomandibular joint imaging. *Clinical Radiology*, 1996; 51:1-10.
111. Katsavrias EG. Method for integrating facial cephalometry and corrected lateral tomography of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*, 2003; 32: 93-96.
112. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, Farman AG. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007; 132:429-438.
113. Dağ C., N.Ö., Dağ M. Temporomandibular Düzensizlikler: Tanı ve Tedavi. *Ankara Dişhekimleri Odası Klinik Bilimler Dergisi*, 2011; 5(2):841-848.
114. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PL, White SC. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1997; 83:609-618.
115. Som PM, Curtin HD. Head and neck imaging. 3th. Ed., Volume I. St. Louis: Mosby, 1996: 375-433.

116. Brooks S.L. et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 1997; 83(5):609-618.
117. Petrikowski CG. Diagnostic Imaging of the Temporomandibular Joint. White SC, Pharoah MJ, 5th. Ed., St Louis: Mosby, 2004: 538-576.
118. Harorlı A, Akgül M, Dağıstan S. Dişhekimliği Radyolojisi. 1. Baskı, Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık, 2006: 211-358.
119. Kurita H, Ikeda K, Kurashina K. Evaluation of the effect of a stabilization splint on occlusal force in patients with masticatory muscle disorders. *J. Oral Rehabil*, 2000; 27:79-82.
120. Özcan İ. Baş-Boyun ve Orofasiyal Ağrılar. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2000.
121. Dolwick MF. Temporomandibular Joint Disorders. In: Koopman WJ (Ed): A Textbook of Rheumatology. Baltimore: Williams&Willkins Co; 1997: 1813-1820.
122. Ryan D, Ahmed S, Harris M. Arthrotomography and the surgical correction of temporomandibular joint disorders. *Br. J. Oral Maxillofac Surg*, 1990; 28:228-233.
123. Oyar O, Gülsoy UK. Tıbbi Görüntüleme Fiziği, Ankara: Rekmay Basım, 2003.
124. Tvrdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 2007; 151: 133-136.
125. Elias FM, Birman EG, Matsuda CK, Oliveira IR, Jorge WA. Ultrasonographic findings in normal temporomandibular joints. *Braz Oral Res*, 2006; 20:25-32.
126. Hayashi T, Ito J, Koyama J, Yamada K. The accuracy of sonography for evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint in asymptomatic elementary school children: comparison with MR and CT. *J Neuroradiol*, 2001; 22: 728-734.
127. Mayil M, Keser G, Pekiner F. Clinical Image Quality Assessment in Panoramic Radiography. *MÜSBED*, 2014; 4: 126-132.
128. Okumuş Ö, Dönmez M, Pekiner FN. Ultrasonographic appearances of cervical lymph nodes in healthy Turkish adults subpopulation: Preliminary study. *Open Dent J*, 2017; 11: 404-412.
129. Tognini F, Manfredini D, Melchiorre D, Bosco M. Comparison of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of temporomandibular joint disc displacement. *J Oral Rehabil*, 2005; 32; 248-253.
130. Sivri MB, Ozkan Y, Pekiner FN, Gocmen G. Comparison of ultrasound-guided and conventional arthrocentesis of the temporomandibular joint. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2016; 54: 677-681.
131. Uysal S, Kansu H, Akhan O, Kansu O. Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: a preliminary investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2002; 94:115-121.
132. Akar GC, Köseoğlu K. Temporomandibular eklem rahatsızlıklarının tanısında kullanılan radyolojik yöntemler ve manyetik rezonans görüntüleme değerlendirme kriterleri: derleme çalışması. *EÜ Diş Hek Fak Derg*, 2006; 27:107-116.
133. Westesson PL, Sano T, Okano T. Anatomy, Pathology, and Imaging of the Temporomandibular Joint. 5th. Ed., St. Louis: Mosby, 2011: 1547-1613.

134. Mongini F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions: a comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. *J Prosthet Dent*, 1981; 45: 186-198.
135. Honda K, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K, Larheim TA. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2006; 35: 152-157.
136. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2003; 96: 508-513.
137. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *OCR Orthodontics & Craniofacial Research*, 2003; 6:31-36.
138. Schlueter B, Kim B, Oliver D, Sortiropoulos G. Cone Beam Computed Tomography 3D Reconstruction of the Mandibular Condyle. *Angle Orthod*, 2008; 78(5):880-8.
139. Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2005; 128: 803-811.
140. Aksoy S, Orhan K. Temporomandibular eklem görüntüleme yöntemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2010; 11:69-78.
141. Uysal S. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi. *Türkiye Klinikleri J Dental Sci-Special Topics*, 2010; 1:36-43.
142. Orhan K, Nishiyama H, Tadashi S. Comparison of altered signal intensity, position, and morphology of the TMJ disc in MR images corrected for variations in surface coil sensitivity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2006; 101:515-522.
143. Robb RA. Dynamic Spatial Reconstructor: An X-ray Video Fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imaging*, 1982; 1:22-23.
144. Scarfe WC, Farman AG. What is Cone-Beam CT and How Does it Work? *Dent Clin N Am*, 2008; 52:707-730.
145. De Vos J, Casselman GR, Swennen J. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2009; 38:609-625.
146. Kara H. Stendcad Ötede Cerrahi Kılavuz Sisteminin Uygulanabilirliği ve Planlanan İmplant Konumlarıyla Operasyon Sonrası Pozisyonun Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012.
147. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 2004; 33:196-201.
148. Scarfe WC, Farman AG. What is cone beam CT and how does it work? *Dent Clin N Am*, 2008; 52:707-730.
149. Pekiner F, Dumlu A, Borahan O. Dişhekimliğinde yeni bir çağın başlangıcı: *Dental volumetrik tomografi*. *İstanbul Dişhekimleri Odası Dergisi*, 2012; 14:40-43.
150. Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone beam computed tomography of the maxillofacial region - an update. *Int J Med Robot*, 2009; 5:366- 380.

151. Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Calif Dent Assoc*, 2003; 31:817-823.
152. Görgen VA, Güler Ç, Kızılcı E. Diş hekimliğinde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT). *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2014; 3:36-40.
153. Farman AG, Scarfe WC. Development of imaging selection criteria and procedures should precede cephalometric assessment with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2006; 130:257-265.
154. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *J Can Dent Assoc*, 2006; 72:75-80.
155. Whaites E. Essentials of Dental Radiography and Radiology. 3rd. Ed., London: Churchill Livingstone, 2002: 206-208.
156. Halazonetis DJ. From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005; 127:627-637.
157. Farman AG, Scarfe WC. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. *Semin Orthod*, 2009; 15:2-13.
158. Pekiner F, Dumlu A, Borahan O. Dişhekimliğinde yeni bir çağın başlangıcı: dental volumetrik tomografi. *İstanbul Dişhekimleri Odası Dergisi*, 2012: 40-43.
159. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent. Cosm*, 1889; 41:248-264.
160. Sanborn R. Differences between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod*, 1955; 25:208-222.
161. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*, 1986; 56:7-30.
162. Jacobson A. Mandibular prognathism. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 1974; 66:140-171.
163. Proffit W. Contemporary orthodontics. St.Louis: Mosby, 1992a.
164. Graber TM, Rakosi T, Petrovic A. Dentofacial Orthopedics With Functional Appliances. St Luis: Mosby, 1997.
165. Ülgen M. Anomaliler, Sefalometri, Etiyoloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. 5.Baskı, Diyarbakır: Dicle Üniversitesi, 2015.
166. Litton SF, Ackermann L V., Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class III malocclusion. *Am. J. Orthod*, 1970; 58:537-652.
167. Perkun F. Çene Ortopedisi. İstanbul: Gençlik Basımevi, 1977.
168. Dietrich U. Morphologic variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Eur. Orthod. Soc*, 1970; 131-143.
169. Foster T, Day A. A survey of malocclusion and the need for orthodontic treatment in a Shrophire school population. *Br J Orthod*, 1974;1:73-78.
170. Haynes S. The prevalence of malocclusion in English school children aged 11-12 years. *Trans Eur. Orthod. Soc*, 1970; 1:89-98.

171. Lee JW, Park KH, Kim SH, Park YG, Kim SJ. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod*, 2011; 81:426- 432.
172. Braun S, Lee KG, Legan HL. A reexamination of various extraoral appliances in light of recent research findings. *Angle Orthod*, 1999; 69:81-84.
173. Chan G. Class 3 malocclusion in Chinese (Cantonese): etiology and treatment. *Am. J. Orthod*, 1974; 65:152-157.
174. Silva RG, Kang DS. Prevalence of malocclusion among Latino adolescents. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2001; 119:313-315.
175. Toms AP. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabian. *Br J Orthod*, 1989; 16:201-216.
176. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod*, 1990;60:207-14.
177. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S. Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cup appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1987; 92:(4):304-312.
178. Allwright WC, Burdred WH . A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. *Int dent J*, 1964; 14:505-519.
179. Lin SS, Kerr WJS. Soft and hard tissue changes in Class III patients treated by bimaxillary surgery. *The European Journal of Orthodontics*, 1988; 20(1),25-33.
180. Kang HK, Ryu YK. A study on the prevalence of malocclusion of Yonsei University students in. *Korea J Orthod*, 1991; 22:(3),691-671
181. Sayin MÖ, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred turkish population. *Angle Orthod*, 2004; 74:635-639.
182. Uslu O, Akcam MO, Evirgen S, Cebeci I. Prevalence of dental anomalies in various malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 2009; 135:328-335.
183. Ellis E, McNamara JA. Components of adult class III malocclusion. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1984; 42:295-305.
184. Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential class III skeletal pattern in the growing child. *Am. J. Orthod*, 1986; 89:302-311.
185. Topkara A. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti AD'da Tedaviye Alınan Hastaların Ortodontik Özelliklerinin ve Tedavi Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Konya, 2007.
186. Otero L , Quintero L , Champsaur D , Simanca E. Inheritance o f craniofacial patern and disk position after chin cup therapy: a preliminary study. *The Angle Orthodontics*, 2010; 75:1-6.
187. Battagel J. The Aetiological factors in class III malocclusion. *European Journal of Orthodontics*, 1993;15:347-370
188. Suzuki S. Studies on the so-called reverse occlusion. *J Nihon Univ Sch Dent*, 1961; 3:51-58.
189. Mc Guigan DG. The Hapsburgs. London: WH Allen, 1966.

190. Cozzani G. Extraoral traction and class III treatment. *Am. J. Orthod*, 1981; 80:638- 650.
191. Nakasima A, Ichinose M, Nakata S. Genetic and environmental factors in the development of so-called pseudo- and true mesiocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 1986; 90:106-116.
192. Frankel R. Maxillary retrusion in class III and treatment with function corrector. *Trans. Eur. Orthod*, 1970; 249-259.
193. Rabie A-BM, Wong RWK, Min GU. Treatment in borderline Class III malocclusion: Orthodontic camouflage (extraction) versus orthognathic surgery. *Open Dent. J*, 2008; 2:38-48.
194. Baker SB. Orthognathic Surgery. In: Grabb and Smith's Plastic Surgery, Ed. Thorne CH, Bartlett SP, Beasley RW, Aston SJ, Gurtner GC, Spear SL, 6th. Ed., Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2007: 256.
195. Gaggl A, Schultes G, Santler G, Karcher H, Simbrunner J. Clinical and magnetic resonance findings in the temporomandibular joints of patients before and after orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1999; 37:41-45.
196. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod*, 1967; 53:262-284.
197. Burstone CJ, James RB, Legan H, Murphy GA, Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 1978; 36:269-277.
198. Legan HL, Bustone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 1980;38:744-751.
199. Ögütçen-Toller M, Taşkaya-Yilmaz N, Yilmaz F. The evaluation of temporomandibular joint disc position in TMJ disorders using MRI. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 2002; 31:603-617.
200. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty: part I surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1957; 10:677-689.
201. Escobar V, Greenberg AM, Schwimmer A. Mandibular Osteotomies and Considerations for Rigid Internal Fixation. In: Greenberg AM, Prein J (eds). *Cranio-maxillofacial Reconstructive and Corrective Bone Surgery: Principles of Internal Fixation Using AO/ASIF Technique*, 1st Ed., New York: Springer; 2007: 606-622.
202. Stoelinga P. Orthognathic Surgery: Mandible, Segmental Surgery of The Jaws. Oper. Maxillofac. Surg. London: Chapman & Hall Medical; 1998.
203. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Nakagawa K, Alam S, Yamamoto E. Maxillary stability following Le Fort I osteotomy in combination with sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy: a comparative study between titanium miniplate and poly-L-lactic acid plate. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2006; 64:74- 80.
204. Bloomquist DS. Principles of Mandibular Orthognathic Surgery. In: Peterson, L. J., Indresano, A. T., Marciani, R. D., Roser, S. M. Eds. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1992:1416
205. Schendel SA. Orthognathic surgery. In: Achauer BM, Eriksson E, Guyuron B, Coleman JJ, Russell RC, Vander Kolk CA, Eds. *Plastic Surgery*, Vol. 2, St. Louis: Mosby; 2000:871-895.
206. Lupori JP, Kewitt GF, Van Sickels JE. Bilateral sagittal split osteotomy advancement and setback. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. *Oral and Maxillofacial Surgery*, Vol. 2, Philadelphia: Saunders; 2000:297-310.

207. Ögütçen-Toller M. Alt çene için ortognatik cerrahi teknikler, stabilite ve komplikasyonlar. In: Ögütçen-Toller M, Editor. Çene Cerrahileri İçin Ortognatik Cerrahi. 1. Baskı, Ankara: Özyurt Matbaacılık; 2009a:103-35.
208. Wyatt WM. Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggested modification of technique. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg*, 1997; 35:137-141.
209. Wolford LM. The sagittal split ramus osteotomy as the preferred treatment for mandibular prognathism. *J. oral Maxillofac. Surg*, 2000; 58:310-312.
210. Turvey TA, Schardt-Sacco D. Le Fort I osteotomy. In: Fonseca RJ, Betts NJ, Turvey TA, Eds. Oral and Maxillofacial Surgery, Vol. 2, Philadelphia: Saunders; 2000:232 – 248.
211. Ögütçen-Toller M. Üst çene için ortognatik cerrahi teknikler, stabilite ve komplikasyonlar. In: Ögütçen-Toller M, Editor. Çene Cerrahileri İçin Ortognatik Cerrahi. 1. Baskı, Ankara: Özyurt Matbaacılık; 2009b:74-94.
212. Ögütçen-Toller M, Taşkaya-Yılmaz N, Çakır-Özkan N, Kasap V, İnal S, Bereket MC, et al. Three-dimensional CT evaluation of orthognathic surgery in maxillofacial asymmetry: a preliminary study. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekim. Fakültesi Derg*, 2002b; 3:84-89.
213. Ögütçen-Toller M, Özden B, Bereket M, Tek M, Özkan N, İnal S, et al. Maksillofasial deformiteli bir hastada bimaksiller ortognatik cerrahi girişimin üç boyutlu bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekim. Fakültesi Derg*, 2003; 52:253-257.
214. Kim S-G, Park S-S. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2007; 65:2438-2444.
215. Guernsey LH, DeChamplain RW. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*, 1971; 32:176-192.
216. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Sato Y. Effect of bilateral sagittal split ramus osteotomy setback on the soft palate and pharyngeal airway space. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 2008; 37:419-423.
217. Kersey ML, Nebbe B, Major PW. Temporomandibular joint morphology changes with mandibular advancement surgery and rigid internal fixation: a systematic literature review. *Angle Orthod*, 2003; 73:79-85.
218. Dujoncquoy JP, Ferri J, Raoul G, Kleinheinz J. Temporomandibular joint dysfunction and orthognathic surgery: a retrospective study. *Head Face Med*, 2010; 6:27.
219. Phillips C, Blakey G, Jaskolka M. Recovery after orthognathic surgery: short-term health-related quality of life outcomes. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2008; 66:2110-2115.
220. Costas A., Sanroman J.F., Castro P., Ferro ,M.F., Lopez A., Stavuru B. Study of condylar positional changes after sagittal split osteotomy for mandibular advancement: a prospective cohort study. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2018; 46:1079-1090.
221. Han YS, Jung YE, Song IS, Lee SJ, Seo BM. Three-dimensional computed tomographic assessment of temporomandibular joint stability after orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2016; 74:1454-1462.
222. Da Silva RJ, Souza CVV, Souza GA, Ambrosano GMB, Freitas DQ, Sant'Ana E, de Oliveira-Santos C. Changes in condylar volume and joint spaces after orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2018; 47:511-517.

223. Mohamad Adam Bujanga, Nurakmal Baharum. A simplified guide to determination of sample size requirements for estimating the value of intraclass correlation coefficient: a review. *The Journal of the School of Dental Sciences*, 2017; 12:1-11.
224. Epker BN, Wylie GA. Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*, 1986; 62:613-617.
225. Gassmann CJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. Causes, location, and timing of relapse following rigid fixation after mandibular advancement. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1990; 48:450-454.
226. Arnett GW, Barbara S. A redefinition of bilateral sagittal osteotomy (BSO) advancement relapse Skeletal Relapse. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 1993; 104:506-515.
227. Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. A retrospective study of relapse in rigidly fixated sagittal split osteotomies: contributing factors. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*, 1988; 93:413-418.
228. Wolford LM, Reiche-Fischel O, Mehra P. Changes in temporomandibular joint dysfunction after orthognathic surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2003; 61:655-660.
229. Michiwaki Y, Yoshida H, Ohno K, Michi K. Factors contributing to skeletal relapse after surgical correction of mandibular prognathism. *Journal of Cranio- Maxillofacial Surgery*, 1990; 18:195-200.
230. Lake SL, McNeill RW, Little RM, West RA. Surgical mandibular advancement: a cephalometric analysis of treatment response. *Am. J. Orthod*, 1981; 80:376-394.
231. Bauer MJ. Displacement of the Proximal Segment Immediately Following Bilateral Sagittal split Osteotomy : A Three-Dimensional Study Using Cone Beam CT. Saint Louis University; Master of Science in Dentistry, Saint Louis, 2006.
232. Van Sickels JE, Richardson DA. Stability of orthognathic surgery: a review of rigid fixation. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1996; 34:279-285.
233. Reitzik M. Cortex-to-cortex healing after mandibular osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1983; 41:658-663.
234. Ueki K, Nakagawa K, Takatsuka S, Yamamoto E. Plate fixation after mandibular osteotomy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2001; 30:490-496.
235. Alder ME, Deahl ST, Matteson SR, Van Sickels JE, Tiner BD, Rugh JD. Short-term changes of condylar position after sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod*, 1999; 87:159- 65.
236. Rotskoff KS, Herbosa EG, Villa P. Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 1991; 49:2-7; discussion 7- 8.
237. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2004; 33:196-201.
238. Hassan B, van der Stelt P, Sanderink G. Accuracy of three-dimensional measurements obtained from cone beam computed tomography surface-rendered images for cephalometric analysis: influence of patient scanning position. *Eur. J. Orthod*, 2009; 31:129-134.
239. Junior WdSF, Klüppel LE, da Costa DJ, Fernandes Â, Scariot R, Rebellato NLB. Radiographic evaluation of condylar positioning in patients undergoing orthognathic surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2017; 21:419-423.

240. Kim MI, Kim JH, Jung S, Park HJ, Oh HK, Ryu SY, Kook MS. Condylar positioning changes following unilateral sagittal split ramus osteotomy in patients with mandibular prognathism. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 2015; 37:36.
241. Zafar H, Choi DS, Jang I, Cha BK, Park YW. Positional change of the condyle after orthodontic-orthognathic surgical treatment: is there a relationship to skeletal relapse? *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2014; 40:160-168.
242. Kwon DK, Min SK, Jun IC, Paeng JY. Accuracy and reproducibility of landmark of cone beam computed tomography (CT) synthesized cephalograms. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg*, 2010; 36:78.
243. Park SB, Yang YM, Kim Y, Cho BH, Jung YH, Hwang DS. Effect of bimaxillary surgery on adaptive condylar head remodeling: metric analysis and image interpretation using cone-beam computed tomography volume superimposition. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2012; 70:1951-1959.
244. Tabrizi R, Shahidi S, Bahramnejad E, Arabion H. Evaluation of condylar position after orthognathic surgery for treatment of class II vertical maxillary excess and mandibular deficiency by using cone-beam computed tomography. *Journal of Dentistry*, 2016; 17:318.
245. Miao MZ, Wang B, Wu D, Zhang S, Wong S, Shi O, Hu A, Mao L, Fang B. Temporomandibular joint positional change accompanies post-surgical mandibular relapse-a long-term retrospective study among patients who underwent mandibular advancement. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 2018; 21:33-40
246. Méndez-Manjón I, Guijarro-Martínez R, Valls-Ontañón A, Hernández-Alfaro F. Early changes in condylar position after mandibular advancement: a three- dimensional analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2016; 45:787-792.
247. Xi T, van Luijn R, Baan F, Schreurs R, de Koning M, Bergé S, Maal T. Three- dimensional analysis of condylar remodeling and skeletal relapse following bimaxillary surgery: a 2-year follow-up study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2017; 45:1311-1318.
248. Baek SH, Kim TK, Kim MJ. Is there any difference in the condylar position and angulation after asymmetric mandibular setback? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2006; 101:155-163.
249. Bayram M, Kayipmaz S, Sezgin ÖS, Küçük M. Volumetric analysis of the mandibular condyle using cone beam computed tomography. *European Journal of Radiology*, 2012; 81:1812-1816.
250. Lee SK, Kim KW, Kim CH. Postoperative positional change of condyle after bilateral sagittal split ramus osteotomy associated with mandibular asymmetry. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg*, 2004; 30:359-367.
251. Hu J, Wang D, Zou S. Effects of mandibular setback on the temporomandibular joint: a comparison of oblique and sagittal split ramus osteotomy. *J. oral Maxillofac. Surg*, 2000; 58:375-380; discussion 380-381.
252. Jang J-R, Choi G-H, Park Y-J, Kim B-S, Yu M-G, Kook M-S, et al. The evaluation of the positional change of the mandibular condyle after bilateral sagittal split ramus osteotomy using three dimensional computed tomography in skeletal class III patients. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg*, 2009; 35:316-323.
253. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Nakagawa K, Yamamoto E. Change in condylar long axis and skeletal stability following sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular prognathia. *J. oral Maxillofac. Surg*, 2005a; 63:1494-1499.

254. Kawakami M, Yamamoto K, Inoue T, Kajihara A, Fujimoto M, Kirita T. Disk position and temporomandibular joint structure associated with mandibular setback in mandibular asymmetry patients. *Angle Orthod*, 2009; 79:521-527.
255. Kim J-W, Lee D-H, Lee S-Y, Kim J-H, Lee S-H. 3D CT evaluation of condyle head position, mandibular width, and mandibular angle after mandibular setback surgery. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg*, 2009; 35:229-239.
256. Cevidanes LHS, Bailey LJ, Tucker SF, Styner M, Mol A, Phillips CL, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop*, 2007; 131:44- 50.
257. Kim YJ, Oh KM, Hong JS, Lee JH, Kim HM, Reyes M, et al. Do patients treated with bimaxillary surgery have more stable condylar positions than those who have undergone single-jaw surgery? *J. oral Maxillofac. Surg*, 2012; 70:2143-2152.
258. Leonard MS. Maintenance of condylar position after sagittal split osteotomy of the mandible. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1985; 43:391.
259. Nickerson Jr JW. Stabilization of the proximal segment in sagittal split osteotomy: a new technique. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1983; 41:683-685.
260. Choung PH. A new osteotomy for the correction of mandibular prognathism: techniques and rationale of the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 1992; 20:153-162.
261. Hashemi HM. Evaluation of intraoral verticosagittal ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism: a 10-year study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2008; 66:509-512.
262. Choi HS, Rebellato J, Yoon HJ, Lund BA. Effect of Mandibular Setback via Bilateral Sagittal Split Ramus Osteotomy on Transverse Displacement of the Proximal Segment. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2005; 63:908-916.
263. Xi T, de Koning M, Bergé S, Hoppenreijts T, Maal T. The role of mandibular proximal segment rotations on skeletal relapse and condylar remodelling following bilateral sagittal split advancement osteotomies. *Journal of Cranio- Maxillofacial Surgery*, 2015; 43:1716-1722
264. Eckerdal O, Sund G, Åstrand P. Skeletal remodelling in the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1986; 15:233-239.
265. Hoppenreijts TJ, Freihofer HPM, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, Hof MA. Condylar remodelling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite: a clinical and radiological study aesthetic and reconstructive surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 1998; 27:81-91.
266. Proffit WR, Phillips C. Physiologic Responses to Treatment and Postsurgical Stability. In: Proffit WR, White RP, Sarver DM (eds). *Contemporary Treatment of Dentofacial Deformity*, 1st Ed., St. Louis: Mosby; 2003: 646-676.
267. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Contemporary Orthodontics*. 6th. Ed., St. Louis: Elsevier, 2018.
268. Proffit WR, Sarver DM. Combined Surgical and Orthodontic Treatment. In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM (eds). *Contemporary Orthodontics*, 4th Ed., St. Louis: Mosby; 2007: 686-718.

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Muğla’da doğdu. İlköğrenimini 2005 yılında Beldibi İlköğretim İlköğretim Okulu’nda ve lise öğrenimini 2009 yılında Halıcı Ahmet Urkay Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2014 yılında Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden mezun oldu. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitime başladı. Uzmanlık eğitimi süresince Çukurova Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nde klinik ve akademik faaliyetlerde bulundu.

