



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ERİŞKİN İSKELETSEL SINIF III DÜZENSİZLİKTE
KRANIYO-FASİYAL MORFOLOJİ VE
TEMPOROMANDİBULAR EKLEM İNTERNAL
YAPISININ SEFALOMETRİK VE MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ**

Ramin EYYUBOV

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP**

**ANKARA
2022**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERİŞKİN İSKELETSEL SINIF III DÜZENSİZLİKTE
KRANIYO-FASİYAL MORFOLOJİ VE
TEMPOROMANDİBULAR EKLEM İNTERNAL
YAPISININ SEFALOMETRİK VE MANYETİK
REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ**

Ramin EYYUBOV

**ORTODONTİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Hatice GÖKALP**

**ANKARA
2022**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü' ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Erişkin İskeletsel Sınıf III Düzensizlikte Kraniyo-Fasiyal Morfoloji ve Temporomandibular Eklem İnternal Yapısının Sefalometrik ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Ramin EYYUBOV

Tarih: 26/07/2022

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalında
Ramin EYYUBOV tarafından hazırlanan “ERİŞKİN İSKELETSEL SINIF III
DÜZENSİZLİKTE KRANIYO-FASİYAL MORFOLOJİ VE
TEMPOROMANDİBULAR EKLEM İNTERNAL YAPISININ SEFALOMETRİK
VE MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ
olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

26/07/2022

Prof. Dr. Hatice GÖKALP

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Dilek ERDEM

Ankara Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Okan AKÇAM

Ankara Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. M. Çağrı ULUSOY

Gazi Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Çağrı TÜRKÖZ

Gazi Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

.....
Unvanı Adı ve Soyadı
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	x
Resimler	xi
Çizelgeler	xiii

1. GİRİŞ	1
-----------------	----------

2. GENEL BİLGİLER	6
--------------------------	----------

2.1. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tanım ve Sınıflandırmalar	6
2.2. Sınıf III Maloklüzyonların Etiyolojisi	8
2.2.1. Genetik Faktörler	8
2.2.2. Gelişim Bozukluğuna İlişkin Faktörler	10
2.2.3. Lokal, Epigenetik ve Çevresel Faktörler	13
2.3. Epidemiyoloji	14
2.4. Sınıf III Maloklüzyonlarda Morfoloji	15
2.4.1. Kranial kaide	15
2.4.2. Maksiller Kaide ve Mandibular Kaide	16
2.4.3. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Yapılar	18
2.5. Temporomandibular Eklem	19
2.5.1. TME Elemanları	19
2.5.2. Mandibular Kondil	20
2.5.3. Artiküler Disk	21
2.5.4. TME Ligamentleri	23
2.5.4.1. Fonskiyonel Ligamentler	24
2.5.4.2. Aksesuar Ligamentler	26
2.5.5. TME`in Beslenmesi	28
2.5.6. Temporomandibular Eklem Hareketleri	28
2.6. Çiğneme Kasları	29
2.6.1. Musculus Temporalis	30
2.6.2. Musculus Massetericus	30
2.6.3. Musculus Pterygoideus Medialis	31
2.6.4. Musculus Pterygoideus Lateralis	31
2.7. Sentrik İlişki ve Okluzyon	32
2.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme:	38
2.8.1. Genel bilgiler ve Tarihçe	38
2.8.2. MRG`nin Aşamaları	39
2.8.3. MRG`nin Tarihsel Gelişimi	40
2.8.4. MRG`nin Fizik Kuralları	41
2.8.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme Cihazı	43
2.8.6. MRG`de Görüntünün Oluşumu	44

2.8.7. MRG’de Görüntünün Okunması	50
2.8.8. MRG’de Kontrast Maddelerin Kullanımı	51
2.8.9. MRG İnceleme Yöntemleri	51
2.8.10. MRG ile TME İncelemesi	54
2.8.11. MRG’de TME Diskinin Konumu	56
2.8.12. Disk Konumunun MRG ile Değerlendirilmesi	57
2.8.13. Fonksiyon Sırasında Disk Konumu	59
2.8.13.1. Normal Disk Konumu	60
2.8.13.2. Redüksiyonlu Disk Deplasmanı	60
2.8.13.3. Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı	60
3. GEREÇ VE YÖNTEM	61
3.1. Lateral Sefalogram Üzerinden Değerlendirilen Parametreler	66
3.1.1. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Sert Doku Noktaları	66
3.1.2. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Yumuşak Doku Noktaları	69
3.1.3. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Açısal Ölçümler	70
3.1.4. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Lineer Ölçümler	71
3.1.5. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Düzlemler	74
3.1.6. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Oransal Ölçümler	76
3.2. MRG Üzerinde Belirlenen TME’ e Ait Parametreler	77
3.2.1. TME MRG’ e Ait Noktalar	77
3.2.2. TME MRG ‘nde Belirlenen Düzlemler	79
3.2.3. TME MRG’nde Belirlenen Açısal Ölçümler	82
3.2.4. TME MRG’ünde Boyutsal ve Oransal Ölçümler	83
3.2.5. MRG’de Disk Konumunun Bölgesel Olarak Belirlenmesi	86
3.2.6. MRG’de Belirlenen Disk Konfigürasyonları	87
3.3. İstatistik Yöntem	88
3.3.1. Veri Analizi	88
3.3.2. Sağ ve Sol MRG Ölçüm Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Power Analizi	89
3.3.3. MRG ve Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Power Analizi	90
4. BULGULAR	91
4.1. Sefalometrik Ölçümlere Ait Tanımlayıcı İstatistik	91
4.2. Sağ ve Sol MRG Ölçümlerine Ait Tanımlayıcı İstatistik Bulguları	93
4.3. Sağ ve Sol TME MRG Ölçümlerinin Karşılaştırılması	95
4.4. Sağ ve Sol TME’de Diskin Bölgesel Pozisyon ve Konfigürasyon’unun Frekans ve Oransal Dağılımının İstatistik Olarak Değerlendirilmesi	96
4.4.1. Sağ TME MRG Ölçümleri ile Sefalometrik Ölçümlerin Korelasyon Analizi	97
4.4.2. Sol TME MRG Ölçümleri ile Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi ile Değerlendirilmesi	100
5. TARTIŞMA	102
5.1. Eminens	107
5.2. Kondil	109
5.3. Disk	112

5.4. Korelasyonlar	115
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	120
ÖZET	122
SUMMARY	124
KAYNAKLAR	126
EKLER	152
Ek-1. Etik Kurul Onayı	152
ÖZGEÇMİŞ	156



ÖNSÖZ

Gerek mesleki,gerek hayat tecrübesi ile her zaman yoluma ışık tutan,lisans ve doktora eğitimim süresince öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum ve duyacağım, danışman hocam sayın Prof. Dr. Hatice Gökalp`e,

Lisans ve Doktora eğitimim süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen,tez izleme komitesinde yer alan hocam sayın Prof. Dr. Dilek Erdem`e,

Tez izleme komitesinde yer sayın Prof. Dr .Çağrı Türköz`e, Tez Sınavı Jüri üyeleri sayın Prof. Dr. Okan Akçam`a, sayın Prof. Dr. Mehmet Çağrı Ulusoy`a,

Üzerimde emekleri olan anabilim dalımızın tüm öğretim üyeleri`ne,

Destek ve güveninden dolayı sayın Prof. Dr. Yılmaz Günaydın`a,

Yardıma ihtiyaç duyduğum zamanlarda tüm samimiyetleri ile yetişen, bu yola beraber başladığımız arkadaşlarım Dr. Ecem Efe`ye, Dr. Jerina Dule`ye,

Beraber çalışmaktan her zaman keyif aldığım,arkadaşlığımızdan hep mutlu olacağım Dr. Alperen Yıldırım`a, Dr. Narin Öztürk`e,

Samimiyeti,pozitif enerjisi ile hep yanımda olan, her zaman seveceğim ve saygı duyacağım Dr. Gizem Gül Tanış`a,

Hiç bir koşulda saygı ve yardımlarını eksik etmeyen çalışma arkadaşlarım,değerli kardeşlerim Dr. Berk Solakoğlu`na, Dr. Rukiye Eliaçık`a, Dr. Ömer Şahin`e, Dr. Kadir Çelik`e, Dr. Ezgi Kardelen Altunal`a, Dr. Gün Sümer`e, Dr.Alperen Akdoğan`a, Dr. Başak Erhan`a ve Dr. Nuri Tanrısever`e,

Doktora Eğitimim süresince beraber çalışma fırsatım olan isimlerini tek tek yazamadığım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Gerek lisans, gerekse de, doktora eğitimim süresince hep yanımda olan, desteğini hep hissettiğim Dr. Murad Osmanlı`ya,

Yardım ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, Dr. Ramil Aliyev ve Dr. Orhan İsmayılov`a,

Üzerimde büyük emekleri olan Em. Kur. Alb. Mustafa Karagöz ve ailesine,

Her ne kadar uzakta olsakta, her fırsatta kendimizden önce bir birimizi düşündüğümüz abim Elvin Eyyubov ve ailesine,

Fedakarlıklarını hiçbir koşulda esirgemeyen, emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim annem Nergiz Eyyubova ve babam Sabutay Eyyubov`a,

şükran, Minnet ve Saygılarımla.

Ramin EYYUBOV

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Açı
a	Arter
ark	Arkadaşları
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
BT	Bilgisayarlı Tomografi
cm	Santimetre
EPI	Ekoplanar Görüntüleme
Fov	Field of view
GRE	Gradyent Eko
mm	Milimetre
MR	Manyetik Rezonans
MRA	Mr-Anjiografi
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
msn	Milisaniye
Nex	Number of excitation
RF	Radyofrenaks
SE	Spin Eko
Sİ	Sentrik İlişki
TE	Time to echo
TME	Temporomandibular Eklem
TME-İD	Temporomandibular Eklem İnternal Düzensizliği
TR	Time to repeat

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Protonların spin hareketi ve manyetik alanda konumları.	41
Şekil 2.2. “Bo” : Manyetik alanın yönü (vektörü), “S”: Spin hareketi , “P”: Presesyon hareketi.	42
Şekil 2.3. Manyetik alanda “Mo” konumundaki spinler uygun “RF” uyarıları ile “Mxy” konumuna yatırılır (a). “RF” uyarısı kesildiğinde presesyon yaparak, tekrar “Mo” konumlarına dönerler (b). Bu şekilde elde edilen alternatif akım görüntü oluşumunda kullanılır.	42
Şekil 2.4. MRG cihazı.	43
Şekil 2.5. MR cihazının birimleri: 1. Veri toplama bölümü, 1a. Ana mıknatıs, 1b.Gradient sargılar, 1c.RF sargılar, 2.Bilgisayar sistemi, 3.Görüntüleme birimi	44
Şekil 2.6. SE görüntülemelerde “T1” ağırlıklı görüntü oluşumu	48
Şekil 2.7. SE görüntülemelerde T2 ağırlıklı görüntü oluşumu	48
Şekil 2.8. SE görüntülemelerde proton ağırlık görüntü oluşumu.	49
Şekil 3.1. Disk Konfigürasyonları (Murakami ve ark., 1993).	87
Şekil 3.2. Sağ ve Sol MRG Ölçüm Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Power Analizi.	89
Şekil 3.3. MRG ve Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Power Analizi.	90

RESİMLER

Resim 2.1. Angle E.H., “Classification of Malocclusion”.	6
Resim 2.2. Habsbourg hanedanlığına ait madeni para ve Habsbourg ailesi bireylerine ait bazı portreler.	9
Resim 2.3. Crouzon sendromu. Children`s Hospital of Philadelphia.	10
Resim 2.4. Apert sendromu Children`s Hospital of Philadelphia.	11
Resim 2.5. Pfeiffer sendromu.	11
Resim 2.6. Marshall sendromu.	12
Resim 2.7. Treacher Collins sendromu.	12
Resim 2.8. Fetal alkol sendromu.	13
Resim 2.9. Dudak-damak yarığı.	13
Resim 2.10. TME elemanları.	20
Resim 2.11. Mandibular kondil. A: Önden görünüm B.Yandan görünüm.	21
Resim 2.12. Artiküler disk ve retrodiskal laminalar.	22
Resim 2.13. Diskal ve kapsüler ligamentler.	24
Resim 2.14. Temporomandibular ligament	26
Resim 2.15. Aksesuar ligamentler.	28
Resim 2.16. Temporal ve masseter kasları.	30
Resim 2.17. Medial pterigoid kas.	31
Resim 2.18. Lateral pterigoid kas.	32
Resim 2.19. “T1”, “T2” ve “Proton” ağırlıklı görüntüler.	49
Resim 2.20. Diskin Saat 12 konumu.	57
Resim 2.21. Anterior disk deplasmanı.	58
Resim 3.1. Sefalogram üzerinde anatomik yapıların çizimi.	63

Resim 3.2.	MRG üzerindeki anatomik yapıların çizimi.	64
Resim 3.3.	Lateral sefalogram üzerinde belirlenen sert ve yumuşak doku noktaları.	69
Resim 3.4.	1.SNA açısı, 2.SNB açısı,3.ANB açısı, 4.Mandibular Düzlem açısı, 5.Eyer açısı, 6.Eklem açısı, 7.Gonial açı, 8.Açıları Toplamı (5,6,7. açıların toplamıdır.), 9.Nazolabial açı, 10.Keserlerarası açı.	71
Resim 3.5.	1.Ans-Me (Alt ön yüz yüksekliği),2.S-Go (Posterior yüz yüksekliği), 3.N-Me(Anterior yüz yüksekliği),4.Cd-Go(Mandibular ramus yüksekliği),5.Go-Me(Mandibular korpus uzunluğu),6.Cd-Gn(Mandibular efektif uzunluk),7.UL-SD(Steiner yumuşak doku düzlemi göre üst dudak konumu),8.LL-SD(Steiner yumuşak doku düzlemine göre alt dudak konumu).	73
Resim 3.6.	9.Overjet,10.Overbite.	74
Resim 3.7.	1. SN düzlemi, 2.FH(Frankfurt Horizontal) düzlemi, 3.OP(okluzal düzlem), 4.MP (Mandibular düzlem), 5.SD(Steiner yumuşak doku düzlemi).	76
Resim 3.8.	1.f noktası ;2.e noktası; 3.p noktası; 10.da noktası; 11.di noktası; 12.dp noktası.	78
Resim 3.9.	4.Ca noktası; 5.Ca` noktası; 6.Cp noktası; 7.Cp`noktası;8.Cc noktası; 9.Ct noktası	78
Resim 3.10.	ϕ noktası.	79
Resim 3.11.	HD ₁ ve HD ₂ düzlemleri ; Kollum ve Kondil eksenleri.	80
Resim 3.12.	Cad düzlemi; L ₁ D düzlemi; L ₂ D düzlemi.	81
Resim 3.13.	da-dp düzlemi.	81
Resim 3.14.	Posterior Band Açısı.	82
Resim 3.15.	S ⁰ Açısı: Eminens eğimi açısı; Kondil başı açısı (ACH ⁰).	83
Resim 3.16.	(Ca-Ca`) anterior eklem boşluğu ; (Cp-Cp`) posterior eklem boşluğu.	85
Resim 3.17.	di- ϕ mesafesi	85
Resim 3.18.	Disk konumunun bölgesel olarak belirlenmesi.	87

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Bazı dokuların MRG görüntülerindeki sinyal intensiteleri.	51
Çizelge 2.2. Normal şartlarda TME yapılarının MRG'sinde renk görünümüleri.	56
Çizelge 3.1. Sağ MRG ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu.	65
Çizelge 3.2. Sol MRG ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu	65
Çizelge 3.3. Sefolometrik ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu.	66
Çizelge 4.1. Sefolometrik ölçümlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları.	92
Çizelge 4.2. Sağ ve Sol TME MRG ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistik bulguları.	94
Çizelge 4.3. Sağ ve Sol TME MRG ölçümlerinin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi ile karşılaştırılması.	95
Çizelge 4.4. TME diskinin bölgesel pozisyon ve konfigürasyonlarının frekans ve oransal olarak değerlendirmesi.	96
Çizelge 4.5. Sağ MRG ve sefolometrik ölçümler arasındaki korelasyon analizi bulguları.	99
Çizelge 4.6. Sol MRG ve sefolometrik ölçümler arasındaki korelasyon analizi bulguları.	101

1. GİRİŞ

Sınıf III maloklüzyon ilk defa 1899 yılında E.H.Angle tarafından mandibulanın ileri konumu, alt dental arkın mesial oklüzyonu, alt kesici dişlerin linguale eğimi olarak tarif edilmiştir (Angle, 1899). Sınıf III maloklüzyon, profil görüntüsü karakteristik olan, kalıtsal ve çevresel faktörlerle prenatal ve postnatal dönemde maksillo-mandibular kompleksin orantısız büyümesi sonucunda stomatognatik sistemde normal fonksiyon, fonasyon ve estetik özelliklerin değiştiği bir anomali türüdür (Battagel, 1993; Guyer ve ark., 1986; Sanborn 1955; Schuster ve ark., 2003 ve Stricker ve ark., 1979).

Erişkin dönemde iskeletsel Sınıf III maloklüzyon, ideal fasiyal estetik ve fonksiyonun sağlanması için ortognatik cerrahi ile tedavi edilir (Gaggle ve ark., 1999). Burada temel hedef, dental maloklüzyonu düzeltmek, yüz estetiğini iyileştirmek ve bunların uzun dönem devamlılığını sağlamaktır (Burstone, 1958 ; 1959 ; 1967 ; Burstone ve ark., 1978 ve Legan ve Burstone, 1980).

Ortodontik tedavide uzun dönem kalıcılığın anahtarı stabil bir eklem yapısı esas alınarak tedavi planlamasının yapılmasıdır (Türkdönmez, 2012). Literatürde ortodontik tedavide nükse neden olan etken, genellikle kondilllerin yerleştiği yerin değişmesi olarak bildirilmiştir (Martin, 2013).

Ortognatik cerrahi planlamalarında, ortodontik tedavi planlamasında olduğu gibi, fizyolojik sınırlar içinde kalmak gerekir (Burstone ve ark., 1978 ve Legan ve Burstone, 1980). Bu noktada kondillerin konumunun doğru teşhisi ve bunun tedavi planlamasında göz önünde bulundurulması tedavi sonuçlarının stabil olması ve uzun dönem korunması bakımından önemlidir. Bu nedenle tedavi planlamasında öncelikli hedef ideal kondil konumunun sağlanması olmalıdır (Girardot, 2013). Nitekim Roth, (1995) kondil konumu belirlenmeden, çeneler arası ilişki ve dental ilişkilerin teşhisinin imkansız olduğunu ifade etmiştir. Kaba bir tanımlama ile ideal kondil konumu mandibulanın kraniyumla sentrik ilişkisidir. Günümüzde sentrik ilişki veya ideal

kondil konumunun kapsamlı tanımı, kondillerin anterior yüzeyinin, artiküler eminensin posterior eğiminin orta üçlüsüne karşılık gelen yüzeyinde ve eklem diskinin merkezinde yerleştiği ve kondilin artiküler fossa içinde en üst ve önde konumlanmasıdır, ki bu “muskulo-skeletal stabil pozisyon” olarak tabir edilir (Dawson, 1989; Girardot, 2013 ve Okeson, 1989). Sentrik ilişkide iken mandibula, gerek iskeletsel gerekse muskuler olarak en stabil konumundadır (Okeson, 1993).

Stabil olmayan oklüzyonda nöro-muskuler sistemin etkisi ile çiğneme fonksiyonları sırasında, muskulo-skeletal stabil pozisyonundan sapma oluşabilir (Calagna ve ark.1973; Ramfjord, 1961 ve Roth, 1973). Sentrik ilişkiden sentrik oklüzyona geçişte 1-3 mm arasında olan sapmalar, normal kabul edilmekte ve sentrik ilişkiden sentrik oklüzyona kayma hareketi olarak adlandırılmaktadır (Davies ve ark., 2001). Bununla birlikte sentrik ilişkiden sentrik oklüzyona kayma hareketinin miktarı arttığında, eklem-disk kompleksinin muskulo-skeletal stabil pozisyonu bozularak temporomandibular eklem internal düzensizlikleri (TME-İD) oluşabilir. Bu nedenle ortodontik tedavi ile hedeflenen okluzal düzenlemelerde, muskulo-skeletal stabil pozisyonun, diğer bir ifadeyle kondil ve disk kompleksinin dengeli uyumunun gözlemlenmesi gerekir.

İdeal bir fonksiyon ve konforlu bir temporomandibular eklem (TME) için sadece kondillerin konumu değil, aynı zamanda TME’in diğer elemanlarının ve özellikle eklem diskinin, kondiller ile disk kompleksi arasındaki dengeli uyumun hesaba katılması gerekir.

Stomatognatik sistem, kraniyo-fasial yapı, dişler, periodontal dokular, bazal kaideler, TME ve bu yapıları çevreleyen nöro-muskuler dokuları içeren karmaşık fonksiyonların birarada yürütüldüğü kompleks bir yapıdır.

Kranio-fasial yapının kompleks fonksiyonlarının kumanda edildiği yer TME’dir. TME komponentleri arasında denge ve uyumlu ilişkinin bozulması, TME-İD’ne neden olan faktörlerin en önemlisidir.

TME'in internal komponentleri arasındaki dengeli uyum, kraniyo-fasiyal karakteristiğe uygun olarak kondilin glenoid fossada; eklem diskinin ise kondile göre üç boyutlu olarak uygun konumlanması ile gerçekleşir. Diskin kondile göre sagittal yönde uygun konumlanması iki kriter ile değerlendirilmektedir. Birinci kriter, diskin merkezi bölgesinin kondilin antero-lateral yüzeyinde yerleşmesi (Katzberg ve ark., 1939) , ikinci kriter ise, diskin posterior bandının posteriorunun kondilin süperior yüzeyi üzerinde yerleşmesidir. Bu kriterler gerçekleştiğinde disk konumu, saat 12 konumu olarak tabir edilmektedir (Drace ve Enzmann, 1990; Drace ve Young 1990; Katzberg ve ark., 1939 ve Katzberg ve ark., 1989). Diskin bu kriterlerin dışında ileride veya geride konumlanması, diskin normal konumunun değişmesi anlamına gelmekte olup, disk yerleşiminin herhangi bir nedenle normalden sapması TME-İD'ne yol açmaktadır (Dawson, 1989; Drace ve Enzman 1990; Murakami ve ark., 1993 ve Okeson, 1989).

TME'in internal bileşenleri arasındaki uyumun bozulması bazı klinik belirti ve semptomların oluşmasına neden olabilir. Literatürde maloklüzyonların TME-İD'ne neden olan faktörlerden birisi olduğu oldukça yaygın bir görüştür. Maloklüzyon tiplerine göre kondilin glenoid fossadaki konumunun değiştiği bildirilmiştir. (Cohlmiya ve ark., 1996; Dubrul, 1980; Greene, 1973; Loiselle, 1969; Okeson, 1985; Perry, 1969; Posselt, 1968; Pullinger ve ark.,1987 ve Wongwatana ve ark., 1994).İskeletsel Sınıf II düzensizliklerde kondilin glenoid fossada posteriorda konumlandığı ve bunun diskte anterior deplasmana neden olduğu; iskeletsel Sınıf III düzensizliklerde ise kondilin glenoid fossada anteriorda konumlandığı rapor edilmiştir (Cohlmiya ve ark.,1996 ; Ireland, 1953 ve Ricketts, 1955). Pullinger ve arkadaşları,(1987) herhangi bir ortodontik tedavi veya okluzal düzenleme hikayesi ile herhangi bir TMD şikayeti olmayan, 24 erkek, 20 kadında oklüzyon ve kondil pozisyonu arasındaki ilişkiyi lateral tomogramlar ile incelemiş; Sınıf II Divizyon 1 maloklüzyonda kondilin Sınıf I oklüzyona göre anteriora nonkonsentrik konumlandığını; Sınıf II Divizyon 2 maloklüzyonda örneklem grubunun yarısında unilateral olarak hafif posteriorda ve diğer yarısında da bilateral olarak posteriorda konumlandığını; Sınıf III maloklüzyonda ise konsentrik konumlandığını bildirmiştir. Sınıf II Divizyon 2 maloklüzyonda kondiller posteriorda konumlanırken diskin anteriorda konumlandığı

görüşü yaygın olarak taraftar bulmaktadır (Ireland,1953 ve Ricketts, 1955). Cohlmlia ve arkadaşları,(1996) Sınıf III maloklüzyonda kondilin dikkate değer oranda anteriorda konumlandığını göstermiştir.

Kondil konumu ile maloklüzyonlar arasındaki ilişkiyle alakalı çok sayıda veri olmasına rağmen maloklüzyonlar ile kondil-disk birleşiminin arasındaki ilişkisi konusunda daha az veri bulunmaktadır. Literatürde kondil konumunu inceleyen, iyonize radyasyon esaslı görüntüleme teknikleri kullanılmıştır. Bunların iyonize radyasyon dezavantajının yanı sıra, teknik olarak en büyük eksikliği disk gibi yumuşak doku yapılarını görüntülemek konusundaki sınırlılıklarıdır. Bu nedenle bu yöntemlerle TME'in sadece sert doku elemanı olan kondil görüntülenerek, kondilin glenoid fossadaki konumuna göre diskin konumu tahmin edilmiştir. Bu noktada tekrar vurgulanması gereken husus, TME-İD'de kondil konumu kadar ve hatta daha da önemli olan husus, diskin konumu ve konfigürasyonu ile kondil ile olan ilişkisinin bir plan üzerinde görüntülenmesidir.

Bu bağlamda diskin yapısı, konumu ve konfigürasyonu ile kondil ile ilişkisinin belirlenmesinde Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemi bir altın standart olarak kabul edilmiştir (Tasaki ve ark., 1993). Maloklüzyon ile TME-İD arasındaki ilişkiyi incelemek için MRG kullanımı diğer röntgen teknikleri kadar yaygın olmadığından bu konudaki araştırmalar da az sayıdadır. Maloklüzyon ile birlikte temporomandibular eklem düzensizlikleri (TMD) olduğunda klinik semptomları teyit etmek ve prognozu belirlemek için MRG kullanılmıştır. Klinik olarak asemptomatik maloklüzyonlarda TME internal yapılarının görüntülenmesi düşünülmemiş, klinik muayene bulguları ile yetinilmiştir. Bununla birlikte klinik olarak asemptomatik olmasına rağmen eklem içi yapılar ve özellikle kondil ile disk arasındaki başlangıç aşamada olan uyumsuzluklar TMD oluşmasında etkilidir (Molinari, ve ark., 2007).

Erişkin iskeletsel Sınıf III maloklüzyonda hem kondil hem de disk konumunun objektif olarak belirlenmesi gerekir. Sınıf III maloklüzyonda TME-İD mevcut olduğunda ideal kondil-disk ilişkisi için mandibulanın anteriora repoze edilmesi ile artan iskeletsel sapma ortodontik tedavi sınırlarını zorlayarak ortognatik tedavi

ihtimalini güçlendirmektedir. Sonuç olarak ortodontik tedavi planlamasında kondil konumu ile birlikte diskin konumunun da dikkate alınması kaçınılmaz bir gerekliliktir.

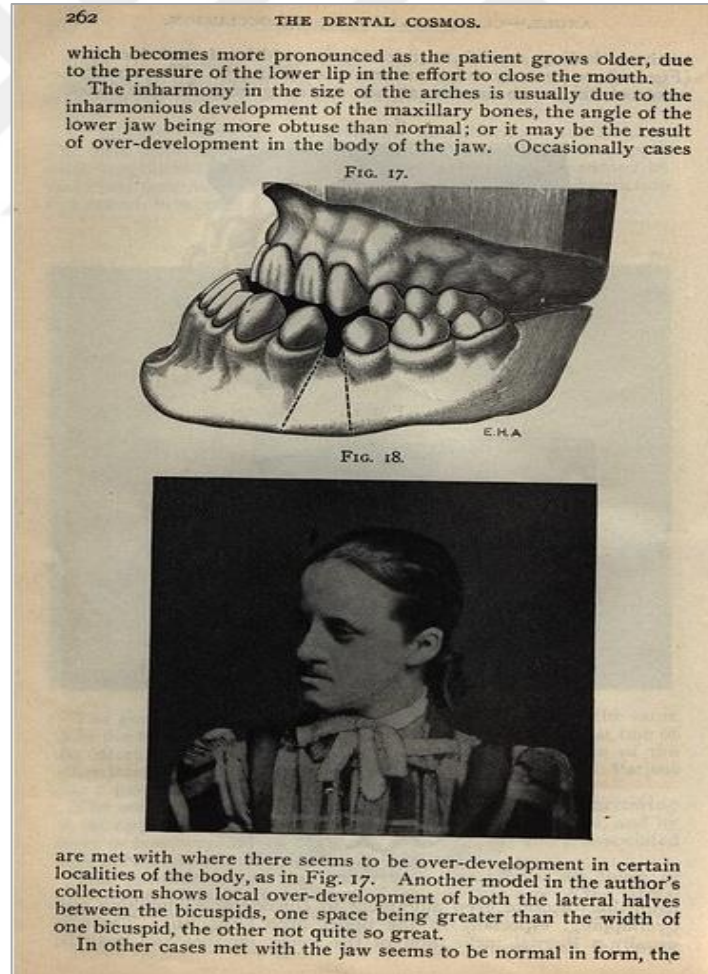
Bu bakış açısı ile bu tezin amacı TME-İD bakımından asemptomatik erişkin iskeletsel Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME bölgesine ait elemanların birbiri ile ilişkisini, kraniyo-fasiyal bölgeyi lateral sefalometrik radyografi ile TME bölgesini ise MRG üzerinde yapılan ölçümler ile incelenmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sınıf III Maloklüzyonlarda Tanım ve Sınıflandırmalar

Sınıf III maloklüzyonun tanımı ilk defa 1899'da "Maloklüzyonların Sınıflandırması" isimli makalede E. H. Angle,(1899) tarafından yapılmıştır. Üst daimi birinci molar dişlerinin mesio-bukkal tüberkülünün alt daimi birinci molar dişlerinin mesio-bukkal gelişim oluğuna oturduğu durumu Sınıf I oklüzyon olarak tarif eden Angle, üst daimi birinci molar konumunu sabit kabul ederken, alt daimi birinci molarların daha önde konumlanmasını Sınıf III maloklüzyon olarak tarif etmiştir. (Resim 2.1)



Resim 2.1. Angle E.H., "Classification of Malocclusion". The Dental Cosmos.1899.

Angle, (1899) sınıflamasında maloklüzyonlar için kullanılan rakamlar (I, II ,III) zamanla molar ilişki tanımlamasının ilerisine gitmiş, maksillo-mandibular ilişkiyi tarif eden geniş bir kavrama dönüşmüştür. Şöyle ki, Lischer 1912`de ardından Case 1921`de dişsel maloklüzyonların iskeletsel ilişki sapmalarına işaret ettiğini belirtmiştir (Case, 1921 ve Lischer, 1912). 1920 yılında Sicher ve Krasa,(1920) X ışınlarını kullanarak sınıf III düzensizlikte mandibular uzunluğun Sınıf I oklüzyona göre daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Angle,(1899) Sınıf III maloklüzyonlar ile ilgili, vakaların büyük bir kısmında mandibular premolar bölgelerde gelişim fazlalığı olduğunu, mandibulanın normal formda olduğu vakalarda ise TME`in daha ileride konumlanmış olabileceğini düşünerek Sınıf III maloklüzyonlardan mandibulayı sorumlu tutmuştur. Bu görüş uzunca bir dönem, bir çok araştırmacı tarafından desteklenmiştir (Goddard,1900 ve Phaff, 1923). Hofrath,(1931) ve Broadbent,(1937) sefalometrik radyografilerde standardizasyon amaçlı sefalostat kullanımını önermiştir. Tekrarlanabilir standart sefalometrik radyografiler ortodontide sefalometrik analiz yöntemlerinin gelişmesini ve yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bu sayede başlangıçta mandibular prognati ile özdeşleştirilen Sınıf III maloklüzyonun, zamanla standart bir şablon sergilemediği saptanmıştır (Bjork, 1947; Downs, 1956; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1986; Sanborn, 1955; Sassouni ve Nanda, 1964; Stapf, 1948 ve Steiner, 1953). Sınıf III maloklüzyonların mandibulanın sagittal yönde ileri konumundan ziyade maksillanın sagittal yönde geride konumlanması veya bu iki durumunun birlikteliğinden ortaya çıkabileceği anlaşılmıştır (Dietrich, 1970; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1986 ; Stapf, 1948 ve Sanborn, 1955). Hatta daha ileri gidilerek retruziv üst kesici dişler veya protruziv alt kesici dişlerin de Sınıf III maloklüzyon görüntüsüne neden olabileceği belirtilmiştir (Rakosi ve Schili, 1981).

Sınıf III maloklüzyonlar genel olarak fonksiyonel ve morfolojik anomaliler olarak iki ana grupta ele alınır (Graber ve ark., 1997 ; Gülyurt, 1985 ve Litton ve ark., 1970). “Fonksiyonel Sınıf III ” maloklüzyonda maksiller ve mandibular boyutlar normal sınırlar içinde iken, bir takım predispozan faktörler sonucu mandibula istirahat konumundan, maksimum interküspidasyona geçerken daha önde konumlanır veya konumlanmak zorunda kalır. Başlangıçta iskelet morfolojisine yansımayan bu durum uzun süre devam ederse maloklüzyon iskeletsel bir karakter kazanır. İskeletsel Sınıf

III maloklüzyonlarda istirahat veya fonksiyon durumunda mandibula mevcut konumundan sapmaz. İskeletsel Sınıf III maloklüzyon mandibula ileriliği, maksilla geriliği veya bunların her ikisinin bir arada olması ile gerçekleşir (Guyer ve ark., 1986; Jacobson ve ark., 1974 ve Sanborn, 1955) . Tweed,(1966) Sınıf III maloklüzyonları iki gruba ayırmış, mandibula normal konumlu iken maksiller yetersizlik sonucu ortaya çıkan maloklüzyonları pseudo Sınıf III, mandibular prognati ile karakterize maloklüzyonları ise gerçek Sınıf III maloklüzyon olarak tanımlamıştır. Moyers,(1988) maloklüzyonları etiyolojisine göre sınıflandırarak Sınıf III maloklüzyonlar`ı , kassal, iskeletsel ve dişsel olarak üç grupta değerlendirmiştir.

2.2. Sınıf III Maloklüzyonların Etiyolojisi

Sınıf III maloklüzyonların etiyolojisinde genetik, epigenetik ve çevresel faktörler rol oynar (Proffit ve ark., 2000). Gerçek iskeletsel Sınıf III maloklüzyon, maksiller yetmezlik, mandibular ilerilik veya bu iki durumun birlikteliği ile oluşur.

2.2.1. Genetik Faktörler

Tarihsel süreçte 14. yüzyılın ortalarında yaşayan Habsburg hanedanlığı bireylerine ait olan sanatsal portreler ve madeni paralar üzerine basılan resimler mandibular prognati'nin genetik yolla geçişine ilişkin en iyi bilinen somut örnekler arasında yer almıştır (Gerald, 1971 ve Grabb ve ark., 1968) Resim 2.2.



Resim 2.2. Habsbourg hanedanlığına ait madeni para ve Habsbourg ailesi bireyelerine ait bazı portreler.

Bu hanedanlığa ait 1377-1700 yılları arasında yaşayan bireylerden kayıtlarına ulaşılabilen 9 nesilden 40 bireyin, 33'ünde mandibular prognati saptanmıştır (McGulgan, 1966). Literatürde Sınıf III maloklüzyonun genetik olarak geçtiği görüşünü destekleyen çok sayıda çalışma mevcuttur (Chung ve Niswander, 1975; Harris ve ark., 1975; Nakasima ve ark., 1982 ve Suzuki, 1961). Bununla birlikte, çalışmalarda mandibular prognatinin otozomal resesif, dominant veya birkaç gene bağlı olarak geçişi tanımlanmış olmasına rağmen, genetik paterni tam olarak belirlenememiştir (Cruz ve ark., 2008; Iwagaki, 1938; Kraus ve ark., 1959 ve Stiles ve Luke, 1953.). Bir çalışmada 2461 diş hekimliği öğrencisi incelenmiş, babasında mandibular prognati görülen bireylerin %31'inde, annesinde mandibular prognati görülen bireylerin %18'inde benzer anomaliye rastlanmıştır; bu genetik geçişin resesif genlerle olabileceği belirtilmiştir (Iwagaki, 1938). Nakasima ve arkadaşları,(1982) sefalometrik bir çalışmada Sınıf III maloklüzyonlu bireylerin ebeveyninde de ciddi oranda benzer maloklüzyonun mevcut olduğunu bildirmiştir.

2.2.2. Gelişim Bozukluğuna İlişkin Faktörler

Crouzon sendromu, apert sendromu, pfeiffer sendromu, marshall sendromu, treacher collins sendromu, fetal alkol sendromu, dudak ve damak yarıkları gibi, bazı gelişimsel düzensizliklerde Sınıf III maloklüzyon tablosu oluşmaktadır.

Crouzon sendromu: Otozomal dominant geçiş gösterse de vakaların $\frac{1}{4}$ ' de ailesel hikaye görülmeyen bu sendromda kraniyal sutureların erken sinostoza, maksiller gerilik, ekzoftalmi bulguları tipiktir (Gorlin ve ark., 2001 ve Silva ve ark., 2008).Resim 2.3



Resim 2.3. Crouzon sendromu. Children`s Hospital of Philadelphia. (<https://www.chop.edu/conditions-diseases/crouzon-syndrome>).

Apert Sendromu: Ailesel geçiş hikayesi bulunmayan nadir görülen Apert Sendromunda, da Crouzon sendromu gibi kraniyal sutureların erken sinostoza söz konusudur. Çökük orta yüz, hipoplazik maksillanın yanısıra sindaktili de görülmektedir (Stavropoulos ve ark., 2012). Hem Crouzon hem de Apert sendromunda hipoplazik maksilla, düzleşmiş orta yüz ile birlikte mandibular prognati mevcuttur (Costaras-Volarich ve Pruzansky, 1984 ve Mohan ve ark., 2012).Resim 2.4



Resim 2.4. Apert sendromu Children`s Hospital of Philadelphia. (<https://www.chop.edu/conditions-diseases/apert-syndrome>).

Pfeiffer Sendromu: Genetik paterni kesin bilinmeyen bu sendromda da, çökük orta yüz görüntüsü tipiktir. (Robin ve ark.,2011). Resim 2.5



Resim 2.5. Pfeiffer sendromu. ([www.chop.edu / conditions-diseases / pfeiffer-syndrome](http://www.chop.edu/conditions-diseases/pfeiffer-syndrome)).

Marshall Sendromu: Otozomal dominant geçiş sergileyen bu sendromda nasal kemik, frontal kemik ve maksilla hipoplaziktir (Griffith ve ark., 1998). Resim 2.6



Resim 2.6. Marshall sendromu (“European J. of Medical Gen. 2017”).

Treacher Collins Sendromu: Otozomal dominant geçiş sergileyen bu sendromda eksik veya az gelişmiş zigomatik kemikler ve hipoplazik orta yüz tipik bulgulardır. Hastaların bir kısmında damak yarığı da gözlenir (Posnick ve Ruiz, 2000).

Resim 2.7



Resim 2.7. Treacher Collins sendromu.(“J Ped. Rev. 2019”).

Fetal Alkol Sendromu: Hamilelik döneminde alkol kullanımına bağlı ortaya çıkan bu sendromda düzleşmiş orta yüz, kısa üst dudak vermillion ve palpebral fissür bulguları tipiktir. (Douzgou ve ark.,2012).Resim 2.8



Resim 2.8. Fetal alkol sendromu (“J. Of Ped. H. Care. 2017”).

Dudak ve Damak Yarıkları: Bu anomalilerin cerrahi olarak onarımı sonucu oluşan skar dokusu maksillanın gelişimini etkileyerek, maksillanın hipoplazik gelişmesine neden olabilir (Khanna ve ark.,2012).Resim 2.9



Resim 2.9. Dudak-damak yarığı (“Am J Orth. Dent. Orthop 2012 ‘).

2.2.3. Lokal, Epigenetik ve Çevresel Faktörler

Sınıf III maloklüzyona neden olan lokal, epigenetik ve çevresel faktörler şunlardır:

1. Lingual frenilum kısalığı veya makroglossi sonucu dilin önde konumlandırılması (Ülgen, 2000).

2. Prematür kontakt veya erken diş kayıplarında oklüzal temasın sağlanması için alt çenenin önde konumlandırılması ile çapraz kapanış oluşması (Graber ve ark., 1997).
3. Maksiller diş eksiklikleri, gömülü dişler veya erken kaybedilmiş dişlere bağlı olan maksiller boyut yetersizliği (Gülyurt, 1985).
4. Hipertrofik tonsiller, sinüzit, nasal septum deviasyonunda solunumu rahatlatmak için mandibulanın önde konumlandırılması (Graber ve ark., 1997)
5. Hormonal aktivite bozuklukları, alışkanlığa bağlı alt çenenin önde konumlandırılması, ağız solunumu, süt kesici ve daimi molarların erken kaybı, keser dişlerin sürme bozuklukları, postür bozuklukları ve travmalar (Litton ve ark., 1970) gibi durumlar bu faktörler arasında sıralanabilir.

2.3. Epidemiyoloji

Sınıf III maloklüzyonların görülme sıklığı ırk ve coğrafyaya göre farklılık gösterir. Bu konudaki çalışmaların sonuçları farklı olmasına rağmen ortak görüş Sınıf III maloklüzyonların toplumlarda görülme sıklığının az olmasıdır (Angle, 1907; Ast ve ark., 1965; Başçiftçi ve ark., 2002; Krogman, 1951 ve Sayın ve Turkkahraman, 2004).

Emrich ve arkadaşları,(1965) beyaz ırkta Sınıf III maloklüzyon görülme oranını % 1; Litton ve arkadaşları, (1970) ise % 1-5 olarak rapor etmiştir. Mc Namara, (1998) Amerika’da ortodontik tedavi için başvuran hastaların % 5’inde Sınıf III maloklüzyon saptandığını bildirirken, Proffit ve arkadaşları,(1998) , Kuzey Amerika popülasyonunun % 1’nde Sınıf III maloklüzyon belirlendiğini rapor etmiştir . Japon ırkında Sınıf III maloklüzyonun % 4-13 arasında olduğu rapor edilmiştir (Endo, 1971 ve Ishii ve ark., 1987). Altemus, (1959) Amerikalı siyah ırkta Sınıf III maloklüzyon oranını % 4,99 olarak rapor etmiştir. Sayın ve Turkkahraman, (2004) Türkiyede ortodontik tedavi için başvuran bireylerin % 12’sini Sınıf III maloklüzyonların oluşturduğunu rapor etmiştir . Sarı ve arkadaşları, (2003) 0-38 yaş arası Anadolu

Türklerinden oluşan 1602 bireyde Sınıf III maloklüzyon oranının % 10,24 olduğunu bildirmiştir.

Bu verilere dayanarak Sınıf III maloklüzyonların görülmesi ırka ve coğrafyaya göre farklılık gösterdiği gibi, aynı ırk ve coğrafyada da değişmektedir. Nitekim, Hardy ve arkadaşları, (2012) bir meta analiz çalışmasında toplumda Sınıf III maloklüzyon görülme oranının ortalama % 7,04 olup, % 0-26,67 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Buna göre Sınıf III maloklüzyon görülme oranı ortalama olarak Güneydoğu Asyada % 15,80, Ortadoğuda % 10,18, Avrupada % 4,88, Afrikada % 4,59, Hindistanda ise % 1,19 olup Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığı ırklara göre en fazla Malezya ve Çin’de, en az Hindistan’da ortaya çıkmaktadır.

2.4. Sınıf III Maloklüzyonlarda Morfoloji

Birçok varyasyonu olan Sınıf III maloklüzyonların iskeletsel morfolojik özellikleri günümüze kadar bir çok araştırmanın konusu olmuştur. Sınıf III maloklüzyonların iskeletsel ve dental komponentleri;

- a) Kraniyal kaide
- b) Maksiller ve mandibular bazal kaide
- c) Maksiller ve mandibular dento-alveolar yapılarıdır.

Sınıf III maloklüzyonlar bu bölgelerin farklı kombinasyonlarından oluşabilir (Baccetti ve ark., 2007a; Baccetti ve ark., 2007b; Battagel, 1993; Dibbets, 1996; Guyer, 1986 ve Jacobson, 1974).

2.4.1. Kraniyal kaide

Farklı tipte maloklüzyonlarda kraniyal kaidenin ön, arka uzunlukları ile total uzunluğu ve kraniyal kaide açısı farklıdır.

Arka kraniyal kaidenin uzunluğu veya açısının azalması sonucunda glenoid fossa anteriorda konumlanarak Sınıf III maloklüzyon oluşmaktadır (Anderson ve Popovich, 1983; Battagel, 1993; Droel ve Isaacson,1972; Horowitz ve ark.,1969 ; Jacobson ve ark.,1974 ; Moss,1955; Namankani ve Bukhary,2005 ve Reyes ve ark., 2006).

Ön kafa kaidesi boyutunun kısılması ile maksilla geride konumlanarak Sınıf III maloklüzyon oluşmaktadır (Enlow ve McNamara, 1973; Dibbets, 1996 ve Williams ve Andersen, 1986).Literatürde kraniyal kaide boyutlarının Sınıf III maloklüzyonda Sınıf I `e benzer olduğunu belirten çalışmaların (Battagel, 1993; Farias ve ark., 2012 ve Hopkin ve ark., 1968) yanı sıra, daha uzun olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. (Guyer ve ark., 1986 ve Masaki, 1980).

2.4.2. Maksiller Kaide ve Mandibular Kaide

Faringeal, oral, nazal ve orbital kaviteler arasında sert doku sınırlarını belirleyen maksiller yapı, çiğneme ile oluşan kuvvetleri kraniuma iletir. Fonsiyonel matriks ve sütural faaliyetler ile büyüyen maksiller yapı, (Bjork ve Skieller, 1977 ve Moss ve Salnetijn, 1969) sınırladığı bu kavitelerin fonksiyonel gelişiminden etkilenir. Maksiller büyüme, maksiller kompleksteki süturlardaki faaliyetler ve bunların maksiller kompleks yüzeylerinde oluşturduğu rezorbsiyon ve apozisyon süreçlerinin sonucunda, konum ve boyutunda oluşan değişimin yarattığı translasyon ile olmaktadır. Bu süreçte büyümeyi olumsuz etkileyen tüm faktörler maksiller retrognatiye sebep olarak relatif Sınıf III maloklüzyon oluşturabilir (Frankel, 1970; Graber ve ark., 1997 ve Ngan ve Wei, 2004). Maksiller retrognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyon görülme sıklığı % 8-37 olarak bildirilmiştir (Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1986; Jacobson ve ark., 1974 ve Sue ve ark., 1987).

Doğumda simfiz bölgesinden bağ dokusu ile birbirine bağlanan iki parçadan oluşan mandibular kemik, zamanla bu bağ dokusunun kaynaşması ile tek bir kemik haline gelir. Ağırlıklı olarak kompakt kemikten oluşan mandibular kemikte,

mandibular kondil dışında diğer tüm yüzeyler periost ile örtülü iken kondil prenatal dönemde sekonder kartilajdan yapıdır ve fibrokartilaj bir membran ile örtülmüştür. Mandibular kemik, kondil bölgesindeki kemik büyümesi endokondral kemikleşme ile, periostla örtülü diğer kısımlarda ise intramembranöz kemikleşme ile bünyesinde iki farklı kemikleşme modelini barındırır (Bishara, 2001).

Kondillerin mandibulanın sagittal ve vertikal yönde büyümesinde önemli bir rolü vardır. Kondillerin postnatal dönemde büyüme yönü yukarı ve geriye doğru iken, ilerleyen yaşlarda bu ağırlıklı olarak yukarı yönde değişir (Bjork, 1969 ; Bjork ve Skieller, 1983 ve Enlow, 1982). Kondil geriye doğru büyürken mandibular ramusun arkasında kemik apozisyonu, önünde ise kemik rezorbsiyonu oluşarak mandibular korpus uzunluğu artar. Kondiler büyümenin yönü ve miktarına göre mandibulada, translasyon, anterior ve posterior rotasyon modeli oluşur (Bjork, 1963 ; Bjork ve Skieller, 1972). Björk'e göre anterior rotasyon modelinde mandibular kondil, ramus arka kenarına indirilen teğeti ile -6 derecelik bir negatif açı oluşturacak şekilde öne doğru büyüdüğünde rotasyon merkezi kesici dişler bölgesine taşınır; bu açının değeri pozitif olduğunda ise rotasyon merkezi premolar dişler bölgesine taşınır ve anterior bölgede iskeletsel derin kapanış oluşur. Kondilin ramus arka kenarına teğet açı değeri pozitif yönde artarsa rotasyon merkezi posterior bölgedeki molar dişlere taşınır ve mandibulada posterior rotasyon oluşur (Bjork, 1969). Posterior kondiler büyüme anterior mandibular büyümeye neden olur, bununla birlikte mandibulanın anterior hareketi sırasında angulus bölgesine tutunan kasların mandibulayı posterior rotasyon yapmaya zorlar. Sonuç olarak, alt ön yüz yüksekliği artar, dentoalveoler kompanzasyonun zayıf kaldığı durumlarda anterior açık kapanış oluşur. Sınıf III maloklüzyonların fark edilmeye başlandığı ilk zamanlardan itibaren, özellikle sefalometrik çalışmalarda mandibular prognati ile ilişkisi dikkat çekmiştir (Angle, 1907; Battagel, 1993; Ellis ve McNamara, 1984; Guyer ve ark., 1886; Hunter , 1771 ve Jacobson ve ark., 1974). Buna karşın literatürde mandibular prognati ve maksiller geriliğin birlikte görüldüğü Sınıf III maloklüzyonların, toplam Sınıf III maloklüzyonların % 3'ü ile % 62'sini oluşturduğu; sadece mandibular prognati kaynaklı Sınıf III maloklüzyon oranının ise % 18 ile % 100 arasında olduğu

saptanmıştır (Dietrich, 1970; Ellis ve McNamara 1984; Guyer ve ark., 1986 ; Jacobson ve ark., 1974 ve Sue ve ark., 1987).

İskeletsel olarak mandibula boyutlarının Sınıf III maloklüzyonda, Sınıf I maloklüzyona göre arttığı (Baer, 1975; Battagel, 1993; Chang ve ark., 1992; Guyer ve ark., 1986 ve Maj ve ark., 1960) mandibular korpusun uzunluğunun ise Sınıf III maloklüzyon ile Sınıf I maloklüzyonda benzer olduğu saptanmış, mandibular efektif uzunlukta artış olmasının nedeni ise gonial açıdaki artış ile açıklanmıştır (Jacobson ve ark., 1974 ve Maj ve ark., 1958). Bu konu ile ilgili başka görüş ise mandibulanın yapısal ve boyutsal olarak Sınıf III ve Sınıf I maloklüzyonlarda benzer olmasına rağmen, Sınıf III maloklüzyonda glenoid fossa konumu anteriorda olduğu için mandibulanın önde konumlandığı görüşüdür (Bjork , 1950 (s: 1-40); Dibbets, 1996; Droel ve Isaacson, 1972; Hopkin, 1961 ve Moss , 1955).

Bu açıklamalar doğrultusunda Sınıf III maloklüzyonlarda maksillo-mandibular varyasyonların nedeni farklı iskeletsel morfolojik özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle prognatik mandibula ile normal maksilla, normal mandibula ile retrognatik maksilla, prognatik mandibula ve retrognatik maksilla, bi-maksiller prognati durumunda aşırı prognatik mandibula veya tam tersi bi-maksiller retrognati durumunda aşırı retrognatik maksilla ile karakterize Sınıf III maloklüzyon tablosu ile karşılaşmak olasıdır.

2.4.3. Maksiller ve Mandibular Dentoalveolar Yapılar

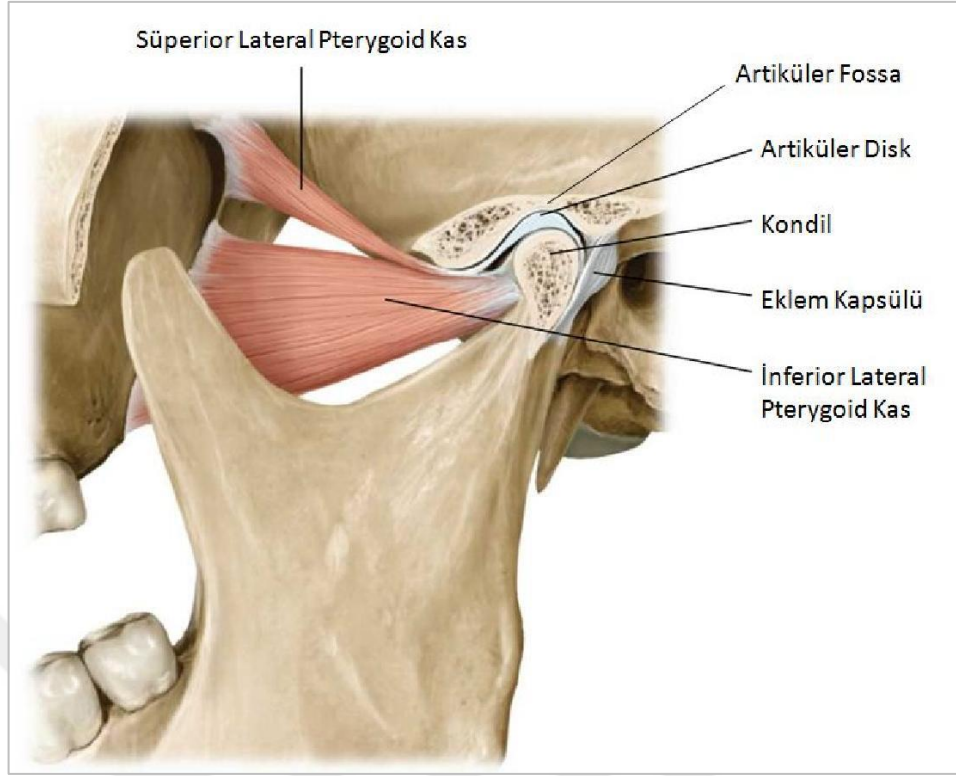
Sınıf III maloklüzyonda dental kompenzasyon nedeniyle maksiller kesiciler protruziv; mandibular kesiciler ise retruziv konumludur (Ahlgren , 1970 (s:77-88); Baccetti ve ark., 2007a; Baccetti ve ark.,2007b; Battagel , 1993; Guyer ve ark., 1986; Jacobson ve ark., 1974; Rakosi, 1970 ve Sanborn, 1955). Dental arklardaki kompenzasyon dentoalveoler gelişim tamamlandıktan sonra da, yıllarca değişerek devam eder (Solow, 1980).

2.5. Temporomandibular Eklem

TME çiğneme, yutkunma, nefes alma ve konuşma gibi fonksiyonel hareketlerin tamamında primer işlevi olan, günde yaklaşık 2000 kez hareket eden vücudun hacim olarak küçük ancak en kompleks eklemdir. Erişkin formuna ortalama 6-12 yaşlar arasında ulaşan TME'nin gelişimi kadınlarda erkeklere göre daha erken tamamlanır. Sınırlı alanda çok fazla kuvvet vektörüne maruz kalan TME'de, çok yönlü dengesiz kuvvetler, kas gerilme spazmına yol açar ve sonuçta ağrıya neden olur. Ağrı kas kontraksiyonunu değiştirir. Temporomandibular bölge nervus trigeminus'un dalları ile innerve edildiği için ağrı çok yaygın bir alanda hissedilir. Ağrı semptomu zaman zaman kulak ağrısı ve migren ile karıştırılabilir. Baş yüz bölgesinde dental kaynaklı olmayan ağrı sıklıkla TME kaynaklıdır.

2.5.1. TME Elemanları

TME, mandibula'nın processus kondilaris'i ile temporal kemiğin fossa mandibularis'inin fissura petrotympanica'nın önünde kalan kısmı arasında, anteriorda zigomatik arkın alt kenarında bulunan tuberkülüm artikülare arasında oluşur. Hareket açısından hem menteşe hareketi hem de kayma hareketi yaptığı için "ginglymoarthroidal" eklem olarak adlandırılır. Tuberkülüm artikülare ağız açıldığında mandibular kondil ile karşı karşıya gelir. Bu özelliği ile TME insan vücudunda hareket sırasında çift taraflı konveks olan tek eklemdir. Mandibular kemiğin dizaynı ve temporal kemiğin yapısı eklem hareketleri sırasında ortaya çıkan yükleri kompanse eder. Şöyle ki çiğneme sırasında oluşan kuvvet aşağıda korpus mandibula ile linea obliqua'ya iletilir. Buradan processus koronoideus aracılığı ile temporal kasa, oradan da temporal kemiğe aktarılır. Böylece yük dağılımı sonucu mandibular kondile ve TME'e fazla yük gelmesi engellenir (Resim 2.10).

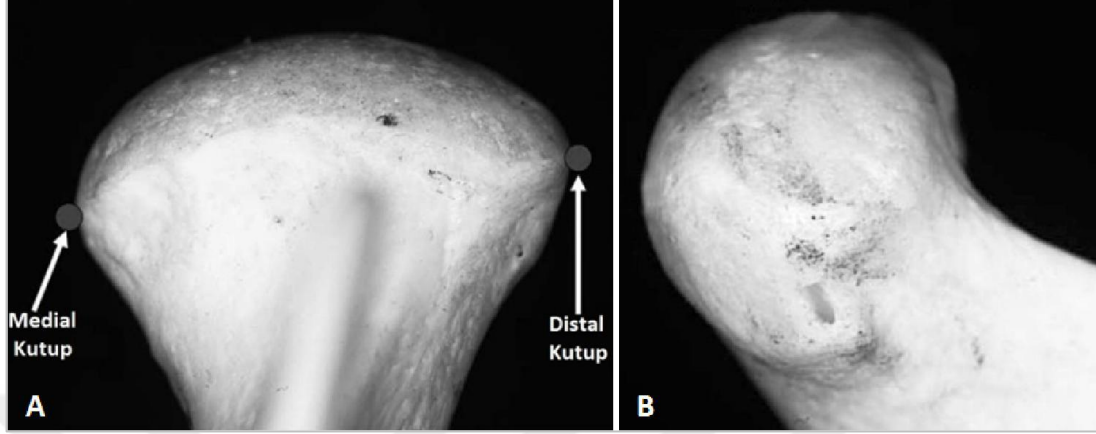


Resim 2.10. TME elemanları.

2.5.2. Mandibular Kondil

Mandibular kondil, TME kemik elemanlarından olup mandibulaya ait anatomik bir yapıdır. Kondil morfolojisi böbrek veya fasulye tanesine benzer ve dejeneratif olaylardan etkilenir (Pandis ve ark.,1991).Kondil diğer sinovial eklemleri oluşturan kemiklerden farklı olarak hyalin kartilaj yapıda olmayıp, yüzeyi fibröz kapsülle kaplıdır. Mandibular kondilin boyutları bireyden bireye değişiklik göstermekle birlikte ortalama olarak antero-posterior yönde 8-10 mm, medio-lateral olarak 10-15 mm ve supero-inferior olarak 8 mm'dir. Kondilin medio-lateral şekli medial tarafta laterale göre daha sivridir. Bu nedenle kondilin medio-lateralde, iki kutbu arasında kondiler polar eksen oluşur. Kondiler polar eksen ile mid-sagittal düzlem arasında oluşan açı polar eksen açısı veya horizontal eksen açısı olarak tanımlanır. Kondiler polar eksen açısının değeri 0-45° arasında olup ortalama 20° olarak bildirilmiştir (Westesson, ve ark., 1991 ve Witzig ve Spahl,1991). Polar eksen

açısının artması ile disk deplasmanı veya dejeneratif eklem rahatsızlıkları oluşma riskinin arttığı bildirilmiştir (Westesson ve ark., 1991).

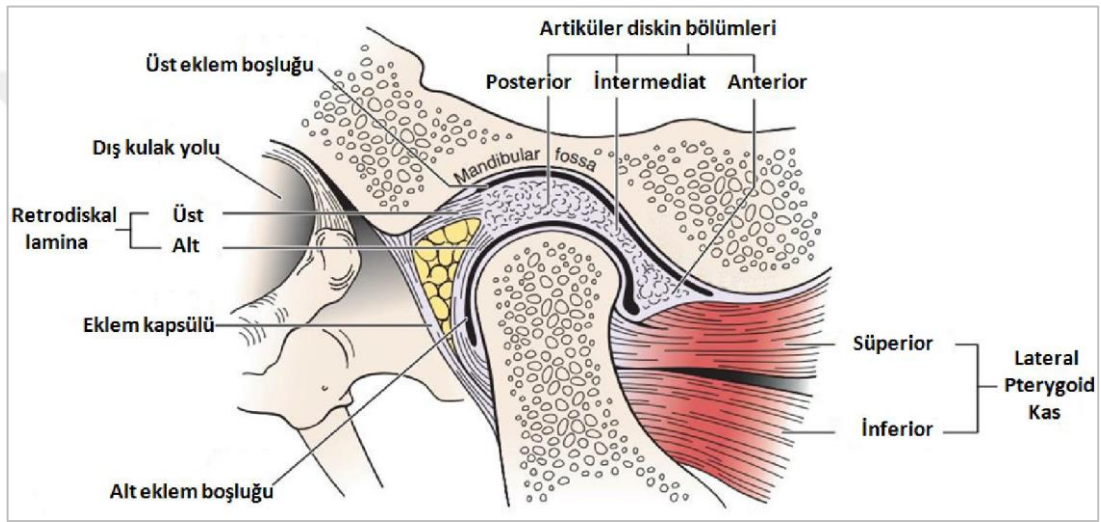


Resim 2.11. Mandibular kondil. A: Önden görünüm B. Yandan görünüm.

2.5.3. Artiküler Disk

TME kavitesi, kondil tepesi ile glenoid fossa çatısı arasında yerleşen artiküler disk ile üst eklem boşluğu ve alt eklem boşluğu olarak üzere iki kısma ayrılır. TME’de her bir eklem kavitesi farklı hareketlerin oluşmasından dolayı ayrı bir eklem gibi düşünülebilir. Mandibula tek bir kemik olduğu için, sağ ve sol tarafta yer alan bu 4 ayrı eklem kavitesi uyum içinde çalışır. Alt eklem boşluğu, ginglymus grubu bir eklem olup fleksiyon ve ekstensiyon hareketinin ceryan ettiği bir kavite iken; üst eklem boşluğu plana grubu bir eklem olup kayma hareketinin ceryan ettiği bir kavitedir. Disk, fibrokartilaj bağ dokusundan yapıllı olup, kan damarı ve sinir içermemektedir. Diskin beslenmesi lenf sıvısı ile olmaktadır. Sagittal kesite asimetrik papyon veya davul tokmağı formunda olan disk, koronal kesitte ark formunda izlenir. Disk, alt kenarı ile mandibular kondile yanlarda ise eklem kapsülüne tutunmuştur. Disk ağız kapalı iken mandibular kondil ile fossa mandibularis arasında, ağız açık iken kondil tepesi ile “tuberculum articulare”nin altında yer alır. Kondil’in şekli kişisel farklılık gösterdiği için, diskin şekli de buna uygun olarak değişir, bununla birlikte genel olarak üst yüz konveks alt yüz konkavdır. Diskin ara bölümünün rüptüre olduğu nadir durumlarda alt ve üst eklem boşlukları bir biri ile bağlantılıdır.

Disk in sagittal kesitlerinde kalınlıkları bir birinden farklı olan,anterior, intermediat ve posterior olarak üç bölge izlenir. Bu bölgelerden en incesi intermediat, en kalını ise posterior bölgedir.Sağlıklı bir eklemden, kondilin eklem yüzü intermediat bölgeye yerleşir. Eklem aralığı medialde laterale göre daha sıgıdır. Bu nedenle koronal kesitlerde, diskin medial kısmı lateral kısmından daha kalın olarak görülür. Hareketler sırasında disk, esnek olması nedeni ile eklem yüzeylerinin fonksiyonel şekil değışikliklerine bir dereceye kadar uyum sağlayabilir. Diskin morfolojisi patolojik bir etken olmadığı sürece değışmez (Resim 2.12).



Resim 2.12. Artiküler disk ve retrodiskal laminalar.

Disk, posteriorda çok iyi vaskülarize olmuş gevşek bir bağ dokusu ile devam eder ki buna retrodiskal veya retromeniskal doku denir.

Disk süperior ve inferiorda retrodiskal dokuya iki lamina ile tutunmuştur:

1. Superior retrodiskal lamina. Çok sayıda elastik lif içerir ve bunlar arka tarafta fossa mandibularis'in arka kısmına tutunur. Disk, ağız açmada öne doğru hareket ettiği zaman bu lifler gerilerek hem diskin daha fazla öne gitmesini engeller hem de elastik yapısı nedeniyle diskin posteriora, yerine dönmesini sağlar.

2. İnfior retrodiskal lamina. Kondilin eklem yüzeyinin arka kısmına tutunan bu lifler posterior mandibular lifler olarak adlandırılır ve kollajen dokudan yapılıdır. Retrodiskal doku, posteriorda büyük bir venöz pleksusla devam eder. Kondilin anteriora hareketi sırasında pleksus kanla dolarken, kondil posteriora hareket ettiğinde pleksustaki kan basınç nedeni ile geriye gider. Bölgenin metabolizmasını bu döngü ile sağlar.

Disk'in anterior kısmı süperior ve inferiorda kollajen liflerden yapılı olan kapsüler bağlara tutunur. Anteriordaki diskin kapsüle tutunduğu bu yere, musculus pterygoideus lateralisin superior karnının, tendinöz lifleri de, tutunur (Resim 2.12).

2.5.4. TME Ligamentleri

TME ligamentleri kollajen bağ dokusundan oluşmuş olup, gerilmeye karşı çok hassastır. Bu ligamentler eklem hareketlerini pasif olarak sınırlarlar. TME ligamentleri;

1. Fonsiyonel ligamentler

- a) Kollateral-diskal ligamentler
- b) Ligamentum kapsulare
- c) Ligamentum temporomandibulare - Ligamentum Laterale

2. Aksesuar ligamentler

- a) Ligamentum Retinakulare/Malleo-mandibular ligament=Pinto's ligament
- b) Ligamentum Sphenomandibulare
- c) Ligamentum stylomandibulare

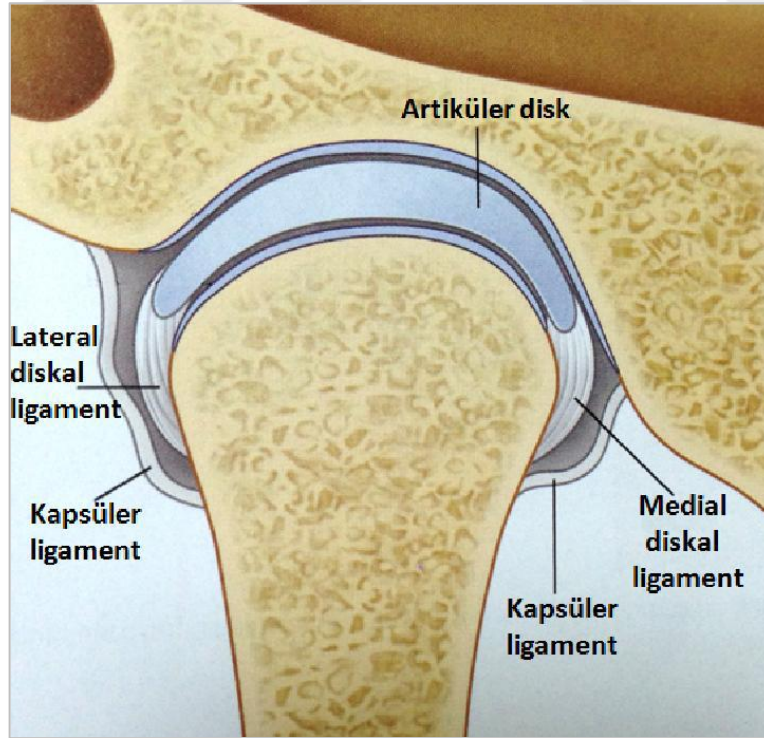
2.5.4.1. Fonskiyonel Ligamentler

a) Kollateral-diskal ligamentler

Dış bölümü-ligamentum kollaterale laterale diskin dış kenarını, iç bölüm-ligamentum kollaterale mediale ise diskin iç kenarını kondile bağlar. Diske yapıştıkları için hareketler sırasında diskin kondil ile birlikte öne veya arkaya hareket sınırını belirler ve eklemden kapatma ve açma hareketlerini sınırlar (Resim 2.13).

b) Ligamentum kapsulare

Aslında eklem kapsülüdür ve eklem kapsülüne tutunan bütün bağlara verilen isimdir. Lifleri fossa mandibularis ve tuberkulum artikulare`den başlar kollum mandibula`ya tutunur. Ligamentum kapsulare, eklemin dışa, içe ve aşağıya doğru olan dislokasyonuna karşı direnç oluşturur(Resim 2.13).



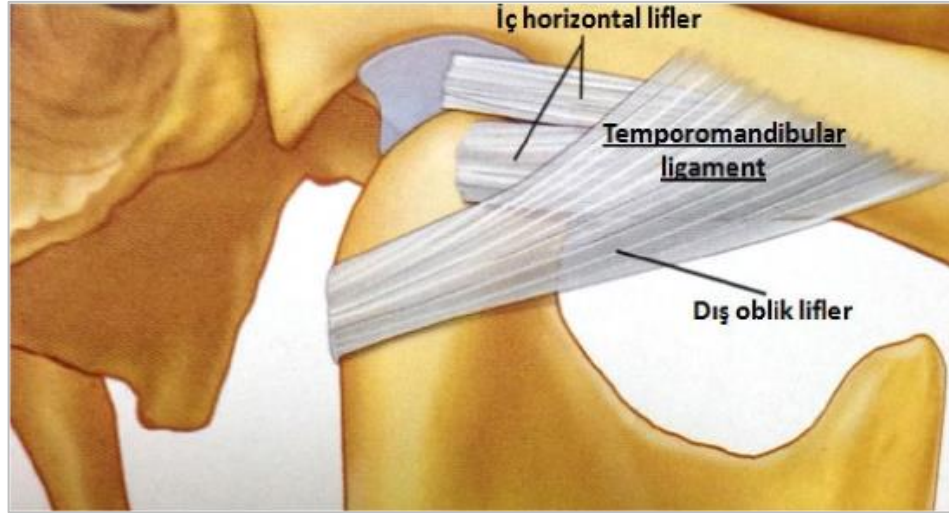
Resim 2.13. Diskal ve kapsüler ligamentler.

c) Ligamentum temporomandibulare-Ligamentum Laterale

TME'in en önemli bağı olup eklem kapsülünün lateralini destekler.İç ve dış olarak iki bölümden oluşur.Dış kısmın lifleri oblik, iç kısmın lifleri horizontal seyreder.Oblik lifler tuberkulum artikulare'nin dış yüzeyinden ve zigomatik proçesten başlar, posteriora ve inferiora doğru ilerler ,kondil boynunda sonlanır. Oblik lifler açma hareketini sınırlar. Kondil açma hareketinin başlangıcında bu lifler iyice gerilinceye kadar rotasyon yapabilir. Alt çene, kondil fossadan çıkmadan alt ve üst santral dişler arasındaki mesafe yaklaşık 20-25 mm olana kadar açılabilir. Maksimum açmada ligamentum temporomandibulare'nin bu oblik kısmı devreye girer. Ağız açmada miktarının ligament ile sınırlanması insana özgü bir durumdur.Bu ligament olmazsa maksimum açmada kondil fossadan çıkar.

Horizontal lifler , tuberkülüm artikulare'nin dış yüzeyinden ve zigomatik proçesten başlar,posteriora doğru horizontal seyreder ve kondilin lateraline tutunur. Bu lifler, kondil ve diskin posteriora hareketini sınırlar. Bu sınırlayıcı etki sayesinde kondilin posteriora giderek retrodiskal dokuya zarar vermesi engellenir.Bu lifler aynı zamanda, musculus pterygoideus lateralis'in liflerinin aşırı uzamasını da önler.

Ligamentum temporomandibulare'nin iki kısmı birden, sadece eklem hareketlerini sınırlamakla kalmaz aynı zamanda eklem yaptığı menteşe hareketlerini, habitual açma ve kapatma hareketini de düzenler (Resim 2.14).



Resim 2.14. Temporomandibular ligament

2.5.4.2. Aksesuar Ligamentler

1. Ligamentum Retinaculare/Malleo-mandibular ligament=Pinto's ligament

5 sm uzunluğa ve 2 sm genişliğe sahip bu ligament, parotis bezi ile mandibular ramus arasında superior-inferior yönde uzanır. Superior kısmı tuberkulum artikulare'nin ön ve arka yüzeylerine, dış kulak yolu kartilajına, lateral pterigoid kasın arka ucuna, ligamentum temporomandibularis'in dış kısmına, kondile ve posteriorda retrodiskal dokuya yapışarak başlayan bu ligament, inferiora doğru indikçe incelerek angulus mandibula hizasında massater kasın fasiyasına tutunarak sonlanır. Ligamentum retinaculare, massater kasın kontraksiyonu sırasında ortaya çıkan kuvveti, retrodiskal doku ve ekleme iletir. Bu ligamentin özellikle retrodiskal doku ile bağlantılı olması, TME fonksiyonu ve disfonksiyonu ile ilişkisini ortaya koyar.

2. Ligamentum Sphenomandibulare

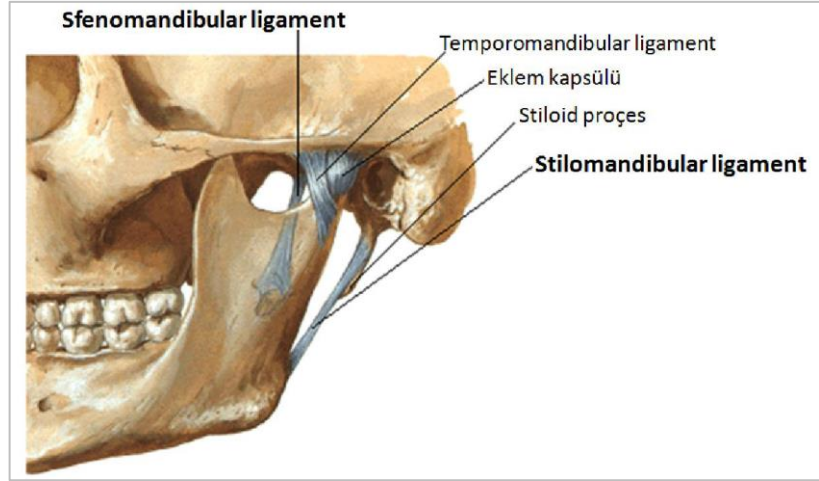
Çene ekleminin pasif stabilizasyonunu sağlayan esas yapıdır. Eklem aktif stabilizasyonu çiğneme kasları tarafından sağlanır. Sfenoid kemiğin gövdesinden ve malleus'tan başlayan ligament, inferiora doğru genişleyerek uzanır ve lingula mandibulaya tutunarak sonlanır. Ligamentin dış taraftan lateral pterigoid, iç taraftan

ise medial pterigoid kas ile komşudur. Ligament ile kondil boynu arasından a.meningea media, a. maksillaris ve v. maksillaris ile a. alveolaris inferior, v. alveolaris inferior ve n. alveolaris inferior geçer. Ligamentin üst dış kısmından n. aurikulotemporalis ile korda tympani geçer. Bu ligament mandibular anestezide anestezik solüsyonu mandibular foramene doğru yönlendiren yapılardan biridir.

3. Ligamentum stylomandibulare

Glandula parotidea'nın derininde derin boyun fasyasının styloideus çıkıntı ile angulus mandibulae arasında uzanan bölümünün kalınlaşıp kendi üzerine katlanmasıyla oluşur. Mandibula'nın protruziv hareketleri sırasında gerginleşir, ağız açma sırasında ise gevşer, böylelikle mandibula'nın protruziv hareketlerini sınırlar.

Bu bağlara ilave olarak orta kulak kemikçiklerinden malleus ile bu eklem arasında bazı ligamentler bulunmaktadır. Bunlar anterior malleolar ligament ve discomalleolar ligament'tir. Bazı yazarlar fonksiyonel olarak çok önemli olmasalar da bu bağların eklem iç bağlarından olduklarını belirtmektedir. Özellikle eklem cerrahisi sırasında mandibular kondil'nin aşırı şekilde aşağıya çekilmesi sonucunda bu ligamentum sphenomandibulare ve anterior malleolar ligament normalden fazla gerilerek otolojik semptomların ortaya çıkmasına neden olabilir. Kondilotomi sırasında bu bağlarda meydana gelecek istenmeyen hasarlar kısmi işitme kaybından tam işitme kaybına kadar varabilen semptomlara neden olabilir (Resim 2.15).



Resim 2.15. Aksesuar ligamentler.

2.5.5. TME`in Beslenmesi

Eklem esas olarak a.temporalis superfisialis`in ramus artikülaris`i ile beslenir. Buna ilave olarak a. maksillaris`in a. aurikülaris profunda`sından, a. tympanika anterior`undan, a. temporalis media`sından ve a. temporalis superfisialis`in a. transversa fascia`sından gelen aksesuar dallar ile de, beslenir. Venöz dolaşım aynı isimli venler ile sağlanır.

TME`in lenf sıvısı esas olarak parotid lenf nodlarının derin bölümüne direne olur. Buna ilave olarak parotid lenf nodlarının yüzeysel bölümüne ve preaurikuler lenf nodlarına da drene olur.

2.5.6. Temporomandibular Eklem Hareketleri

TME kavitesi disk ile iki bölüme ayrılır. Üst eklem kavitesinde kayma, alt eklem kavitesinde ise menteşe hareketi gerçekleşir. Mandibula tek parça bir kemik olduğu için iki taraftaki hareketler bir biri ile bağlantılıdır. Açma hareketi alt eklem boşluğunda başlar, daha sonra disk kondille birlikte öne kayar ve üst eklem boşluğu da harekete katılır. Disk öne doğru hareket ettiği sırada alt ve üst eklem boşluklarında

bulunan ve diski retrodiskal doku ile birleştiren fibroelastik lamina, diski geriye doğru çeker. Disk ve kondil tuberkulum artikulare üzerine geldiğinde, kondil aşağıya doğru itilir. Böylelikle mandibulanın öne-aşağı hareketi ile çene kısmen açılır. Bu hareketlerin belirli bir eksenini yoktur. Eğer hareket sadece kondil ve disk arasında olmuş olsaydı kondillerden geçen belirli bir eksen den söz edilebilirdi. Kondil ve disk, tuberkulum artikulare'nin üzerine geldikten sonra çenenin açılma hareketi suprahoid, infraoid kaslar ve yer çekimi tarafından gerçekleştirilir. Kondilin disk ile birlikte tuberkulum artikulare üzerine gelmesi lateral pterigoid kas ile sağlanır.

Özetle, açma hareketini lateral pterigoid kas başlatır, suprahoid, infraoid kaslar ve yer çekimi devam ettirir. Kapatma hareketi ise çiğneme kaslarından temporal, masseter ve medial pterigoid kaslar tarafından gerçekleştirilir. Mandibulanın açma hareketi sonrası tekrar fossa mandibularise çekilmesi esnasında, özellikle temporal kasın en transvers lifleri kontraksiyon yapar ve kondilin fossaya oturmasını sağlarlar. Bu hareketler boyunca ligamentler hem yönlendirici ve sınırlayıcı rol oynarlar. TME'de çiğneme fonksiyonunun gerçekleşmesi için de, kompleks hareketler gerçekleşir. Çiğneme zamanı bir tarafta eklem kayma hareketi yaparken, diğer tarafta vertikal eksen boyunca rotasyon yapar. Çiğneme fonksiyonu süresince bu olaylar aynı ve zıt yönde karşılıklı olarak tekrarlanır. Bu eylem sırasında özellikle musculus pterygoideus lateralis'in alt karnı aktif rol alır.

2.6. Çiğneme Kasları

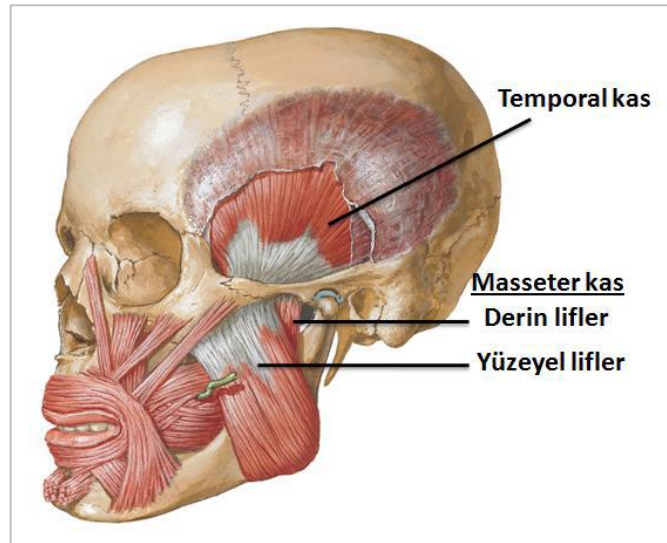
Çiğneme fonksiyonu dört kas çifti ile gerçekleştirilir. Temporal, masseter ve medial pterigoid kasları çenenin kapatma işlevini; lateral pterigoid kas ise açma işlevini gerçekleştirir. Çenenin açma işlevinde lateral pterigoid kas dışında suprahoid, infraoid kaslar ile yer çekimi de etkilidir (SAKUL, 2007). Çiğneme kasları bağlantı yerleri ile direk olarak, fonksiyonları nedeni ile de indirekt olarak TME ile ilişkilidir.

2.6.1. Musculus Temporalis

Bu kas temporal kemiğin fasiya temporalisinden başlar., aşağı-öne doğru seyrederek mandibulanın koronoid çıkıntı'sında sona erer. Kasın anterior lifleri vertikale yakın seyrederken, posterior lifleri horizontale yakın bir pozisyonda seyreder. Ağız kapatma fonksiyonunda aktif rol üstlenen bu kasın, posterior lifleri çeneyi geriye doğru çeker (Sakul, 2007). Temporal kas bütünüyle kasıldığı zaman mandibulayı yukarıya doğru çekerek dişleri oklüzyona getirir. Kısmi kasılmalarda ise kasılan liflerin yönüne göre mandibular hareket oluşur (Okeson, 2013a) (Resim 2.16).

2.6.2. Musculus Massetericus

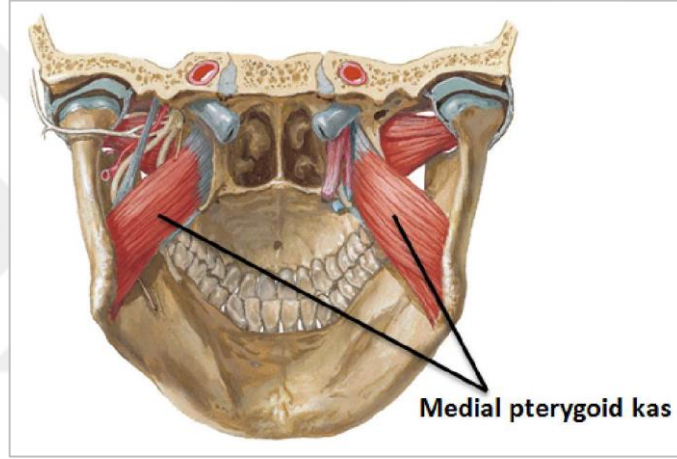
Bu kas dörtgen şekilli olup, yüzeysel ve derin kısım olmak üzere iki bölümden oluşur. Kasın lifleri zigomatik arkın alt kenarından ve zigoma kemikten başlayarak, mandibular ramusun dış yüzünde, “tuberositas masseterica” da sonlanır. Mandibula'nın yukarı kaldırılmasında, kapatılmasında ve ileri yönlü hareketlerinde fonksiyon görür. (Sakul, 2007). Mandibulaya protrüzyon pozisyonunda çiğneme kuvveti uygulanırsa bu kasın derin lifleri mandibular kondilini eminense doğru stabilize eder. (Okeson 2013a) (Resim 2.16).



Resim 2.16. Temporal ve masseter kasları.

2.6.3. Musculus Pterygoideus Medialis

Bu kas dik dörtgen formunda olup, lifleri sfenoid kemiğin pterigoid proçesin'inin medial laminasının iç tarafından başlar aşağı, arkaya ve dışa doğru seyreder. Kas lifleri kuvvetli tendinöz bir yapı ile mandibular angulusun iç yüzeyinde, "tuberositas pterygoidea"da sonlanır. Sfenomandibular ligament bu kasın üst kısmı ile mandibula arasından geçer. Mandibulayı kapatıcı kaslardan olup, tek taraflı kasıldığında, mandibulanı kasılan tarafa doğru hareket eder. Mandibulanın ileri yönlü hareketlerinde de, fonksiyon görür (Sakul, 2007). Resim 2.17



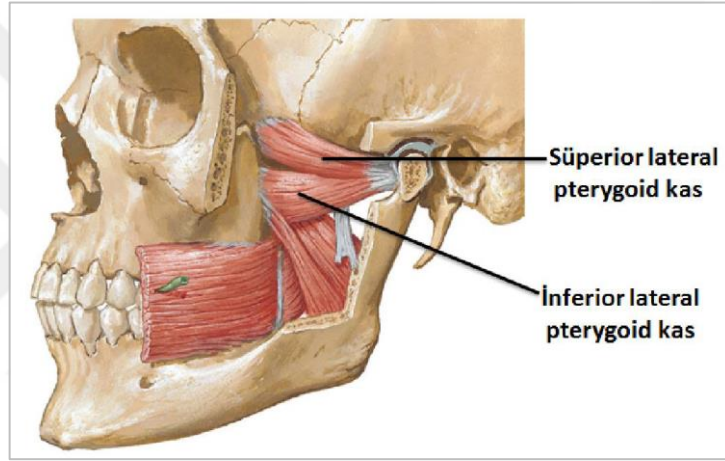
Resim 2.17. Medial pterigoid kas.

2.6.4. Musculus Pterygoideus Lateralis

Kısa ve kalın olan bu kas, konik şekillidir. Kas lifleri infratemporal fossanın ön duvarı ile kondil arasında horizontale yakın bir pozisyonda seyreder. Superior ve inferior olarak iki kısımdan oluşur. Kasın superior kısmı hacmen inferior kısmına göre daha küçük olup, sfenoid kemiğin pterigoid proçesinin lateral laminasının dış yüzeyinden başlar horizontal yönde dışa, geriye doğru uzanır ve kondil boynu, artiküler kapsül ve disk'e tutunarak sonlanır(Sakul, 2007).Kasın bu kısmı sadece kapatıcı çiğneme kasları aktif iken, kapatıcı çiğneme kasları ile birlikte kuvvetli çiğneme fonksiyonları sırasında, maksimum interküspidasyonda

aktifleşir.Kasıldığında kondil-disk kompleksini antero-medial yönde öne doğru çeker (Okeson 2013a).

Sfenoid kemiğin, pterigoid proçesinin, lateral laminası'nın dış yüzeyinden başlayan inferior kısım geriye, dışa, yukarıya doğru seyrederek ve kondil boynunda sonlanır. (Sakul, 2007). Çift taraflı olan bu kasın eşzamanlı kasılması durumunda, mandibular kondillere eminens boyunca öne ve aşağı yönlü bir çekme kuvveti uygulanır. Böylece mandibulaya protrüzyon yaptırılır. Tek taraflı kasılması durumunda mandibular ters yönde lateral hareket sergiler (Okeson 2013a).Resim 2.18



Resim 2.18. Lateral pterigoid kas.

2.7. Sentrik İlişki ve Okluzyon

Sentrik ilişki (Sİ) kavramı , ilk defa 1920'li yılların başlarında McCollum tarafından tanımlanmıştır.Sİ pozisyonu sağlıklı bir fonksiyon için okluzal temaslardan bağımsız olarak maksilla ve mandibula arasındaki ilişkiyi belirlemede güvenilir bir kayıttır. (Çalikkocaoğlu, 1998; Okeson, 1998). Sİ kaydının güvenilir olduğu hem diş kaybı olmayan, hem de kısmen veya tam dişsiz durumlarda prostodonti ve ortodonti alanında tekrarlanabilir olması ile kanıtlanmıştır (Pokorny ve ark., 2008).

McCollum tarafından tanımlanan sentrik ilişki terimi ilk kez 1956'da Protez Akademisi Vakfının yayınladığı Protez Terimleri Sözlüğünde yer almıştır. Burada sentrik ilişki terimi lateral hareketlere mücadele eden belirli bir vertikal boyutta, mandibulanın maksillaya göre “en arka” konumu olarak tanımlanmıştır. Bu tanıma 1968 yılında yapılan 3. baskıda bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu yeni tanıma göre Sİ pozisyonu kondilin fossadaki “baskısız” ve “en arka” pozisyonu olarak tabir edilmiştir. (Çalikkocaoğlu, 2013).

Sİ tanımında zamanla bazı değişiklikler olmuşsa da temelde değişmeyen, kondillerin terminal menteşe ekseninin mandibula konumu belirlemek için kullanılmasıdır. Kondillerin medio-lateral uçlarından geçen hayali eksen terminal menteşe eksenini olarak tanımlanır ve sagittal düzlemde mandibulanın terminal menteşe eksenini etrafında rotasyon hareketi yaptığı düşünülmektedir. Başlangıçta McCollum tarafından kondilin fossada “en geri” konumu olarak tanımlanan Sİ, teknolojik gelişmelere paralel olarak değişmiştir (Çalikkocaoğlu 1998). Granger (1962) kondilin fossada en geri konumunun stabil olmadığını buna en üst konumun da ilave edilmesi gerektiğini iddia etmiştir. Zaman içinde terminal menteşe eksenini terimi yerine rotasyonun anlık eksenini terimi kullanılmaya başlanmıştır (Rinchuse ve ark., 2006). Bu tanımda da, mandibulanın rotasyon ve translasyon hareketinin eş zamanlı olduğu anlamı vardır (Rinchuse ve ark., 2006). Kondillerin hareketi üç ekseninde gerçekleşmektedir (Okeson, 1998). Stuart, daha stabil, üç boyutlu bir kondil konumu tanımlamak için, buraya üçüncü bir kriter olarak “medial destek komponenti” ifadesini ilave etmiştir. Böylece Sİ'yi kondilin, fossada “en geri”, “en üst” ve “en orta” konumu şeklinde tanımlamıştır (Çalikkocaoğlu, 2013).

Fakat Dawson, Sİ'nin bu tanımında bazı karışıklıklar olduğunu, kondilin en geri konumunun non-fizyolojik olmakla birlikte, “kondil-disk” kompleksinin olması gereken konuma da, uygun olmadığını belirtmiştir. Şöyle ki, “kondil-disk” kompleksinin “en geri” konumu, zengin nörovasküler yapıda olan retrodiskal dokuda baskı oluşumuna neden olur ki, bu da TME, çiğneme kasları ve dişlerde ciddi sorunlara yol açar (Çalikkocaoğlu 2013).

Dawson, Sİ kavramının bir optimum kondiler pozisyon olduğunu ve bu pozisyonda kondillerin yukarıya doğru yerleşmesi gerektiğini, aynı zamanda sentrik ilişki tanımının eklem sadece kemik yapılarını değil diski de kapsaması gerektiğini savunmuştur. Dawson'a göre sentrik ilişki, kondil-disk kompleksinin artiküler eminensin posterior eğimi karşısında en üst pozisyonda konumlandığında alt çenenin üst çene ile olan ilişkisidir (Çalikkocaoğlu, 2013).

Protetik terimler sözlüğünde “Sentrik İlişki” olarak tanımlanan pozisyon aslında eklem muskulo-skeletal stabil pozisyonu veya diğer bir deyişle optimum fonksiyonel eklem pozisyonudur (Van Blarcom, 1999). Okeson, optimum fonksiyonel eklem pozisyonu kriterlerini oluşturulurken TME'in anatomik yapısının iyi değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür (Okeson, 1998). Disk fibröz yapısı nedeni ile yoğun kuvvetlere karşı direnebilir. Aynı zamanda disk, fonksiyonlar sırasında kondili stabilize eder, korur ve diğer dokulardan ayırır. Fakat disk eklem konumsal stabilitesini belirlemez. TME'in konumsal stabilitesi diğer eklemlerde olduğu gibi kaslar tarafından sağlanır ve artiküler yüzeylerin dislokasyonu engellenir. Fonksiyonel stabil eklem konumu çiğneme kaslarının bağlantı yönleri doğrultusunda uyguladığı optimum kuvvetler ile belirlenir. Bu nedenle, optimum eklem pozisyonu, artiküler disk uygun konumdayken, kondillerin artiküler eminensin posterior eğimine karşı artiküler fossada en üst, en ön pozisyonudur (Okeson, 1998). Okeson tarafından muskulo-skeletal stabil pozisyon olarak adlandırılan bu pozisyonda eklem komponentleri ve artiküler yüzeyler, kas sistemi tarafından bölgeye iletilen kuvvetlerden zarar görmeyecek şekilde yerleşim gösterir (Okeson, 2013b).

Sentrik ilişki “Prostodontik Terimler Sözlüğü” nün 8. Baskısında 7 madde ile anlatılmıştır (The Glossary of Prosthodontic Terms 1994).

1. Kondilin diskin en ince orta kısmı ile ilişkide olduğu, “kondil-disk” kompleksinin eminens karşısında anterior-superior pozisyonda bulunduğu, maksillo-mandibular ilişkidir. Diş kontaklarından bağımsız olan bu pozisyon klinikte mandibulanın superiora ve anteriora yönlendirilmesi ile elde edilebilir.

Sentrik ilişki, terminal menteşe eksenini olarak bilinen transvers horizontal eksen civarında saf rotasyon hareketi ile sınırlandırılmıştır.

2. Lateral hareketlerde , mandibulanın maksillaya göre “en geri” ve fizyolojik ilişkisidir. Farklı miktarlardaki çene açıklıklarında görülebilir. “ Terminal menteşe eksenini ” etrafında gerçekleşir.
3. Tespit edilmiş belirli bir çeneler arası açıklıkta, lateral hareketlerin başlayabildiği, kondilin fossada “en geri” ve gerilimsiz konumda olduğu ve bu durumda, mandibulanın maksillaya göre “en geri” de olduğu ilişkidir.
4. Tespit edilmiş dikey boyutta lateral hareketlerin başlayabildiği, mandibulanın maksillaya göre “en geri” ilişkisidir.
5. “Kondil-disk” kompleksi “fossada en orta” ve “en üst” konumdaiken maksillo-mandibular ilişkidir. Bu pozisyonu anatomik olarak tanımlamak zor olmuştur ancak klinik olarak çene sabit bir terminal eksen etrafında 25 mm’lik bir açıklıkta menteşe hareketi yaparken saptanabilmektedir. “Kondil-disk” kompleksi fossada, eminensin distal eğimi karşısında “en üst” konumda iken klinik olarak tespit edilebilen bir ilişkidir.
6. Kondil fossada “en üst” ve “en geri” konumda iken mandibulanın maksillaya göre olan konumudur.
7. Klinik koşullarda her iki kondilin “en ön” ve “en üst” pozisyonlarına yerleştirilmesi ile elde edilebilen, mandibular konumdur. Bu konum TME-İD` i olmayan hastalarda saptanabilir.

Martin ve Cocconi,(2012) ortopedik instabilite durumunda TME ve dişlerde istenmeyen kuvvetler ile aşırı yüklenme ve hasar oluştuğunu ortopedik stabil pozisyonun muskulo-iskeletal stabil pozisyonu ile sentrik oklüzyonun uyumlu olması ile sağlandığını bildirmiştir.

Çiğneme fonksiyonlarını kontrol eden nöromusküler sistem oklüzal ilişkilerden etkilenmektedir. Fonksiyon esnasında kondiller muskuloskeletal stabil pozisyondayken maksimum interküspidasyonda uyumsuz oklüzal temaslar varsa buna karşı nöromusküler sistem hızlı bir reaksiyon vererek mandibulayı oklüzal temaslardan uzaklaştıran stabil bir konuma getirmeye çalışır. Bu durumda kasların

aktivitesi artarak ortamdaki denge değişir ve TME fizyolojik olmayan kuvvetlere maruz kalır. Bu nedenle mandibula muskulo-skeletal stabil pozisyonda getirilerek buna uyumlu oklüzyon sağlanmalıdır.

Oklüzyon, basit anlatımla alt ve üst dişlerin kapanışı iken; kompleks olarak, dişleri, dişlerin morfoloji ve açılarını, çiğneme kaslarını, iskelet sistemini, TME’i ve çenelerin fonksiyonel hareketlerinin tamamını kapsamaktadır (Bishara, 200; Ramfjord ve Ash, 1971 ve Snyder ve ark., 2007). Sentrik ilişki ile sentrik oklüzyon arasında 1-3 mm’lik fark normaldir ve bu sentrik ilişkiden sentrik oklüzyona kayma olarak ifade edilir (Davies ve ark., 2001).

İdeal oklüzyon alt ve üst dişler maksimum interküspidasyundayken aynı zamanda kondil ve disk kompleksinin muskulo-skeletal stabil pozisyonda olmasıdır (Davies ve ark., 2001).

İdeal oklüzyonda alt 1. molar dişler üst 1. molar dişlere göre bir premolar dişin mezio-distal çapının yarısı kadar mezialde konumlanır; anterior bölgede overjet ve ovebite’in 3 mm’dir; horizontal düzlemde bukkalde üst dişler alt dişleri örter. İdeal oklüzyonda kanin bölgesinde kanin koruyuculu oklüzyon ile mandibulanın lateral hareketleri sırasında çalışan tarafta kanin dişlerinde temas olmalıdır (Roth, 1981).

İdeal oklüzyonun kriterleri şunlardır:

1. Dental ark genişliği ile dişlerin mezio-distal ve bukkolingual boyutları birbir ile uyumlu olmalı ve maksiller ve mandibular dişler birbirleriyle uygun şekilde temasta olmalıdır.
2. Maksiller dişler lateral ve anteriorda mandibular dişleri örtmelidir.
3. Sentrik oklüzyundayken kondiller sentrik ilişkide olmalıdır.
4. Sentrik dışı lateral mandibular harekette çalışan ve dengeleyen tarafta, posteriorda temasların olmadığı, “kanin koruyuculu” veya “anterior grup

fonksiyonlu” oklüzyon; protruziv harekette ise posteriorda temasların olmadığı anterior rehberlik olmalıdır (Houston ve ark., 1992).

Normal oklüzyon ile ideal oklüzyon farklıdır; normal oklüzyonda dişsel ilişkiler, ideal oklüzyondan estetik ve fonksiyonel olarak sorun oluşturmayacak kadar sapmıştır. (Houston ve ark., 1992).

Andrews`e (1972) , göre normal oklüzyonun 6 koşulu vardır. Buna göre:

1. Angle, (1899) ’ın belirtmiş olduğu, molar ilişkisine ilave olarak normal bir oklüzyonda üst 1. daimi molar dişin, disto-bukkal tüberkülünün “distal” yüzeyi, alt 2. molar dişin mezio-bukkal tüberkülünün “mezial” yüzeyi ile temas etmektedir.
2. Maksiller dişlerinin servikal kısımları, dişin uzun aksına paralel olarak, oklüzal kısımlarına göre daha “distal”de konumlanmıştır.
3. Maksiller kesici dişlerin, “bukkal” yüzeylerinin, servikal kısmı, kesici kenarlarına göre daha palatine konumludur. Bunun dışındaki tüm dişlerde “labial” yüzeylerin, servikal kısmı, oklüzal yüzeylere göre, daha labiale konumludur. Maksiller dentisyonda, palatinal “kron inklinasyonları” kaninden molarlara doğru az miktarda da, olsa artış sergiler. Mandibular dentisyonda lingual inklinasyon, posteriora doğru artış sergiler.
4. Dental arklarda yerleşen dişlerde rotasyon olmamalıdır. Rotasyonlu molar ve premolarlar ark üzerinde kendi çapından daha çok yer kaplarken, rotasyonlu kesici ve kaninler kendi çaplarından daha az yer işgal eder.
5. Dişlerde boyutsal uyumsuzluk olmadığı durumlarda, interdental kontaktların sıkı olması istenir.
6. “Spee Eğrisi” nin derinliği 1.5 mm’den fazla olmamalıdır.

Roth, (1981) Andrews’in normal oklüzyon kriterlerine bazı ilaveler yapmıştır:

1. “Sentrik İlişki” ve “Sentrik Oklüzyon” çakışmalıdır.

2. Mandibulanın “anterior protruziv” hareketlerinde , mandibular kesici dişlerin,kesici kenarları, maksiller kesici dişlerin, palatinal yüzeylerinde kayarak posterior bölgede disklüzyon oluşmasını sağlamalıdır.
3. Mandibulanın lateral hareketleri esnasında,sadece mandibulanın kaydırıldığı tarafta “kanin” dişlerinde temas olmalıdır.
4. Maksimum interküspidayonda sağ ve solda temaslar aynı anda olmalıdır.

Stomatognatik sistemde ortopedik stabiliteyi sağlayan koşullar özetle şunlardır:

1. TME internal elemanları arasındaki stabil ilişki ağız kapalı pozisyonda kondil ve disk kompleksinin eminensin posterior eğimine karşı yerleştiği, supero-anterior pozisyonudur. Bu durumda tüm arka grup dişler eşit ve eş zamanlı oklüzondadır; ön grup dişler arka grup dişlere göre daha hafif temastadır.
2. Fonsiyon sırasındaki oklüzal kuvvetler oklüzyon ile dişlerin kendi eksenleri boyunca çenelere ve TME’e iletilir.
3. Lateral hareketler sırasında kanin rehberliği en idealdir.
4. Protruziv hareketler sırasında ön grup dişlerde temas varken arka grup dişler arasında oklüzal temas yoktur.
5. Çiğneme fonksiyonu sırasında arka grup dişler arasında ön grup dişlere göre daha kuvvetli temas mevcuttur (Okeson, 2013b).

2.8. Manyetik Rezonans Görüntüleme:

2.8.1. Genel bilgiler ve Tarihçe

İnsan vücudunun % 63’ü moleküler düzeyde hidrojen atomlarından oluşan su ve yağ dokusundan oluşmaktadır. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), insan vücudunda bulunan su ve yağın ihtiva ettiği hidrojen atomlarının önce kendilerini rezonansa uğratacak kadar kuvvetli bir manyetik alan içerisinde, radyofrekans (RF)

dalgası yardımı ile uyarılmaları,ardından bu rezonans sonucu yaydıkları sinyallerin görüntüye dönüştürüldüğü,yumuşak doku kontrast rezolüsyonu çok yüksek olan ileri bir radyodiagnostik görüntüleme tekniğidir (Bushong, 1984; Oyar, 1998 ve Yesildag ve Oyar, 2003.). MRG yönteminde organdan kesit görüntüler, dijitalize edilmiş değerlerle yüksek donanım ve yazılıma sahip bilgisayarlar yardımı ile oluşturulur.Elde edilen dijital görüntüler, ileri bilgisayar teknolojisinden yararlanılarak işlenir ve üç boyutlu görüntülere dönüştürülür. MRG'nin önemli avantajlarından birisi hasta pozisyonu değiştirilmeden, her düzlemde görüntü alınabilmesidir.

MRG'de radyo dalgalarının oluşturduğu enerji kullanılır.Bu enerji, elektromanyetik radyasyon grubu içinde yer alır. Veri kaynağı, hücre sıvısı ve lipidler içerisindeki hidrojen çekirdeği, yani protonlardır.MRG'de veri kaynağı hidrojen çekirdeği,yani protondur.

2.8.2. MRG'nin Aşamaları

1. Normalde insan vücudu RF enerjisine duyarsızdır. Bu nedenle ilk olarak protonların RF ile uyarılabilir hale getirilmesi gerekir.İnsan vücudunun kuvvetli manyetik alan içinde olması ile vücuttaki protonlar açığa çıkar. Manyetik alanın etkisiyle Hidrojen protonları manyetik alana uygun bir dizilim göstererek uyarılmaya hazır duruma gelir.
2. Daha sonra görüntülenmek istenen bölgeye RF gönderilir.Bu enerjiyi alan protonlar verilen enerji miktarına bağlı olarak mevcut konumlarından sapma gösterirler.
3. Ardından RF kesilir ve protonlar eski konumlarına dönerler.Eski konumlarına dönen protonlar,bir önceki aşamada aldıkları enerjiyi sinyal şeklinde yayarlar. Kuvvetli manyetik alan etkisi ile protonlar, sinyal alan ve sinyal veren bir anten gibi davranırlar. İşte bu sinyallerden MR görüntüleri elde edilir.

MRG'lerinde dokular siyah, gri, beyaz renk skalası oluşturan bir renk yelpazesi içinde görüntülenir. MR görüntülerindeki renk tonlaması inceleme protokolüne bağlı

olarak değişir. Beyaz ve açık tonlar proton bakımından zengin alanları yani “artmış” sinyal alanlarını, koyu ve siyah tonlar ise proton bakımından fakir alanları yani sinyalin az olduğu veya hiç olmadığı alanları gösterir. Bu nedenle su oranı fazla olan yumuşak doku yapıları MRG ile ayrıntılı olarak görüntülenebilir.

2.8.3. MRG`nin Tarihsel Gelişimi

MRG tekniğinin ilk adımları 1923` yılında Pauli tarafından, protonların spin rezonans fenomeninin keşfi ile atılmış, MR felsefesinin tanımı ise, Bloch ve Purcell tarafından 1946`da yapılmıştır.İlk tanımının 1946`da yapılmış olmasına rağmen MRG`nin insan vücuduna uyarlanması ilk kez 27 yıl sonra, Lauterbur tarafından 1973`te gerçekleştirilmiştir.Zamanla MRG tekniği hızlı bir gelişme göstermiştir.İlk defa 1977`de Damadian tüm vücut MR görüntülemesini gerçekleştirmiştir.

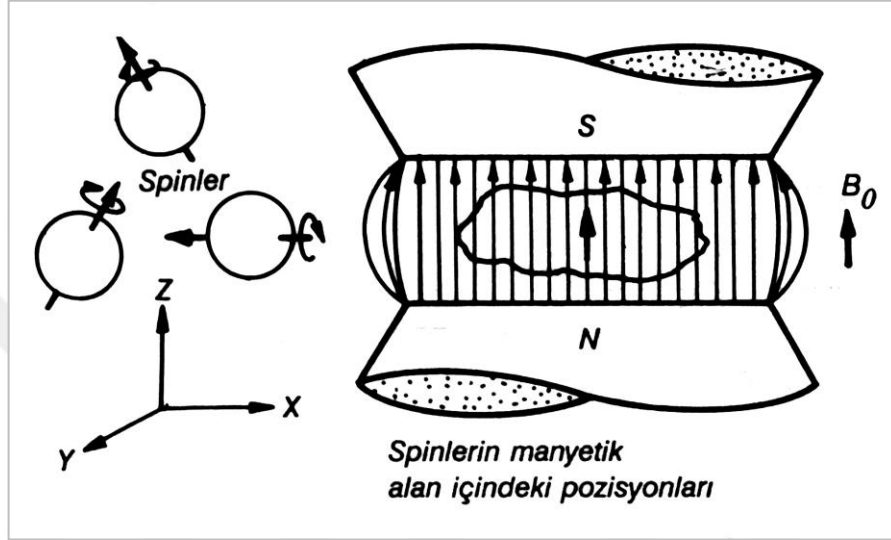
Hawkes 1980`de ilk defa MRG`nin multiplanar özelliğini tanımlamış ve böylelikle ilk lezyon görüntüsünü elde etmiştir. Ardından Schrner ve arkadaşları 1984`te ilk defa MRG`de kontrast madde kullanımını uygulamışlar. (Bushong, 1984; Oyar, 1998 ve Yesildag ve Oyar 2003).

Haase ve arkadaşları, 1986`da hızlı görüntüleme sekanslarını geliştirmişler.Bu sayede tetkik sresinin önemli ölçüde kısalması sağlamışlar. (Bushong, 1984; Frahm ve ark., 1992 ve Oyar ve Ynten 1994).

Dumoulin 1987`de “MR-Anjiografi” (MRA) yöntemini geliştirmiştir. Ardından 1993`te fonksiyonel MR uygulamalarının kullanımı ile MRG sadece görüntüleme yöntemi olmaktan çıkmış, fonksiyonel-diagnostik görüntüleme yöntemine dönüşmüştür (Bushong, 1984; Oyar, 1998 ve Yesildag ve Oyar, 2003).

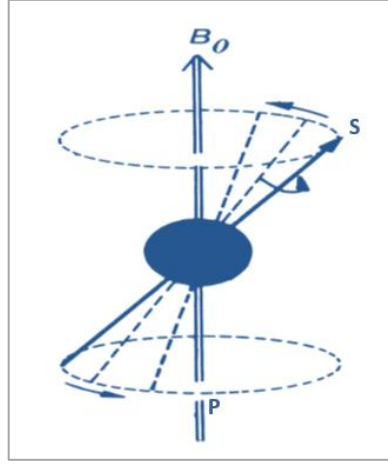
2.8.4. MRG`nin Fizik Kuralları

Atom çekirdeğinde protonların ve nötronların kendi eksenleri etrafında dönme hareketine “spin hareketi” denir. Spin hareketi yapan protonlar, adeta manyetik bir çubuk gibi çevrelerinde manyetik alan oluştururlar.



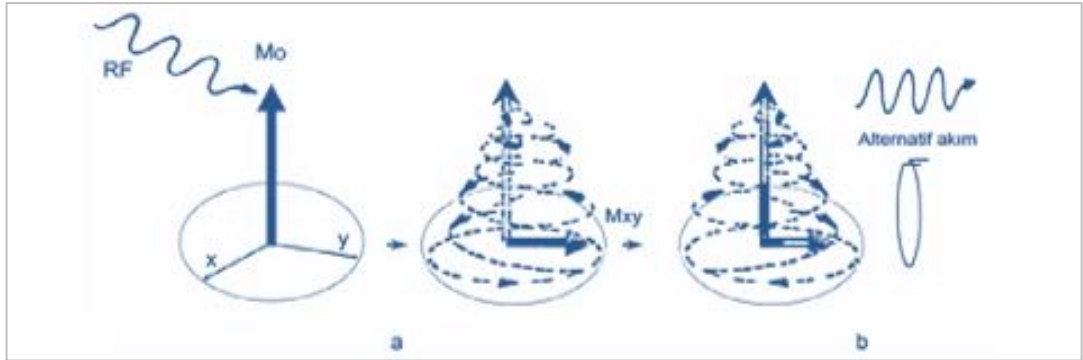
Şekil 2.1. Protonların spin hareketi ve manyetik alanda konumları.

Protonlar, normal şartlarda doku içinde birbirinin etkisini nötrleyecek şekilde rastgele dizilim sergilerler. Bu sayede vücutta manyetizasyon yoktur. (Şekil 2.1.). Kuvvetli manyetik alan içinde, bu protonlar adeta küçük demir çubuklar gibi manyetik alanın vektörüne paralel hale gelirler. Protonlar bu paralel konumda hareketsiz kalmazlar. Manyetik alan vektörünün çevresinde dönme hareketi yaparlar ki, bu da “presesyon” olarak tabir edilir (Şekil 2.2.). Presesyon frekansı ile manyetik alan gücü arasında doğru bir orantı mevcuttur.



Şekil 2.2. “Bo” : Manyetik alanın yönü (vektörü), “S”: Spin hareketi , “P”: Presesyon hareketi.

Manyetik rezonansın temeli presesyon hareketidir. Öncelikle protonlar manyetik alan içerisine yerleştirilerek etkilenir ve presesyon oluşturulur. Protonların rezonansa girmesi, dışarıdan gönderilen presesyon frekansındaki bir RF ile olur. Protonlar RF ile uyarılınca manyetik alan vektörüne paralel olan konumlarından saparak manyetik alan vektörü ile açı oluşturur. RF kesilince yine presesyon yaparak eski konumlarına dönerler. Bu şekilde elde edilen alternatif akım, MR sinyali olarak görüntüleme de kullanılır. (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Manyetik alanda “Mo” konumundaki spinler uygun “RF” uyarıları ile “Mxy” konumuna yatırılır (a). “RF” uyarısı kesildiğinde presesyon yaparak, tekrar “Mo” konumlarına dönerler (b). Bu şekilde elde edilen alternatif akım görüntü oluşumunda kullanılır.

2.8.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme Cihazı

MRG cihazları (Şekil 2.4.) genel olarak 3 bölümden oluşur.



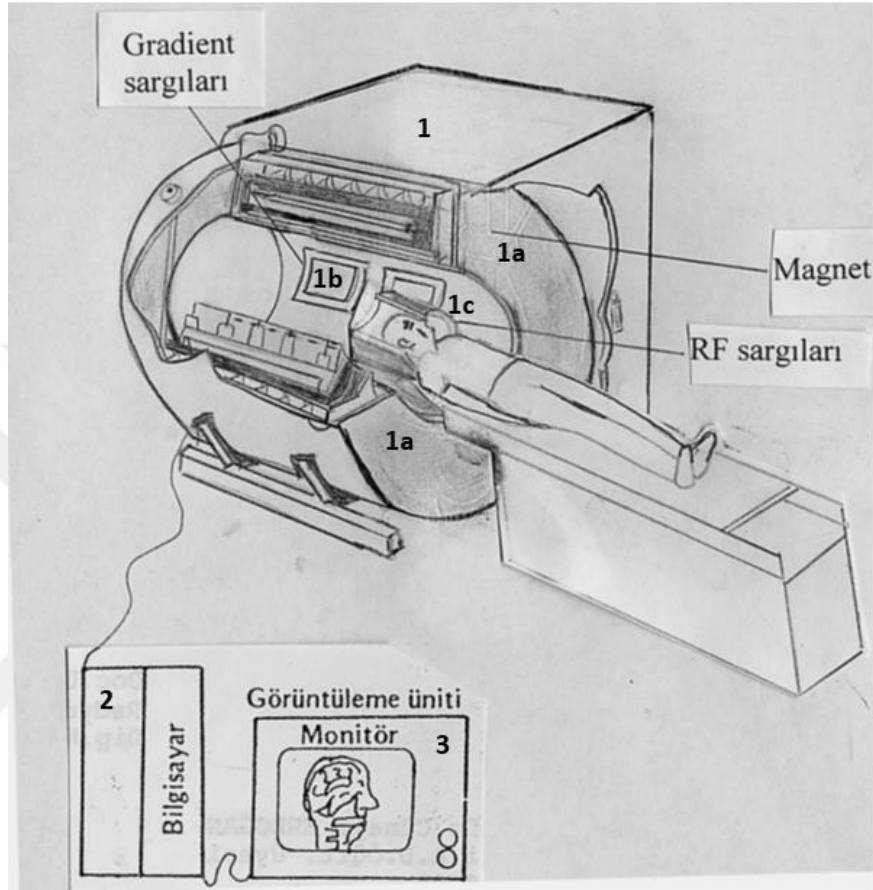
Şekil 2.4. MRG cihazı.

1. **“Veri Toplama” bölümü:** (Şekil 2.5.- 1) Bu bölüm kuvvetli manyetik alan üreten mıknatıslardan oluşur. MRG cihazlarının manyetik alan gücü genel olarak 1.0-1.5 Tesla aralığındadır (Şekil 2.5.- 1a). Bu bölümün orta kısmında hastanın yerleştiği bir tünel mevcuttur. Ayrıca, kesit almak için esas manyetik alanı kontrollü şekilde değiştirmeye yarayan ek sarmallar (gradiyent sarmallar) da, tünel içinde yer alır (Şekil 2.5.-1b). Üç farklı düzlemde yerleştirilmiş bu sarmallar sayesinde hasta pozisyonunu değiştirmeden üç düzlemde kesit elde edilebilir..

Bu bölümün önemli parçalarından biri de, RF sarmallarıdır (Şekil 2.5.-1c). RF sarmalları, RF uyarıyı göndermekle beraber, gelen sinyalleri de toplarlar. Bu sarmallar görüntülenmek istenen bölgeye ne kadar yakın olursa, veriler de, bir o kadar hassasiyetle elde edilir. Her vücut bölgesine göre üretilmiş RF sarmalları vardır. Hasta, incelenen bölgeye RF sarmalı yerleştirildikten sonra, tünel içine alınır.

2. **Bilgisayar sistemi:** Bu bölümde gelişmiş bilgisayar sistemleri aracılığı ile alınan veriler işlenerek dijital görüntü oluşturulur (Şekil 2.5.- 2).

3. **Görüntüleme bölümü:** Görüntülerin izlendiği, seçildiği, işlendiği ve gerektiğinde filmler üzerine aktarıldığı birimdir. Aynı zamanda sistem kontrolü de, bu birimden sağlanır. (Şekil 2.5.- 3).



Şekil 2.5. MR cihazının birimleri: 1. Veri toplama bölümü, 1a. Ana mıknatıs, 1b. Gradient sargıları, 1c. RF sargıları, 2. Bilgisayar sistemi, 3. Görüntüleme birimi

2.8.6. MRG`de Görüntünün Oluşumu

Protonların RF uyarıları ile manyetik alandan saptırılarak, “xy” düzlemine (manyetik alan vektörüne dik bir düzlem) yatırıldığını varsayalım. Bunun için RF uyarısının büyüklüğü, protonları manyetik alan vektöründen 90° saptıracak kadar olmalıdır. RF uyarısının kesilmesi ile “xy” düzlemine yatırılan milyonlarca proton, tekrar aynı fazda presesyon hareketine başlar. En güçlü sinyal bu başlangıç noktada alınır. 90° de yani “xy” düzleminde en yüksek enerji seviyesinde olan protonlar

,uyarı kesilince hepsi birden aynı fazda hareket eder, ve bu sayade güçlü bir manyetik alan oluşur . Ortaya çıkan manyetik alanın dönmesi sayesinde yüksek bir alternatif akım oluşur.

Protonların presesyonla birlikte başlayan dönüş hızları etraftaki manyetik alanın küçük farklılıklarından etkilenir ve değişme uğrar. Bu sebeple başlangıçta birlikte blok halinde dönen protonlar giderek biri-birinden ayrılarak, dağılmaya başlar. Böylelikle, protonların dağılması ile üretilen sinyal (alternatif akım) zayıflamaya başlar.Bu sinyal protonların “defaze” olması,yani daireler oluşturarak bir birinden tamamen farklı fazlarda dönmesi ile son bulur.

RF uyarısının kesilmesi ile protonlar presesyon yaparak “xy” düzleminden, başlangıç konumlarına doğru uzaklaşmaya başlarlar. Bu uzaklaşma giderek küçülen daire çizimleri şeklinde gerçekleşir. Protonlar başlangıç konumlarına yaklaştıkça “xy” düzlemi üzerindeki izdüşümleri küçülür, böylece üzetilen sinyal azalır. Protonların ürettikleri sinyal giderek azalır, biter (defaze olurlar) ve başlangıç konumlarına dönmüş olurlar.

Defaze olma ve başlangıç konumuna gelme süresi protonların içinde bulunduğu vokselin yapısına göre değişiklik gösterir.”T1” protonların başlangıç konumuna dönme süresini ifade ederken, “T2” defaze olma sürelerini ifade eder. T1 süresi T2’ye göre her zaman uzundur. Örneğin: “Distile su” veya “Beyin Omurilik Sıvısı”nın (BOS) “T1” değerleri 2000-3000 msn, “Yağ dokusu”nun “T1” değeri ise 150-250 msn’dir.Dokuların “T2” değeri genel olarak “T1” değerlerinin %10-20’si kadardır. Sıvılarda “T2” değeri “T1’e yaklaşıırken, katılarda belirgin şekilde azdır. Bu değerler manyetik alan gücünün etkisi ile değişim gösterir.

MRG’de doku kontrastı sadece sinyal genliğinden değil hem de incelenen dokulardaki protonların “T2” ve “T1” süresi farklılıklarından oluşturulur. “T1” ve “T2” süre farklılıkları sayesinde çok belirgin kontrast edle edilir.Özetle MRG’de kontrast dokunun “Proton yoğunluğu”, “T2” süresi ve “T1” süresi olmak üzere üç parametre ile sağlanır. Bu parametrelerin sağladığı kontrast özelliklerini, ayrı ayrılıkta

oluşturabilmek için, her parametrenin ağırlıklı olduğu görüntüleri oluşturmak gerekir. Bu nedenledir ki, MRG`de tek bir bölgenin her biri, bir birinden farklı doku kontrastına sahip, “T1” ağırlıklı, “T2” ağırlıklı ve “Proton ağırlıklı” olmak üzere üç ayrı görüntüsü mevcuttur.

Buraya kadarki bilgileri sırasıyla maddeler halinde özetleyerek devam etmek prosedürü anlamak bakımından yararlı olur.

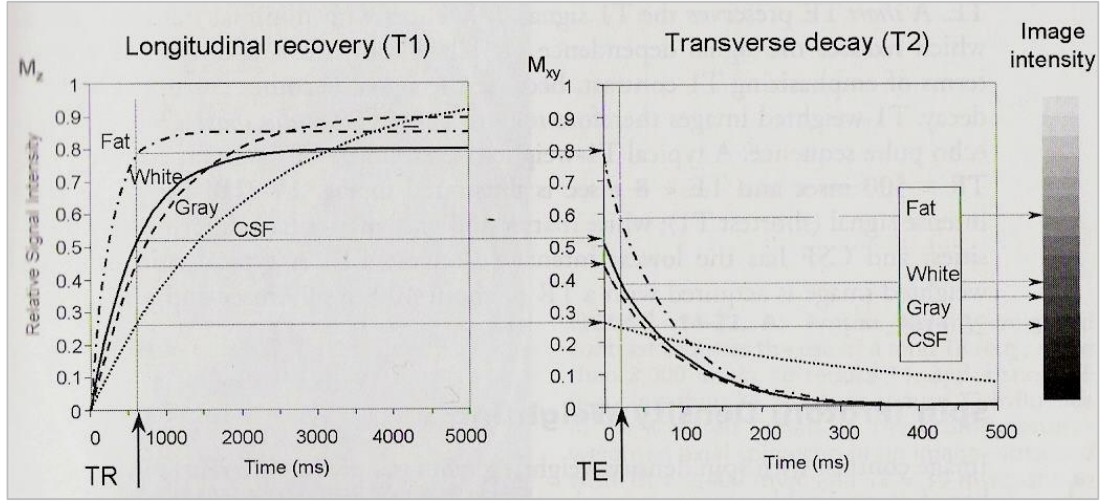
1. Görüntü oluşmasındaki kaynak, hücrenin temel yapı maddesi olan su ve yağda yoğun olarak bulunan hidrojen iyonudur ki, hidrojen iyonu hücre çekirdeğindeki protonlardır.
2. Yöntemde hedef ilk önce protonları uyarılabilir duruma getirmek, ikinci aşamada onları uyarmak, üçüncü aşamada ise uyarılan protonlardan salınan sinyalleri geldikleri yerle birlikte tespit etmektir.
3. Protonlar spin hareketi yaparlar, manyetik alana duyarlıdır. Bu nedenle kuvvetli bir manyetik alanda manyetik alanın vektörüne (z eksen) paralel hale gelirler. Protonlar bu durumda durağan kalmazlar, manyetik alan vektörü etrafında topaç gibi dönerek presesyon hareketi yaparlar.
4. Protonlar presesyon hareketi yaparken, dışardan gelen aynı frekansa sahip bir RF dalgası ile uyarılabilirler. Bu amaçla RF dalgaları kısa atım şeklinde uygulanır. Bu atımının frekansının, protonların presesyon dönüş hızları (frekansları) ile aynı olması gerekir ki, rezonans olayı gerçekleşsin ve protonlara enerji aktarımı olsun.
5. RF atımı ile uyarılan protonlar paralel sıralandıkları “z” ekseninden saparlar. Sapma miktarı RF atımının enerjisi ile orantılı olup, genellikle standart yöntemlerde (Spin Eko-“SE” sekansı) bu enerji miktarı, protonları “z” ekseninden “xy” düzlemine yatıracak kadar veya başka bir ifade ile 90° ’likdir.
6. İncelenen vokseldeki “xy” düzlemine yatırılmış protonlar RF atım dalgası kesilince presesyon hareketi yaparak eski konumlarına dönmeye başlarlar. Protonlar presesyona aynı anda başlamış olsalar da, çevresel etkenler nedeni ile fazları değişir ve sinyal iletimi en son proton defaze oluncaya kadar azalarak devam eder ve biter. Sinyalin bu bitiş süresine “T2” denir. “xy”

düzleminden “z” eksenine dönerken protonlar giderek küçülen daireler şeklinde presesyon yaparak “z” paralel olan eski konumlarına dönerler. Bu dönüş süresine ise “T1” denir.

7. Sinyal miktarı proton yoğunluğuna bağlıdır. “T1” ve “T2” süresi ise her doku için farklıdır. Görüntü oluşumu için RF atımları ard-arda uygulanır. İki ardışık RF atımı arasındaki süre “TR” (Time to repeat) olarak tabir edilir. “TR” farklı dokuların “T1” farklılıklarını kontrol eder. “TE” (Time to echo) sinyalin dinlenme süresi olup, farklı dokuların, “T2” süresini, yani sinyal bitiş süresindeki farklılıkları kontrol eder. Bu şekilde “TR” ve “TE” sürelerinin ayarlanması şeklinde görüntü elde etme protokolüne “Puls sekansları” denir.

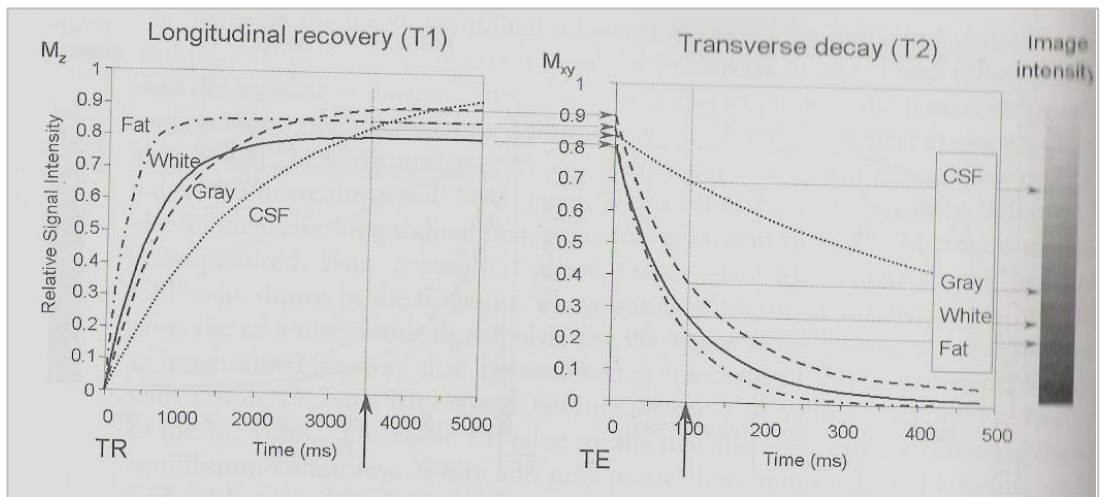
Aşağıda bu özet bilgiler ışığında, “Su” ve “Beyin dokusu” kontrastlarının puls sekanslarına göre nasıl değiştiği bir örnek ile açıklanmıştır.

Suyun “T1” ve “T2” değerleri beyin dokusununkinden, belirgin miktarda uzundur. Birinci protokolde “TR” ve “TE” süreleri kısa olsun (ör: TR=500 ms, TE=15 ms). “T1” süresi daha uzun olan su protonları bu süre zarfında geri dönemezler, dolayısıyla ikinci RF dalga atımında “xy” düzlemine gelecek proton bulunmaz. Proton olmadığı için alternatif akım yani sinyal üretilemez. Bu nedenle su siyah görüntü verir. Fakat beyin dokusu protonları bu süre zarfında geriye dönebildikleri için her RF dalga atımında “xy” düzlemine yatırılır ve alternatif akım veya sinyal üretir. Bu örnekte “TE” süresi kısa olduğundan “T2” süreleri (sinyal bitiş süreleri) arasında bir farklılık oluşmaz, dolayısı ile görüntünün kontrastı tamamen “T1” farklılıklarından oluşur. (“T1” ağırlıklı görüntüleme) (Şekil 2.6.).



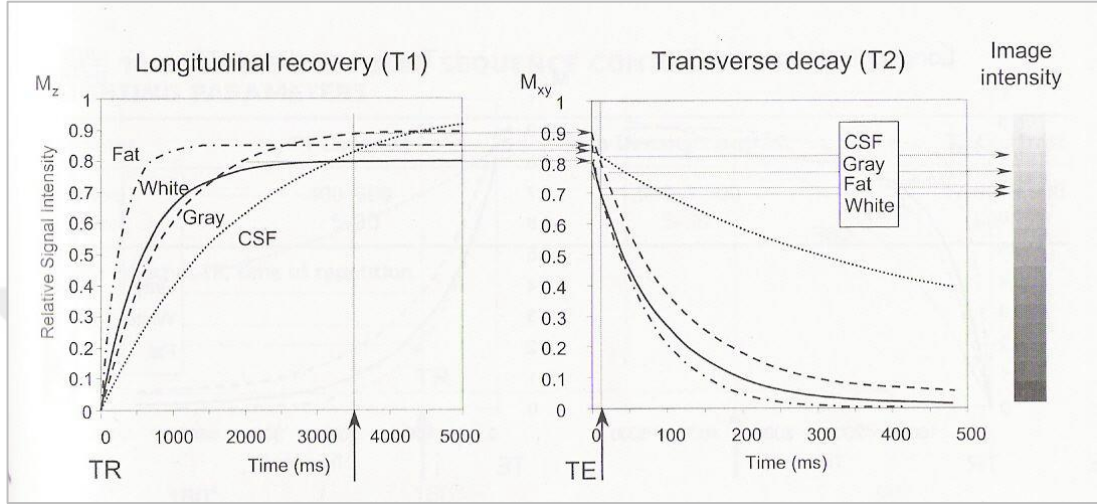
Şekil 2.6. SE görüntülemelerde “T1” ağırlıklı görüntü oluşumu

İkinci protokolde “TR” ve “TE” değerlerini uzatalım.”TR” süresi 2000 msn, “TE” süresi 90 msn olsun. Hem beyin dokusu, hem de su protonlarının eski konumlarına dönebilmeleri için zamanları olacak. Böylece dokular arası “T1” farklılığının sinyalde oluşturmada yaratacağı bir fark olmaz. Buna karşılık “TE” süresi uzun olduğundan (sinyali geç dinlediğimizden) sinyali erken biten, yani “T2” süresi kısa olan dokulardan sinyal alınamaz iken, “T2” değeri uzun olan, yani sinyali geç biten dokulardan yüksek sinyal alınır. Bu sebeple su parlak görülür. Bu sekansta kontrast “T2” süresi farklılığınca oluşturulur. (T2 ağırlıklı görüntüleme.) (Şekil 2.7.).



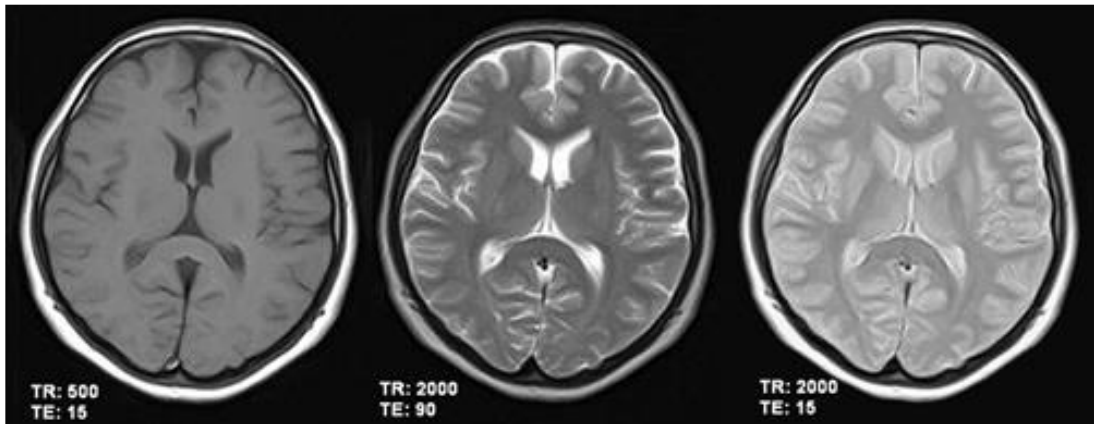
Şekil 2.7. SE görüntülemelerde T2 ağırlıklı görüntü oluşumu

Üçüncü bir seçenek olarak, “TR” değeri bir önceki örnekteki gibi kalsın (2000 msn), “TE” değeri ise daha kısa olsun (15 msn). Bu durumda kontrast “T1” ve “T2” değerlerinden bağımsızdır ve doğrudan “proton yoğunluğu” ile belirlenir. (Proton ağırlıklı görüntüleme) (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. SE görüntülemeye proton ağırlık görüntü oluşumu.

“T1” ağırlıklı görüntülerde su (BOS) siyah, “T2” ağırlıklı görüntülerde beyaz, “Proton” ağırlıklı görüntülerde ise gri tonlardadır . “T1” ağırlıklı görüntüler anatomik oluşumları, “T2” ağırlıklı görüntüler ise patolojik oluşumları daha iyi gösterir. “Proton” ağırlıklı görüntülerin kullanım alanı sınırlı olduğu için standart incelemelerden kaldırılmıştır (Resim 2.19.).



Resim 2.19. “T1”, “T2” ve “Proton” ağırlıklı görüntüler.

2.8.7. MRG’de Görüntünün Okunması

MRG’nin diğer yöntemlerden üstünlüğü doku kontrastlarının birden çok görüntü ile zenginleştirilmesidir. Böylece yumuşak dokuların ayrıntılı olarak görüntülenmesini mümkün olur.

MRG’de beyaza yakın yerler “hiperintens” veya “yüksek sinyal alanları”, siyaha yakın yerler ise “hipointens” veya “düşük sinyal alanları” olarak, eşit intensiteye sahip alanlar ise “izointens” alanlar olarak tabir edilir.

MRG’de kompakt kemik,hava sinyalsiz oldukları için siyah alanlar olarak görüntü verirler. Kemik iliği yetişkinde yağ ile dolu olduğundan, korteksi siyah ,korteks haricindeki kemik kısmı ise açık gri tonlarda görüntü verir. Bebeklerde ve kemik iliği hiperplazisi mevcutluğunda kemik iliğindeki yağ intensitesi “T1” ağırlıklı kesitlerde hipointens alanlar olarak görüntü verir.

Tendonlar ve ligmentler hipointens alanlar olarak görüntü verir. Kas, karaciğer, dalak, böbrek gibi parankimal organlar ara intensitede alanlar olarak görüntü verirler.

Beyin dokusunda “T1” ağırlıklı görüntülerde beyaz cevher hiperintens, gri cevher hipointens, “T2” ağırlıklı görüntülerde ise aksine beyaz cevher koyu, gri cevher açık gri tonlarda izlenir.

Tümör veya enflamasyona bağlı lezyonlar genellikle “T1” ağırlıklı görüntülerde hipointens, “T2” ağırlıklı görüntülerde su içeriğinin artmış olmasından dolayı hiperintens alanlar olarak görüntü verir. Az sayıda doku veya lezyon “T1” ağırlıklı görüntülerde hiperintens alanlar olarak görüntü verir ki, bu da, radyolojik tanı açısından büyük önem arz eder.

Bazı dokulara ait MRG görüntülerindeki sinyal intensiteleri Çizelge 2.1.’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Bazı dokuların MRG görüntülerindeki sinyal intensiteleri.

Dokular	T1 Ağırlıklı	T2 Ağırlıklı
Hava		
Kompakt Kemik	“Çok Siyah”	“Çok Siyah”
Tendon, Bağ, Menisküs		
Matür Fibrozis		
Yağ dokusu		
Geç Subakut kanama (methemoglobin)	“Çok Beyaz”	“Beyaz/Gri-Beyaz”
Ferromanyetik katyonlar (melanin)		“Çok Beyaz”
Gd-DTPA		“Koyu Gri”
Protein içeriği yüksek sıvı		“Koyu Gri”
Yavaş Akım		“Beyaz”
Beyaz Cevher		“Beyaz”
Karaciğer, Pankreas	“Açık Gri”	“Koyu Gri”
Gri Cevher	“Koyu Gri”	“Açık Gri”
Dalak		
Kas dokusu	“Koyu Gri”	“Koyu Gri”

2.8.8. MRG’de Kontrast Maddelerin Kullanımı

MRG’de kontrast madde olarak en sık “Gadolinium DTPA” (Gd-DTPA) kullanılır. “Gd-DTPA” invaze olduğu dokuların “T1” değerlerini belirgin biçimde kısaltır. Bu sebeple sadece “T1” ağırlıklı görüntülerde kullanılır. Kontrast madde tutulumu olan yerler hiperintens alanlar olarak görüntü verir. “Gd-DTPA”ya karşı istenmeyen reaksiyonlar iyot içerikli kontrast maddelere göre çok nadir ve daha hafiftir.

2.8.9. MRG İnceleme Yöntemleri

MRG’in temel inceleme yöntemi kesitsel görüntülemedir. Spin eko (SE) görüntüleme protokolü MRG’nin temel görüntüleme yöntemi olup, inceleme süresi oldukça fazladır. SE protokolünde tüm hızlandırma girişimlerine rağmen, tek bir planda “T1” veya “T2” ağırlıklı beyin görüntüleme süresi ortalama 3,5 dk sürmektedir.

Tek düzlemdeki görüntülerin çoğu eş zamanlı olarak elde edildiğinden, çekim esnasında hastanın hareket etmesi bütün kesitlerin bozulmasına sebep olur. Bu nedenle MRG harekete çok duyarlı bir yöntemdir. Bu sorunları çözmek, aynı zamanda daha hızlı görüntü elde edebilmek için yeni teknikler geliştirilmiştir.

Gradyent eko (GRE) tekniği, bir dizi çekim tekniğini ifade edip, saniyeler içinde görüntü oluşturulmasını sağlar. Bu teknikte vücut blok halinde görüntülenebilir. Fakat hızlı görüntüleme ile elde edilen görüntülerde veri kayıpları yaşanabilmektedir.

Ekoplanar görüntüleme (EPI) hızlı görüntüleme tekniklerinde son basamaktır.. Bu teknikte görüntü oluşturulma süresi milisaniyelere indirilmiştir. Bu teknikle dokuların perfüzyonu değerlendirilerek ve doku difüzyonundaki değişimler görüntülenebilmektedir. Bu nedenle bu teknikte beyin ölümü ilk saatlerde saptanabilmektedir.

Yağ dokusu, MRG`de hem “T1” hem de “T2” ağırlıklı görüntülerde beyaz tonlarda yüksek hiperintens alanlar şeklinde görüntü verir. Yağ dokusu içindeki veya komşu dokularda mevcut olan normal veya anormal hiperintens oluşumlar yağ dokusundan gelen yüksek sinyaller ile gölgelenir. Bu sorun görüntüde kontrastı değiştirmeden, yağ dokusundan gelen sinyallerin yok edilmesi ile çözülebilir. “Yağ baskılama” olarak tabir edilen bu teknikte, kemik iliği gibi yağ dokusu ihtiva eden bölgelerdeki lezyonların daha iyi görüntülenmesi ve tanı için gerekli görüldüğünde yağ dokusu varlığının araştırılması nedeni ile kullanılabilir. “Yağ baskılama” tekniği ile eş zamanlı kontrast madde kullanımı lezyon belirlenmesini kolaylaştırır.

Lezyonlar “T2” ağırlıklı görüntülerde daha iyi izlenir ve çevre dokulara göre daha parlak tonlarda görünürler. Beyinde, sıvı dolu ventriküllere yakın yerleşimli lezyonlar, “T2” ağırlıklı görüntülerde sıvının opasitesi ile karışabilir. Su kaynaklı bu sinyallerin silinmesi ile bu sorunun önünü geçilebilir. Yağ baskılama benzeri BOS kaynaklı sinyallerin baskılandığı “T2” ağırlıklı görüntülerden oluşan bu yöntem “Siyah sıvı tekniği” olarak tabir edilir.

Beynin fonksiyonel görüntüleri ekoplanar görüntüleme tekniği sayesinde elde edilebilir. Bu teknikte motor ve sensoriyal korteks alanları belirlenmesi oksijen sarfına dayanarak gerçekleştirilir.İnceleme sırasında hasta konuşturularak, hastadan ekstremitelerini hareket ettirmesi istenir.Böylelikle ameliyat esnasında gelişebilen komplikasyonlar,doku hasarları önemli ölçüde azaltılmış olur.

Bilgisayarlı Tomografi (BT) 'de olduğu gibi, MRG'de de,güçlü bilgisayar sistemleri kullanılır ve bu sayede görüntü kalitesi yüksek olan üç boyutlu dijital modellemeler yapılabilir. Bu özelliğinden faydalanarak MR-anjiyografi, MR-kolesistografi, MR-ürografi, MR-miyelografi işlemleri gerçekleştirilebilir.Dahası, bu tip görüntüler için kontrast madde kullanımına da, ihtiyaç duyulmaz.

Bu sebeplerle MRG standart bir görüntüleme yönteminden daha çok, klinik ihtiyaçlara göre farklı alternatif teknikleri mevcut olan bir “tanı-görüntüleme” yöntemidir.

MRG yönteminin genel olarak avantajları ve dezavantajları şu şekilde sıralanabilir:

Avantajları;

1. İyonize ışın kullanılmaması.
2. Sabit bir pozisyonda, istenilen her düzlemden görüntü alınması.
3. Yumuşak doku görüntüleme kapasitesinin yüksek olması.
4. Kemiğe komşuluğundaki yapıların, kemik dokusunun sinyalsiz olması nedeni ile çok iyi görüntülenmesi.
5. Dolaşımın kontrast maddesiz görüntülenebilmesi.
6. Kullanılan kontrast maddesinin, iyot içeren kontrast maddelerine göre daha emniyetli olması.

Dezavantajları;

1. Görüntüleme süresi ve buna bağlı olarak, harekete çok duyarlı bir yöntem olması.
2. Harekete duyarlılık sebebi ile iletişim sağlanamayan veya bu veya digger tıbbi cihaza bağlı hastaları inceleme olanağının olmaması.
3. Manyetik alan nedeni ile kalp pili ve benzeri cihaz taşıyanların, manyetik materyallerden yapılmış protez taşıyanların incelenememesi.
4. Kapalı alan korkusu olan hastaların incelenememesi.
5. Maliyetinin yüksek oluşu.
6. Akciğer parankim hastalıkları görüntülenememektedir.

2.8.10. MRG ile TME İncelemesi

Diş hekimliğinde TME anatomisi ve patolojilerinin incelenmesinde MRG günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. TME değerlendirmesinde MRG'nin ilk defa kullanımı Helms tarafından 1984 yılında olmuş ve teknolojik gelişmeler ile TME disfonksiyonları ve internal düzensizliklerinin teşhisinde sıklıkla kullanılır hale gelmiştir (Edwards, 1993 ve Santler ve ark.,1983). Bu yöntemle eklem kartilajlarını, kas ve tendon yapıları izlenebilir.MRG yöntemi özellikle yumuşak doku görüntülenmesi konusunda çok başarılıdır.Bu nedenle diskin incelenmesinde, lezyonların tanısında, lezyon invazyonlarının tespit edilmesinde çok başarılı sonuçlar alınmaktadır (Bell, 1993; Emar El Rehberi, 1990b; Hasso, 1989 ve Stoller, 1988).

Bu teknikte yumuşak doku görüntü çözünürlüğünün yüksek olması nedeni ile hematoma ve ligament yırtıklarının tanısı kolaylaşmıştır. (Emar El Rehberi, 1990b ve Stoller, 1988). MRG sayesinde eklem diskinin pozisyon ve morfolojisi detaylı olarak incelenebilir (Harorlı ve ark., 2006).

Manyetik Rezonans multiplanar görüntüleme tekniği ile TME'in kondil, artiküler disk, fossa ilişkileri üç boyutlu olarak incelenebilir.

TME`de disk morfolojisi ve pozisyonunu değerlendirmek için sagittal MRG kullanılmaktadır. Bu görüntüleri oluşturmak için küçük çaplı sarmallar kullanılır. TME'nin parakoronal (oblik koronal) ve parasagittal (oblik sagittal) görüntüleri artiküler diskin lateral deplasmanının tanısı için kullanılmaktadır.

Tek bir yüzey sarmalı kullanılarak sağ ve sol TME'nin görüntüsü elde edilebilir. İkili yüzey sarmalları sağ ve sol TME 'nin herhangi bir düzlemde aynı andaki görüntüsünü oluşturmak için kullanılır (Bell, 1993; Fulmer, 1989; Hasso, 1989 ve Stoller, 1988).

TME'nin MRG`inde incelenmesi ağız yarı açık, tam açık, tam kapalı olarak sagittal ve koronal kesitlerde yapılır (Bell, 1993; Fulmer, 1989; Hasso, 1989 ve Stoller, 1988).

Parakoronal (oblik-koronal) kesitler, genellikle diski kondile medial ve lateralden bağlayan yapıları göstermek için kullanılır (Bell, 1993; Fulmer, 1989; Hasso, 1989).

Parasagittal (oblik-sagittal) kesitler ise diskin lateral pterigoid kas bağlantısı ile n ve arka bağlantılarını göstermek için kullanılır. (Bell, 1993 ve Hasso, 1989).

Normal şartlarda TME MRG`sinde kortikal kemik siyah, disk ve dens fasiya koyu gri-siyah; normal kas dokusu gri, yağ dokusu ve kemik iliği hemen hemen beyaz görüntü verir. Kondil evresi siyah, içi beyaz alanlar şeklinde, eminens ve fossa kondile benzer ,içi beyaz, çevresi siyah alanlar şeklinde görüntü verir (Bell, 1993; Hasso, 1989 ve Stoller, 1988)(izelge 2.2.)

Çizelge 2.2. Normal şartlarda TME yapılarının MRG’inde renk görünüşleri.

TME yapıları	MRG renk görünüşleri
Kortikal kemik	“Siyah”
Artiküler disk	“Koyu gri”
Bilaminer saha	“Gri”
Dens fasiya	“Koyu gri”
Kapsül	“Koyu gri”
Kas	“Gri”
Yağ dokusu	“Beyaz”
Kemik iliği	“Beyaz”
Kondil çevresi	“Siyah”
Kondil içi	“Beyaz, açık gri”
Artiküler eminens çevresi	“Siyah”
Artiküler eminens içi	“Beyaz, açık gri”
Glenoid fossa çevresi	“Siyah”
Glenoid fossa içi	“Beyaz, açık gri”
Boşluk	“Siyah”

MRG’de sagittal planda diskin normal görüntüsü bikonkav lens şeklindedir. Diskin posterior bandı ile bilaminer sahanın birleşim yeri gri renkte alanlar olarak izlenir ve anormal disklerde bu demarkasyon hattı bozulmuştur (Bell, 1993; Fulmer,1989; Hasso, 1989 ve Stoller, 1988).

2.8.11. MRG’de TME Diskinin Konumu

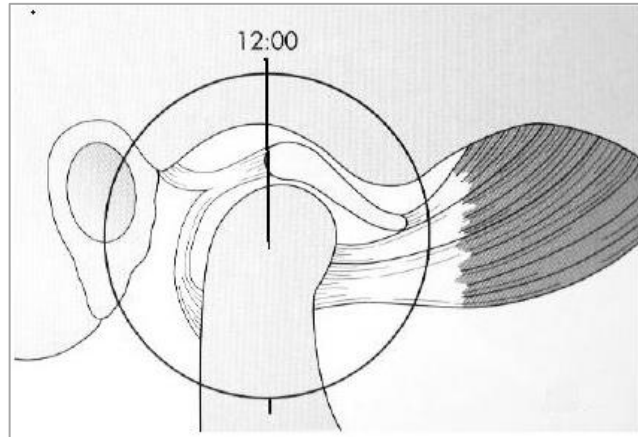
Eklem diski muskuloskeletal stabil pozisyonda glenoid fossa tavanı ile kondil arasında konumlanır. Diskin konumu posterior bandının bilaminer zone ile birleşme yerine göre belirlenir. Buna göre diskin posterior bandı ile bilaminer sahanın birleştiği bölge kondil tepesinde konumlanmalıdır (Drace ve ark.,1990).

Normal şartlarda ağız açma ve kapatma işlevi esnasında kondil ve disk birleşiminin birbiri ile uyumlu hareket etmesi gerekir. Ağız açma işlevi başladığında kondil ve disk birleşimi üst eklem boşluğunda posterior eminens eğimi boyunca

birlikte öne-aşağıya tüberkülüm artikülarisin tepesine doğru kayar; açma tamamlandığında diskin intermediat bölgesi tüberkülüm artikülarisin tepesi ile kondil tepesi arasında konumlanır. Ağız kapatma sırasında ise retrodiskal lamina ve lateral pterygoid kasların geriye çekmesi ile kondil ve disk birleşimi geri döner.

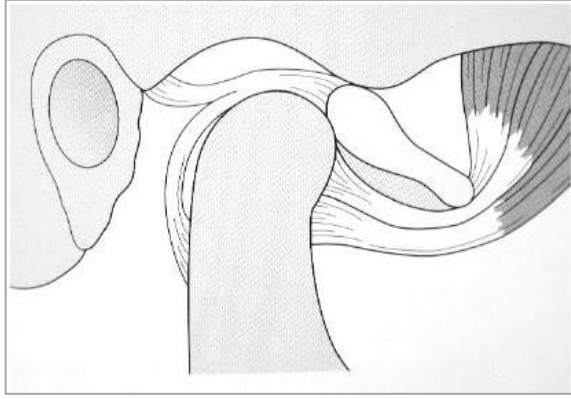
2.8.12. Disk Konumunun MRG ile Değerlendirilmesi

Disk konumu sagittal ve koronal kesitte alınan MRG’lerde üç boyutlu olarak değerlendirilebilir. Sagittal planda ideal disk konumu, diskin posterior bandının kondilin süperior yüzeyinde yerleşirken diskin intermediate bölgesi kondilin anterior yüzeyi ile eminens’in posterior eğiminin ortasında konumlanır. Diskin posterior bandının kondilin süperior yüzeyinde konumlanması saat 12 konumu olarak tanımlanmıştır. Koronal planda ideal disk konumu diskin lateral ve medial uçlarının kondilin lateral ve medial uçları hizasında yerleşmesidir(Foucart ve ark., 1998; Heffez, ve ark., 1988;1989; Kurita, ve ark., 2000; Marguelles-Bonnet ve ark., 1995; Tasaki ve ark., 1996)(Resim 2.20.)



Resim 2.20. Diskin Saat 12 konumu.

Diskin sagittal ve koronal plandan normal konumdan sapması disk deplasmanı olarak tanımlanır. Diskin anteriora deplasmanı en sık rastlanan disk deplasmanı türüdür (Okeson,1995)(Resim 2.21).



Resim 2.21. Anterior disk deplasmanı.

Tasaki ve arkadaşları (Tasaki ve ark., 1996.) diskin konumunda oluşan değişiklikleri sınıflandırmıştır:

A. Sagittal Düzlemde Disk Deplasmanı

1. Anterior Disk Deplasmanı:

Sagittal düzlemde diskin posterior bandının kondilin antero-superior yüzeyi ile artiküler eminens arasındaki normal konumundan, kondile göre anterior yönde yer değiştirmesidir.

2. Parsiyel Anterior Disk Deplasmanı:

- a) Laterale parsiyel anterior disk deplasmanı: Disk medialde normal pozisyonunda iken lateralde anteriora doğru yer değiştirmiştir.
- b) Mediale parsiyel anterior disk deplasmanı: Disk lateralde normal pozisyonunda iken sadece medialde anteriora doğru yer değiştirmiştir.

3. Posterior Disk Deplasmanı:

Sagittal düzlemde disk kondile göre normal pozisyonundan daha posteriora doğru bir yer değiştirmiştir.

B. Frontal düzlemde Disk Deplasmanı

1. Rotasyonel Disk deplasmanı: Diskin antero-lateral veya antero-medial eklem boşluğuna doğru yer değiştirmesidir.
 - a) Rotasyonel antero-lateral disk deplasmanı: Disk hem anteriora hem de laterale yer değiştirmiştir.
 - b) Rotasyonel antero-medial disk deplasmanı: Disk hem anteriora hem de mediale yer değiştirmiştir.

2. Sideway disk deplasmanı:

Disk medial veya lateral eklem boşluğuna doğru deplase olmasıdır.

- a) Medial disk deplasmanı: Disk kondilin medialine çizilen hayali teğetin daha ötesinde medialde konumlanmıştır.
- b) Lateral disk deplasmanı: Disk kondilin lateraline çizilen hayali teğetin daha ötesinde lateralde konumlanmıştır. (Arslan ve ark., 2009; Foucart ve ark., 1998; Heffez ve ark., 1988; Heffez ve ark., 1989; Kurita ve ark., 2000; Marguelles-Bonnet ve ark., 1995; Murakami ve ark., 1993; Tasaki ve ark 1996 ve Yoshida , ve ark 2000.)

2.8.13. Fonksiyon Sırasında Disk Konumu

Fonksiyon sırasında disk konumu üç bölümde incelenmiştir: (Katzberg ve ark., 1988; Katzberg, 1989 ve Sanchez ve ark., 1988)

- a) Normal Disk konumu
- b) Redüksiyonlu Disk Deplasmanı
- c) Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı

2.8.13.1. Normal Disk Konumu

Bu konum superior diskin saat 12 konumudur. Disk ağız kapalı iken saat 12 konumundadır; ağız açık iken diskin en ince ara bölgesi kondil tepesi ile artiküler eminensin tüberkül tepesi arasında konumlanır.

2.8.13.2. Redüksiyonlu Disk Deplasmanı

Bu durumda ağız kapalı iken disk kondile göre daha anteriorda konumlanır. Ağız açma sürecinin bir safhasında disk ile kondil uyumu tekrar temin edilir. Disk ile kondil arasındaki uyumun oluştuğu klinik olarak klik sesinin işilmesi ile de teyit edilir. Klik sesi ağız kapalı iken kondile göre anteriorda konumlanan diskin, ağız açma sırasında redükte olması ile kondilin diskin posterior bandı üzerinden atılması ile oluşur. Bazı durumlarda kapatma esnasında da klik duyulur ki bu “resiprokal klik olarak tanımlanır.

2.8.13.3. Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı

Disk hem ağız açma hemde kapatma sırasında kondilin anteriorunda konumludur. Redüksiyonsuz disk deplasmanında ses yoktur; ağrı ve hareket kısıtlanması vardır. Redüksiyonsuz disk deplasmanında ağrının nedeni diskin oldukça anteriorda yerleştiğinden kondilin innervasyonu çok iyi olan bilaminer saha ile temasta olması; anteriorda lokalize olan diskin kondil hareketini sınırlamasıdır. İleri aşamalarda kondilerin baskısı ile bilaminer sahada yırtılma veya perforasyon oluşur ve takip eden süreçte ise kondilin doğrudan glenoid fossa tavanı ile teması kondilde progressif dejeneratif değişikliklere yol açabilir. Bununla birlikte doku tolerans düzeyine bağlı olarak redüksiyonsuz disk deplasmanında kondilin bilaminer sahaya baskısına fibrotik doku formasyonu reaksiyonu oluşabilir. Bu durumda bilaminer sahada yalancı disk veya psödo artroz oluşur.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tezin materyalini Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine değişik zamanlarda tedavi olmak için başvuran kronolojik yaşı ortalama 21 yıl (17-29 yıl) olan erişkin iskeletsel sınıf III düzensizliğe sahip 11 kadın ve 4 erkek, toplam 15 erişkin bireye ait sağ ve sol TME bölgesinden ağız kapalı pozisyonda alınmış sagittal oblik Manyetik Rezonans Görüntüsü ile lateral sefalometrik radyografisi oluşturmuştur. Materyal seçiminde dikkat edilen kriterler şu şekilde sıralanmıştır:

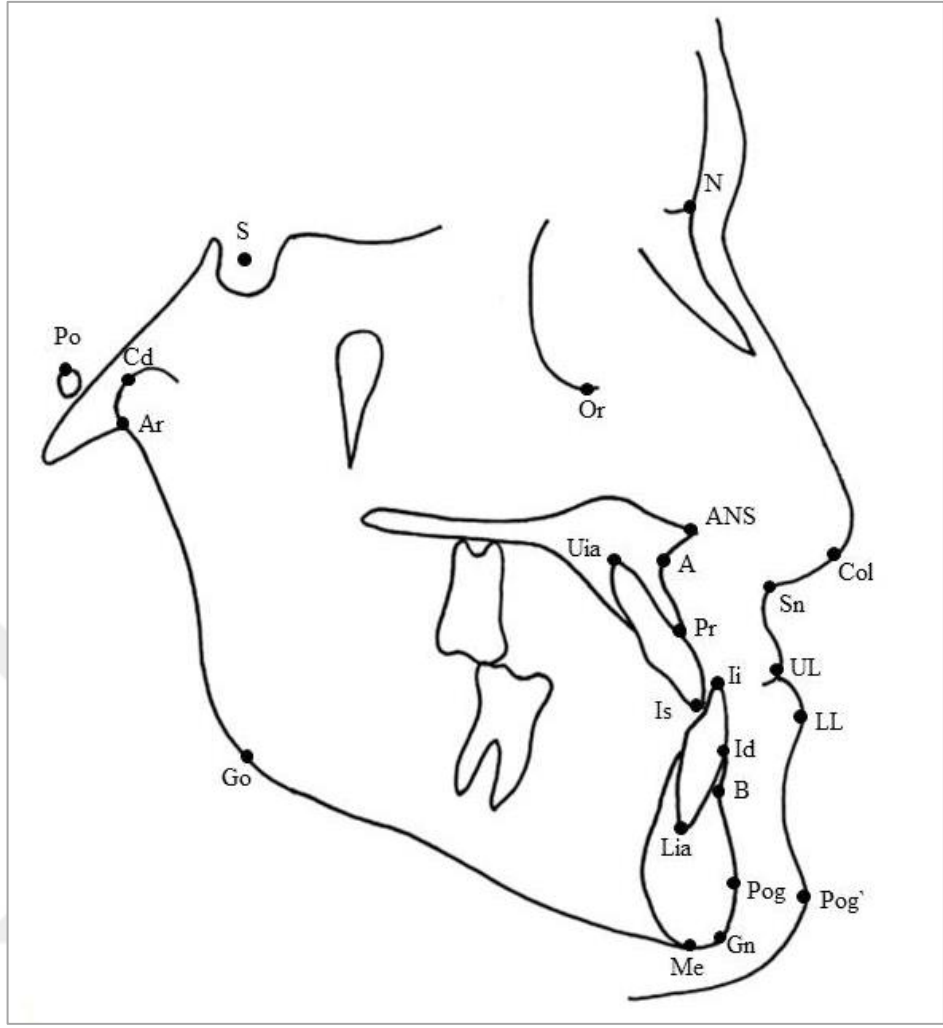
1. TME MRG'sinin tam olması
2. Daha önce ortodontik tedavi hikayesinin olmaması
3. Travma, sendrom ve çene yüz bölgesinde cerrahi bir müdahale hikayesi olmaması
4. Diş kaybı -20 yaş dişleri hariç- konjenital, travma veya herhangi bir nedenle olmaması
5. TME'in asemptomatik olması
6. Anamnez kayıtlarında Denevreze manevrasının negatif olduğunun belirtilmesi
7. ANB açısının negatif değerlerde olması
8. Sefalogramlar ve MRG'de değerlendirmeyi engelleyen artifakt olmaması

Sefalometrik radyografiler rutin standart prosedürle ve aynı röntgen cihazı (Sirona Orthophos XG5 DS/Ceph Bensheim, Almanya) kullanılarak aynı Radyoloji Teknisyeni tarafından alınmıştır (F.O./Merhum). Baş, sefalostat ile sabitlenmiş ve Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel hale getirilmiştir.

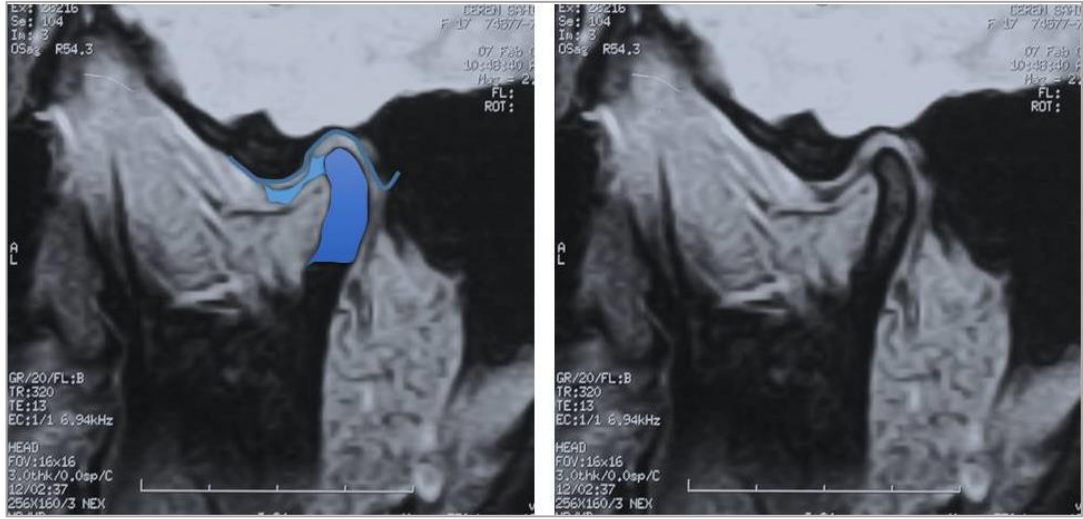
MR görüntüleri 1.5 Tesla'lık süperkonduktif (GE Medical SystemMilwaukee, Wis) MRG cihazı ile elde edilmiştir. MRG'leri alınırken standardizasyon sağlamak için lokalizasyon belirleyici ışın hüzmesi haçının vertikal bileşeni midsagittal düzlemden ve horizontal bileşeni Frankfurt Horizontal düzleminden geçirilerek ayarlanmıştır. Başın stabilizasyonu, başı çepeçevre saran sabitleyici poliüretan kask

ile sağlanmıştır. Baş pozisyonlandırılmasında lokasyon belirleyici transaksiyal sekanslar kullanılmıştır. Sağ ve solda TME bölgesine 7,62cm'lik (3 inch) alıcı yüzey sarmalları yerleştirilmiştir. Ağız kapalı halde, spin eko (SE) tekniği uygulanmış, “TR” 500 ms, “TE” 21 ms, inceleme aralığı 0.5 mm, görüş alanı (FOV-field of view) 100 mm, NEX 4 (number of excitation), inceleme kalınlığı 3 mm, matriks ls 256X128 olarak seçilmiştir. 15 bireyden sağ ve sol TME bölgesinden olmak üzere toplam 30 MRG's alınmıştır.

Sefalogram ve MRG zerindeki anatomik yapıların çizimi ile noktalama, düzlem belirleme, ölçümler 0.5'lik matte asetat kağıdına 0.03 kurşun kalem ile manüel olarak aynı araştırmacı (R.E.) tarafından yapılmıştır (Resim 3.1. ve 3.2.). Rastgele seçilen 10 adet sefalogram ile 20 adet MRG'ye ait çizimler üzerindeki noktalama, düzlem ve ölçümler 3 hafta sonra aynı araştırmacı tarafından tekrarlanmıştır.



Resim 3.1. Sefalogram üzerinde anatomik yapıların çizimi.



Resim 3.2. MRG üzerindeki anatomik yapıların çizimi.

Araştırmadaki tüm parametrelere ilişkin ilk ve ikinci ölçümler arasındaki güvenilirlik katsayısının yüksek derecede (>0.90) olduğu saptanmıştır. Yapılan ilk ve ikinci ölçümler arasında hata miktarı minimum olup bir çok parametrede güvenilirlik düzeyi 1,00 olarak belirlenmiştir. Güvenilirlik korelasyon testi ile ilgili açıklama İstatistik Yöntem bölümünde yapılmış olup, Test Tekrar Test Güvenirlik sonuçları Çizelge 3.1., 3.2., ve 3.3.'te sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Sağ MRG ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu.

Sağ MRG Ölçümleri	Güvenilirlik
$Di-\phi^1$ ile $Di-\phi^2$	1,00
$Dp-Cc-Ct^1$ ile $Dp-Cc-Ct^2$	0,997
$Ca-Ca^1$ ile $Ca-Ca^2$	1,00
$Cp-Cp^1$ ile $Cp-Cp^2$	1,00
Kondil Konumu ¹ -Kondil Konumu ²	0,96
S açısı ¹ - S açısı ²	0,997
Kondil Başı Açısı ¹ - Kondil Başı Açısı ²	0,997

1:İlk Ölçüm, 2: İkinci Ölçüm

Çizelge 3.2. Sol MRG ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu

Sol MRG Ölçümleri	Güvenilirlik
$Di-\phi^1$ ile $Di-\phi^2$	1,000
$Dp-Cc-Ct^1$ ile $Dp-Cc-Ct^2$	1,000
$Ca-Ca^1$ ile $Ca-Ca^2$	0,981
$Cp-Cp^1$ ile $Cp-Cp^2$	1,000
Kondil Konumu ¹ -Kondil Konumu ²	0,976
S Açısı ¹ - S Açısı ²	0,997
Kondil Başı Açısı ¹ - Kondil Başı Açısı ²	1,000

1:İlk Ölçüm, 2: İkinci Ölçüm

Çizelge 3.3. Sefolometrik ilk ve ikinci ölçümleri arasında test tekrar test güvenilirlik tablosu.

Sefolometrik Ölçümler	Güvenilirlik
SNA ¹ -SNA ²	0,982
SNB ¹ - SNB ²	1
ANB ¹ - ANB ²	0,981
FH-MP ¹ ile FH-MP ²	0,997
ANS-Me ¹ ile ANS-Me ²	1
(N-S-Ar) ¹ ile (N-S-Ar) ²	0,997
(S-Ar-Go) ¹ ile (S-Ar-Go) ²	0,991
(Ar-Go-Me) ¹ ile (Ar-Go-Me) ²	0,985
Björk Açılar Toplamı ¹ -Björk Açılar Toplamı ²	0,976
(S-Go) ¹ - (S-Go) ²	1
(N-Me) ¹ - (N-Me) ²	0,997
Jarabak Oranı ¹ - Jarabak Oranı ²	1
Kronolojik Yaş ¹ - Kronolojik Yaş ²	1
1-1 ¹ ile 1-1 ²	0,96
Overjet ¹ - overjet ²	1
Overbite ¹ -overbite ²	1
Nazolabial açı ¹ - Nazolabial açı ²	0,988
UL-SD ¹ - UL-SD ²	0,967
LL-SD ¹ – LL-SD ²	0,909
Cd-Go ¹ ile Cd-Go ²	0,979
Go-Me ¹ ile Go-Me ²	0,985
Cd-Gn ¹ ile Cd-Gn ²	0,988

1:İlk Ölçüm, 2: İkinci Ölçüm

3.1. Lateral Sefalogram Üzerinden Değerlendirilen Parametreler

3.1.1. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Sert Doku Noktaları

Sella (S) - Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde sella turcica'nın geometrik merkezi.

Nasion (N) - Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, nazofrontal suturen en ileri noktası.

Orbitale (Or) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, foramen orbitale`nin en alt noktası.

Anterior Nasal Spina (ANS) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, sağ ve sol maksiller proçeslerin birleşim hattının en ileri noktası.

Subspinale (A)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, maksillanın ANS noktası altındaki en derin noktası.

Prosthion (Pr) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, maksiller alveoler proçesin en alt ve ileri noktası.

Incisor superior (Is)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, en ileri konumlu maksiller santral kesici dişin kesici kenarının orta noktası.

Upper incisor apex (Uia)-Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde en ileri konumlu maksiller santral kesici dişin kök ucu noktası.

Incisor inferior (Ii)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, en ileri konumlu mandibular santral kesici dişin kesici kenarının orta noktası.

Lower incisor apex (Lia)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, en ileri konumlu mandibular santral kesici dişin kök ucu noktası.

İnfradentale (Id)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular alveoler proçesin en üst ve ileri noktası.

Supramentale (B) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular simfizinin infradentale ve pogonion noktaları arasında kalan içbükey kısmının en derin noktası.

Pogonion (Pog) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular simfizinin en ileri noktası.

Menton(Me)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular simfizinin en alt noktası.

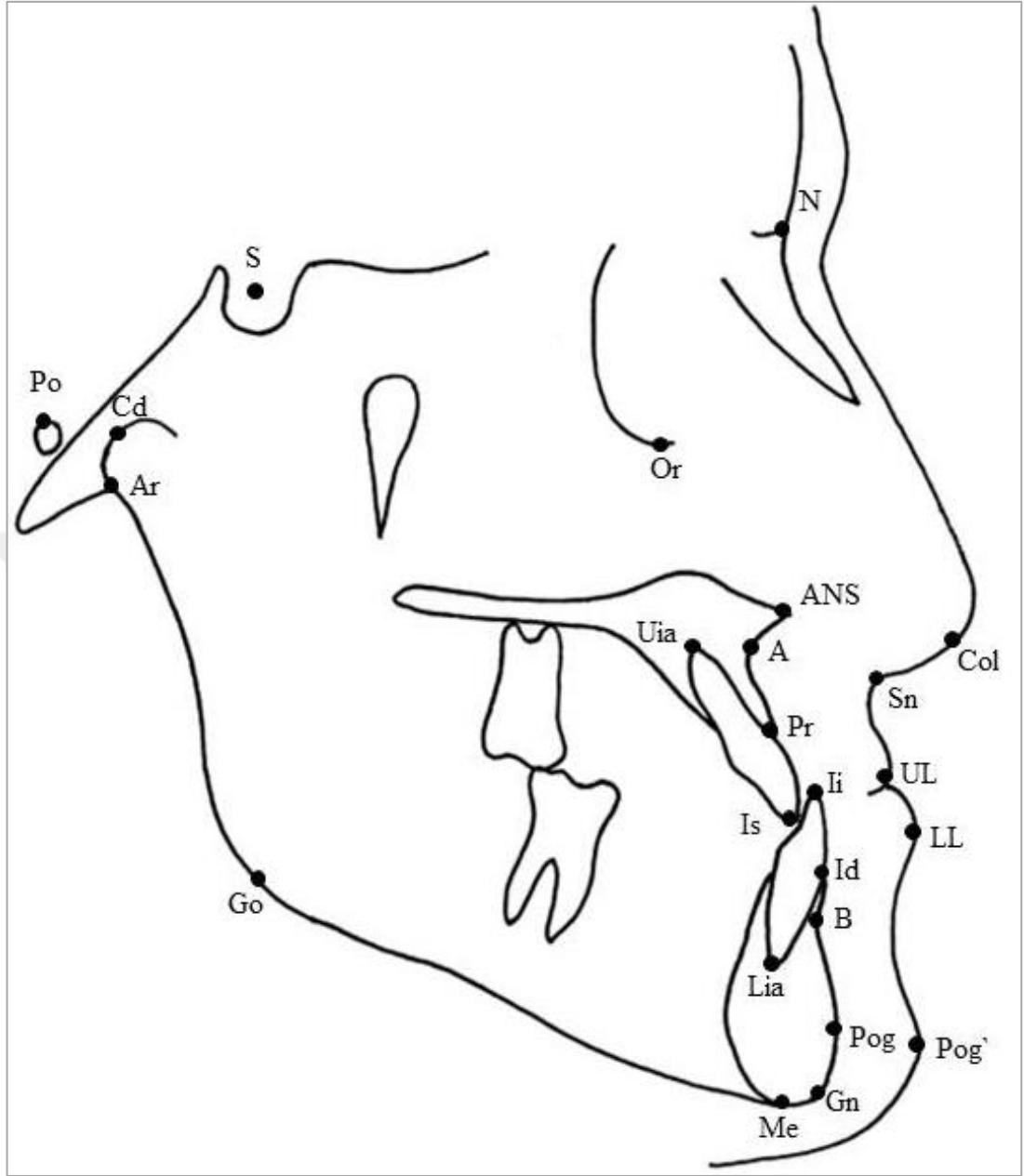
Gonion (Go) –Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, mandibula korpusu ve ramus`una çizilen teğetlerin açıortayının, angulus mandibula`yı kestiği nokta.

Gnation (Gn)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular simfizinin en ileri ve aşağı noktası.

Articulare (Ar)- Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, arka kafa kaidesi ile mandibular kondilin arka kenarının kesişme noktası.

Condilion (Cd)- Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, mandibular kondilin en üst arka noktası.

Porion (Po)- Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, porus akustikus eksternus`un en üst noktası.(Resim 3.3.)



Resim 3.3. Lateral sefalogram üzerinde belirlenen sert ve yumuşak doku noktaları.

3.1.2. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Yumuşak Doku Noktaları

Upper Lip (UL) –Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, üst dudağın deri-mukoza sınırında yer alan en ileri noktası.

Lower Lip (LL) –Lateral sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, alt dudağın deri-mukoza sınırında yer alan en ileri noktası.

Pogonion` (Pog`-Yumuşak doku pogonion`) – Lateral Sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde alt çene ucu yumuşak dokusunun en ileri noktası.

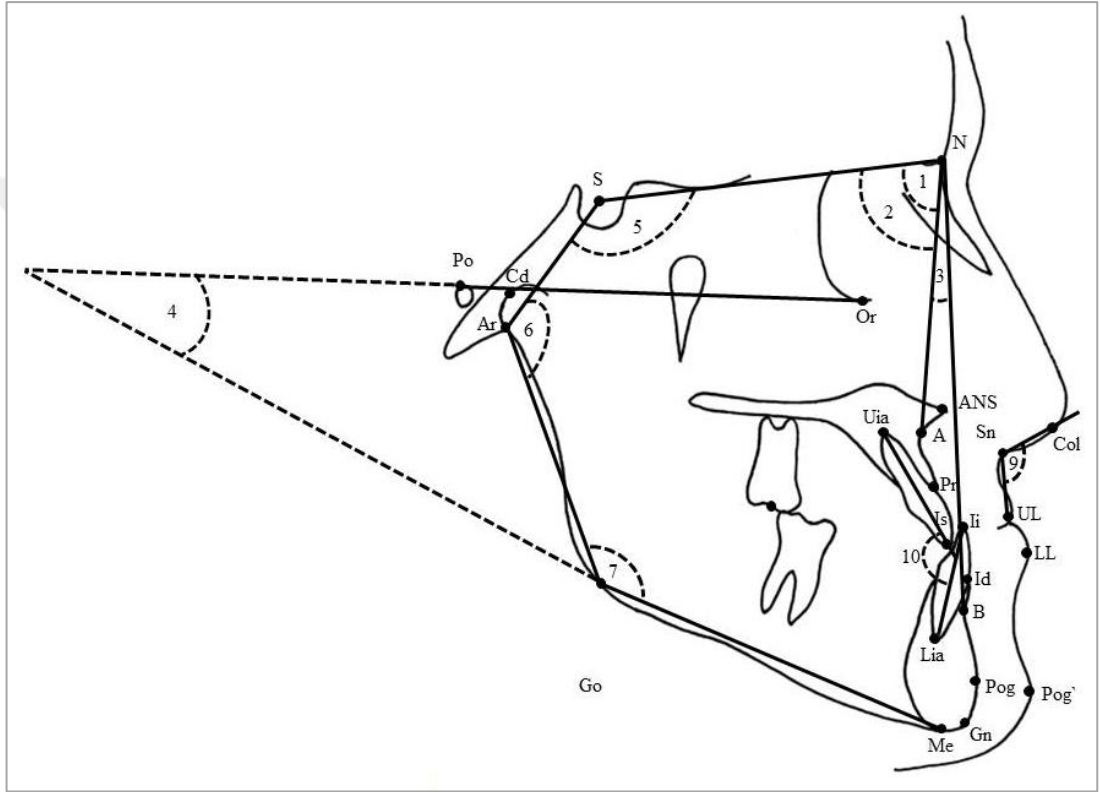
Coulumella (Col) – Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde kolumella`nın en ileri noktası

Subnasale (Sn)-Lateral sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, kolumella ile üst dudak birleşim yeri noktası. (Resim 3.3.)

3.1.3. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Açısal Ölçümler

1. SNA- Sella, Nasion ve A noktaları arasında oluşur. Sagittal yönde maksillanın kafa kaidesine göre konumunu belirten açıdır.
2. SNB- Sella, Nasion ve B noktaları arasında oluşur. Sagittal yönde mandibulanın kafa kaidesine göre konumunu belirten açıdır.
3. ANB- A, Nasion ve B noktaları arasında oluşur .Sagittal yönde maksillo-mandibular ilişkiyi belirten açıdır.
4. FH-MP (Mandibular Plane Angle, Mandibular Düzlem Açısı)- Frankfort Horizontal düzlemi ile mandibular düzlem arasındaki açıdır.
5. N-S-Ar – Saddle angle (Eyer açısı)- Nasion, Sella ve Articulare noktaları arasında oluşur. Temporomandibular fossanın konumu hakkında bilgi verir. Açı küçüldükçe fossa daha ileride konumlanır.
6. S-Ar-Go -Articuler angle (Eklem açısı) –Sella ,Articulare ve Gonion noktaları arasında oluşur. Açı küçüldükçe prognatizm artmakta ve alt ön yüz yüksekliği azalmaktadır.
7. Ar-Go-Me – Gonial angle (Gonial açısı) - Articulare, Gonion ve Menton noktaları arasında oluşur.Mandibula morfolojisi dışında, üst ve alt gonial açı miktarları ile bireyin büyüme yönü hakkında fikir sağlar.

8. Björk Açılar toplamı - Saddle açısı, Artiküler açı ve Gonial açılarının toplamından oluşur. Bireyin büyüme yönü ile ilgili fikir sağlar.
9. Nazolabial açı - Coulumella (Col) ile Upper Lip (UL) noktalarından geçen teğet çizgiler arasındaki açıdır.
10. Keserlerarası açı (İnterincisal angle,) – Üst ve alt santral kesici dişlerin uzun eksenlerinin bir biri ile kesişmesi sonucu oluşan açıdır. (Resim 3.4.)



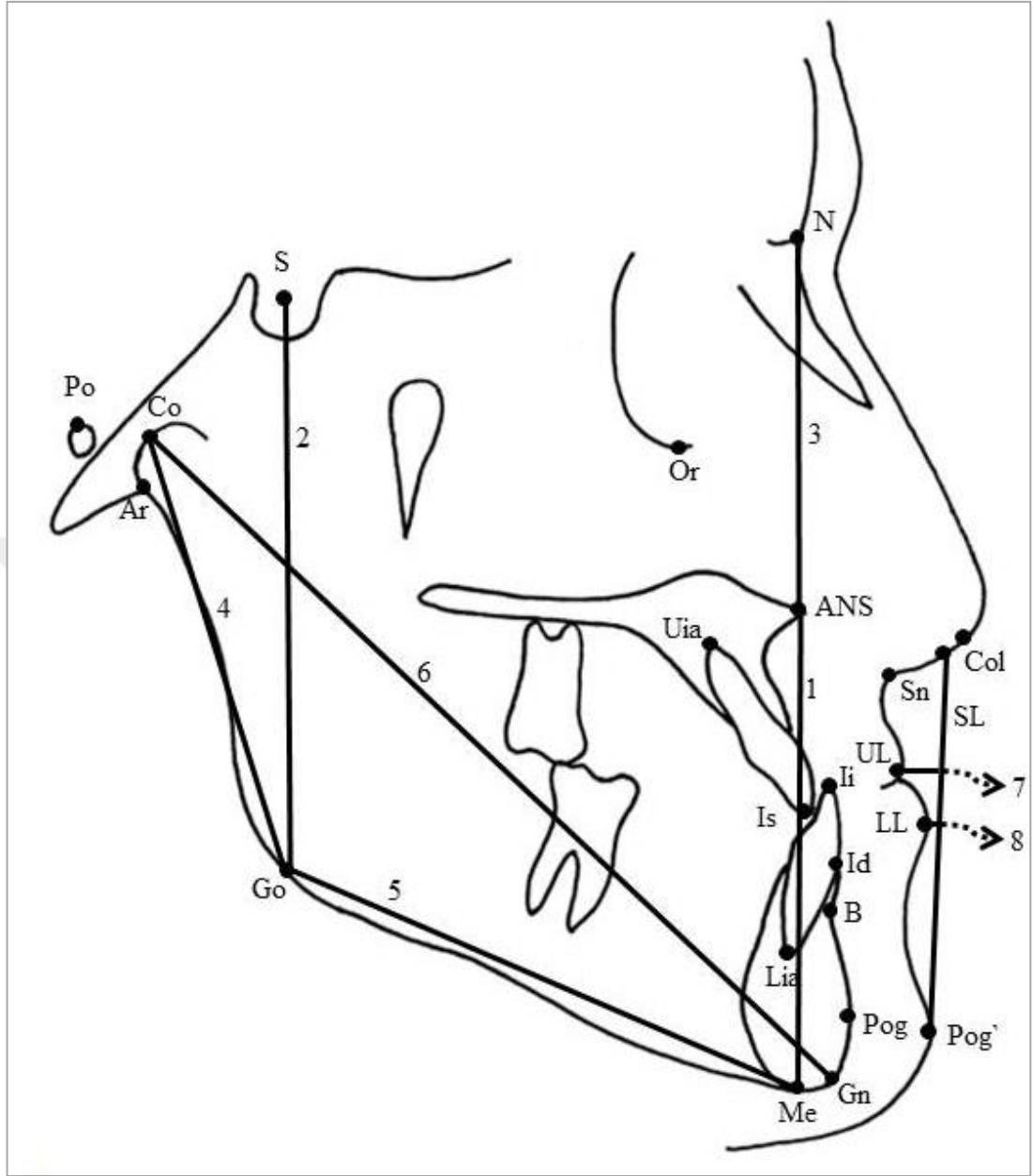
Resim 3.4. 1.SNA açısı, 2.SNB açısı,3.ANB açısı, 4.Mandibular Düzlem açısı, 5.Eyer açısı, 6.Ekleme açısı, 7.Gonial açı, 8.Açılar Toplamı (5,6,7. açılarının toplamıdır.), 9.Nazolabial açı, 10.Keserlerarası açı.

3.1.4. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Lineer Ölçümler

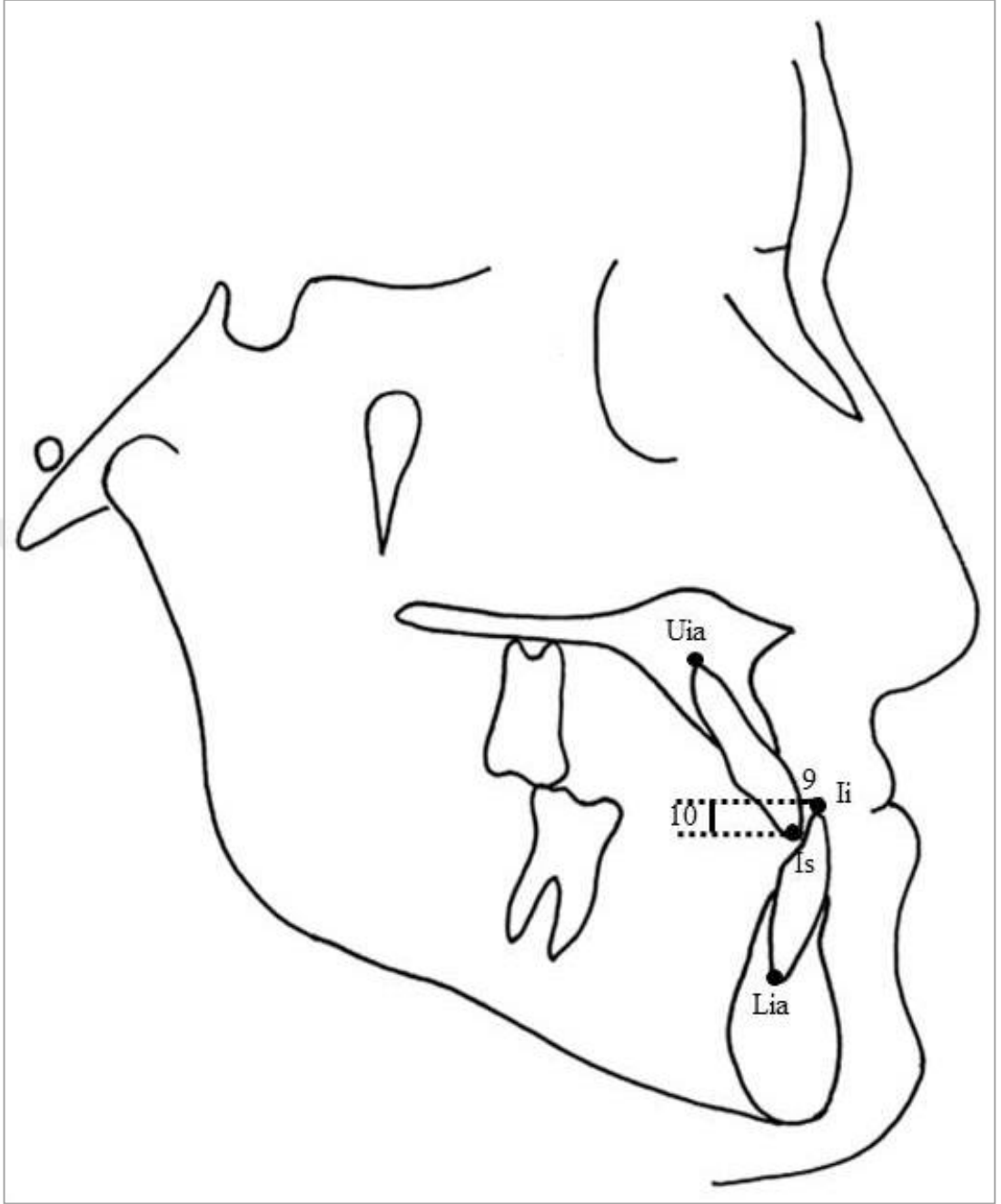
1. ANS – Me - Alt ön yüz yüksekliği'ni ifade eder. ANS ve Me noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir.
2. S-Go – Posterior Yüz Yüksekliğini belirtir. Jarabak'a göre Posterior yüz yüksekliği S ve Go noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir. Bu

izgi Jarabak ekseni olarak da bilinir ki, n yüz yüksekliği ile oranlayarak Jarabak yüz yüksekliği oranının hesaplanmasında kullanılır.

3. N-Me –Anterior Yüz Yüksekliğini belirtir. N ve Me noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile . Jarabak oranının hesaplanmasında kullanılır.
4. Cd-Go –Cd ve Go noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir. Mandibular ramus yüksekliğini ifade eder.
5. Go-Me – Go ve Me noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir. Mandibular korpus uzunluğunu ifade eder.
6. Cd-Gn – Cd ile Gn noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir. Efektif Mandibular Uzunluğu ifade eder.
7. UL-SD(SYDD) – UL ile SD (Steiner Yumuşak Doku Düzlemi) arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir. st dudak konumunu ifade eder.
8. LL-SD(SYDD) – LL ile SD (Steiner Yumuşak Doku Düzlemi) arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir .Alt dudak konumunu ifade eder
9. Overjet – Lateral Sefalometrik radyografide, sagittal düzlemde, en ileri konumlu maksiller santral kesici dişin kesici kenar noktası ile ,en ileri konumlu mandibular santral kesici dişin vestibül yüzeyi arasındaki mesafenin, ölçümü ile belirlenir. (Horizontal yönde kesici dişler arasındaki mesafeyi ifade eder.)
10. Overbite – Lateral Sefalometrik radyografide,sagittal düzlemde, en ileri konumlu st santral kesici dişin kesici kenarı ile, alt en ileri konumlu santral kesici dişin kesici kenarı arasındaki mesafenin okluzal düzleme dik olarak ölçülmesi ile elde edilir.(Vertikal yönde kesici dişler arasındaki mesafeyi ifade eder). (Resim 3.5. ve 3.6.)



Resim 3.5. 1.Ans-Me (Alt ön yüz yüksekliği),2.S-Go (Posterior yüz yüksekliği),3.N-Me(Anterior yüz yüksekliği),4.Cd-Go(Mandibular ramus yüksekliği),5.Go-Me(Mandibular korpus uzunluğu),6.Cd-Gn(Mandibular efektif uzunluk),7.UL-SD(Steiner yumuşak doku düzlemi göre üst dudak konumu),8.LL-SD(Steiner yumuşak doku düzlemine göre alt dudak konumu).



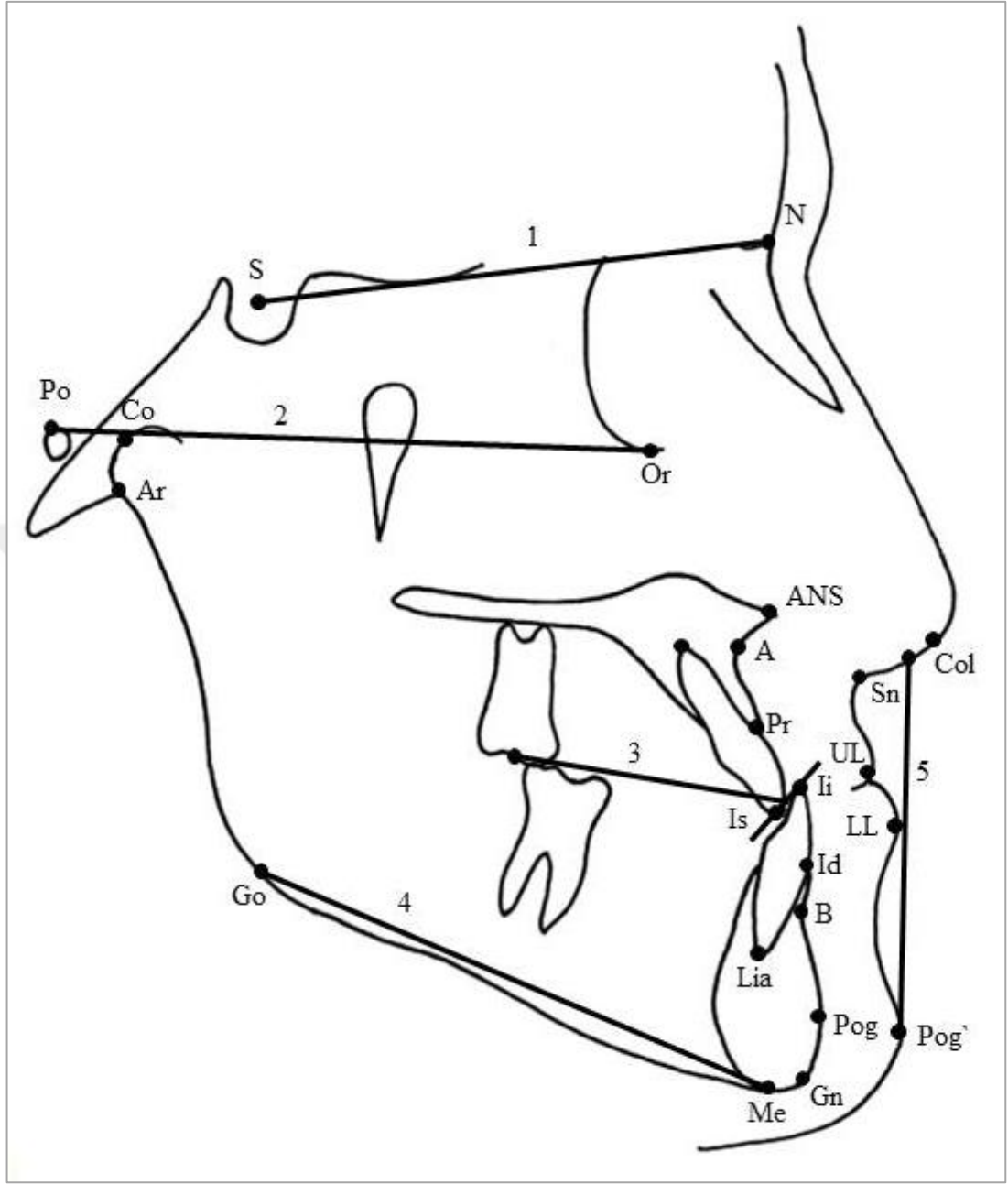
Resim 3.6. 9.Overjet,10.Overbite.

3.1.5. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Düzlemler

1. SN Düzlemi- S ve N noktalarından geçen düzlem.
2. Frankfurt Horizontal Düzlemi (FH)- Po ve Or noktalarından geçen düzlem.

3. OP Düzlemi (Occlusal plane, okluzal düzlem, okluzal doğru) –Lateral sefalometrik radyografide maksiller ve mandibular en ileri konumlu santral kesici dişlerin, kesici kenarlarını birleştiren doğrunun orta noktası ve maksiller 1. molar dişin mesiobukkal tüberkülünün, distal kenarının orta naktasından (molar tüberkül yüksekliğinin orta noktası) geçen düzlem.
4. MP Düzlemi (Mandibular plane)- Go ve Me noktalarından geçen düzlem.
5. SD Düzlemi (Steiner yumuşak doku). Lateral Sefalometrik Radyografi üzerinde burun ucu ile üst dudağın mukoza-deri sınırı arasında oluşan “S” harfinin orta noktası ve yumuşak doku pogonion (Pog`) noktasından geçen düzlem. (Resim 3.7.)





Resim 3.7. 1. SN düzlemi, 2.FH(Frankfurt Horizontal) düzlemi, 3.OP(okluzal düzlem), 4.MP (Mandibular düzlem), 5.SD(Steiner yumuşak doku düzlemi).

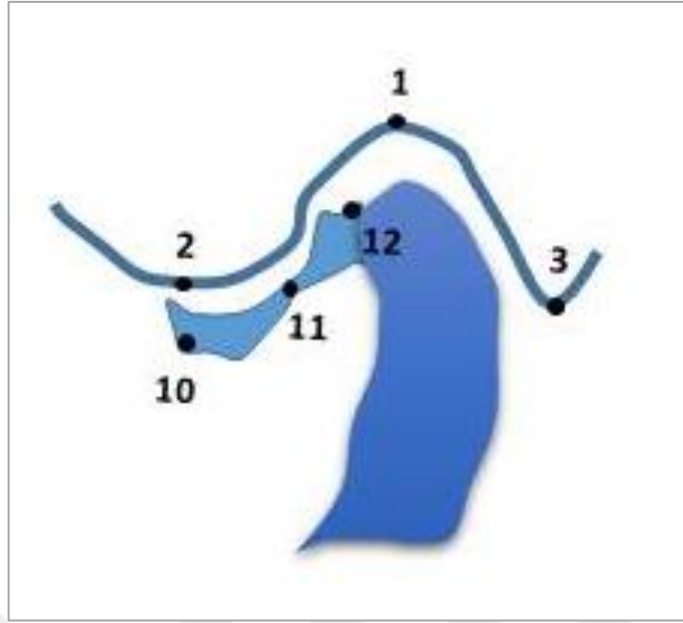
3.1.6. Lateral Sefalogram Üzerinde Belirlenen Oransal Ölçümler

1. Jarabak oranı : S-Go` un (posterior yüz yüksekliği) N-Me`a (anterior yüz yüksekliği) bölünmesinden elde edilen oranın yüzde olarak ifadesidir. (Resim 3. 5.– 2;3)

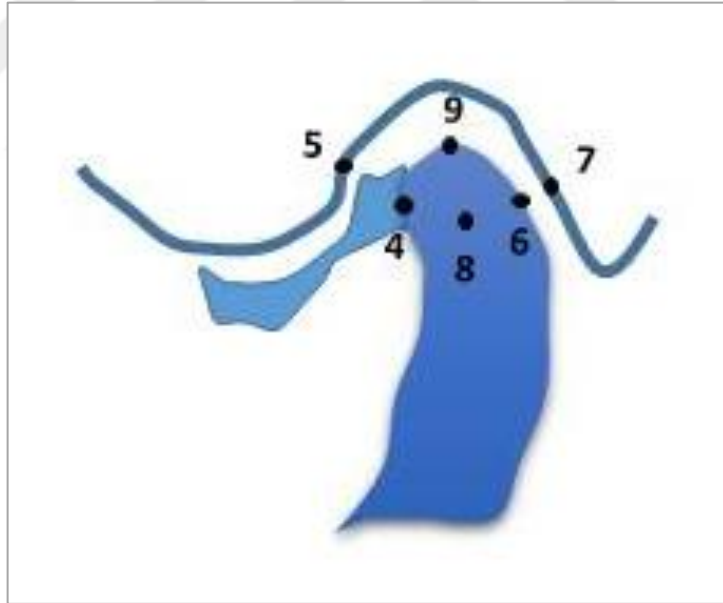
3.2. MRG Üzerinde Belirlenen TME`e Ait Parametreler

3.2.1. TME MRG`e Ait Noktalar

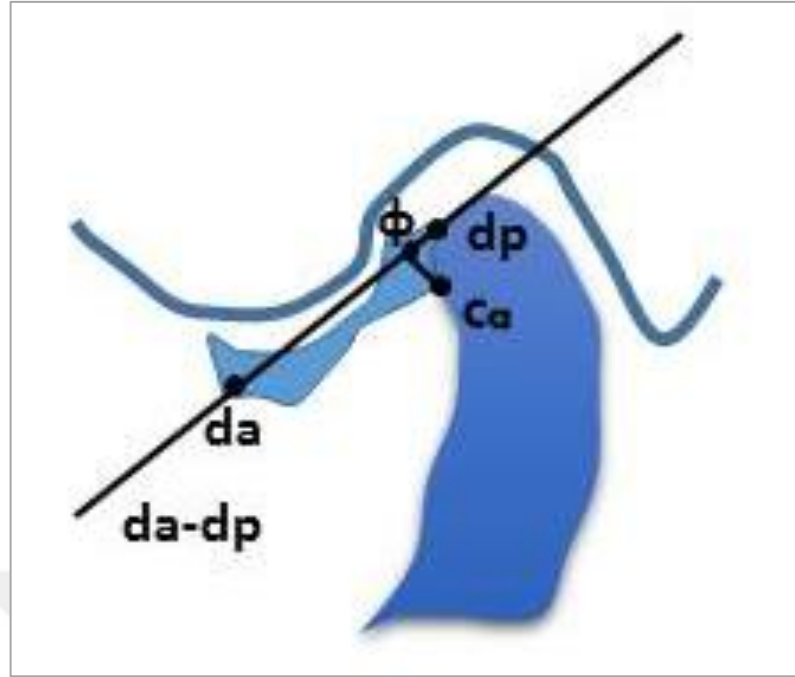
1. f noktası: Fossanın en derin noktası
2. e noktası: Eminensin en alt noktası
3. p noktası: Postglenoid çıkıntının en alt noktası
4. Ca noktası: f noktasından kondil anterior kenarına çizilen teğetin kondil anterior yüzeyi üzerinde oluşturduğu nokta (Karpac ve ark.,1992).
5. Ca`noktası: Ca noktasından fossanın anterior yüzeyine çizilen dikmenin burada oluşturduğu izdüşümü noktası.
6. Cp noktası: f noktasından kondil arka kenarına çizilen teğetin kondil posterior yüzeyinde oluşturduğu nokta.(Karpac ve ark.,1992).
7. Cp`noktası: Cp noktasından glenoid fossanın posterior yüzeyine çizilen dikmenin burada oluşturduğu izdüşümü noktası.
8. Cc noktası: Kondil başının merkez noktası.
9. Ct noktası: Kondil başı üst kûrvatürünün orta noktası (Karpac ve ark.,1992).
10. da noktası: Diskin anterior bölgesinin ön kenarının orta noktası.
11. di noktası: Diskin ara (intermediyat) bölgesinin orta noktası.
12. dp noktası: Diskin posterior bölgesinin arka kenarının orta noktası.
13. ϕ noktası: Ca noktasından da-dp düzlemine çizilen dikmenin, da-dp düzlemini kestiği nokta.(Resim 3.8; 3.9; 3.10.)



Resim 3.8. 1.f noktası ;2.e noktası; 3.p noktası; 10.da noktası; 11.di noktası; 12.dp noktası.



Resim 3.9. 4.Ca noktası; 5.Ca` noktası; 6.Cp noktası; 7.Cp` noktası; 8.Cc noktası; 9.Ct noktası

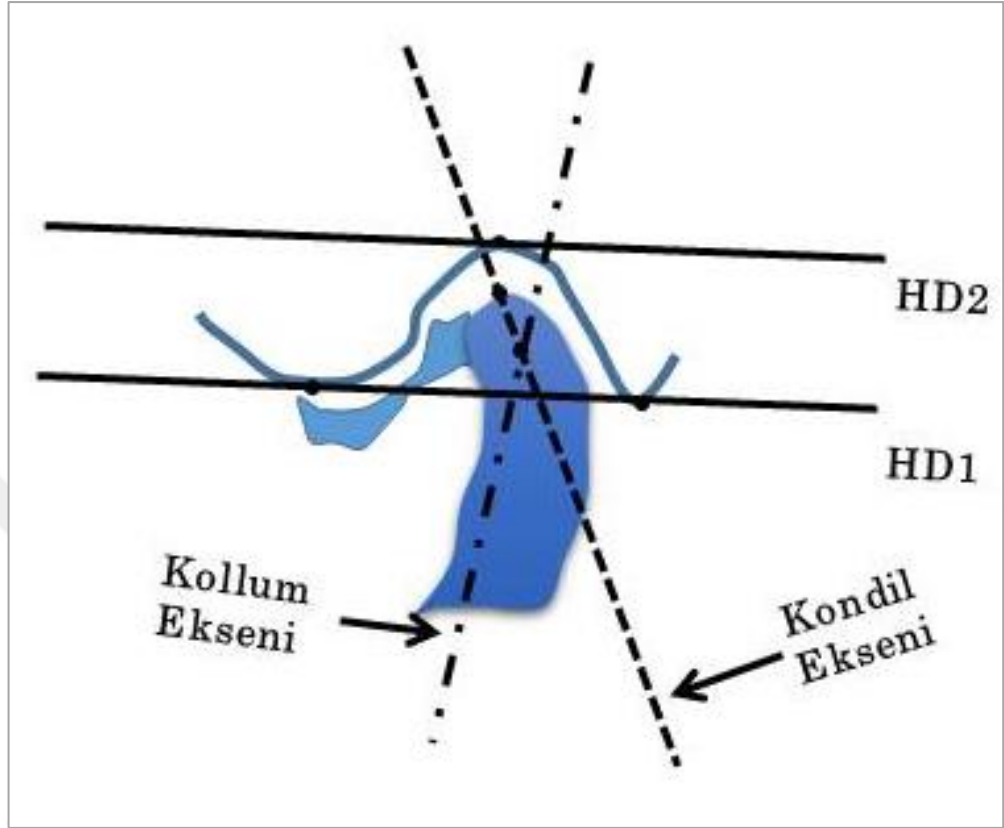


Resim 3.10. ϕ noktası.

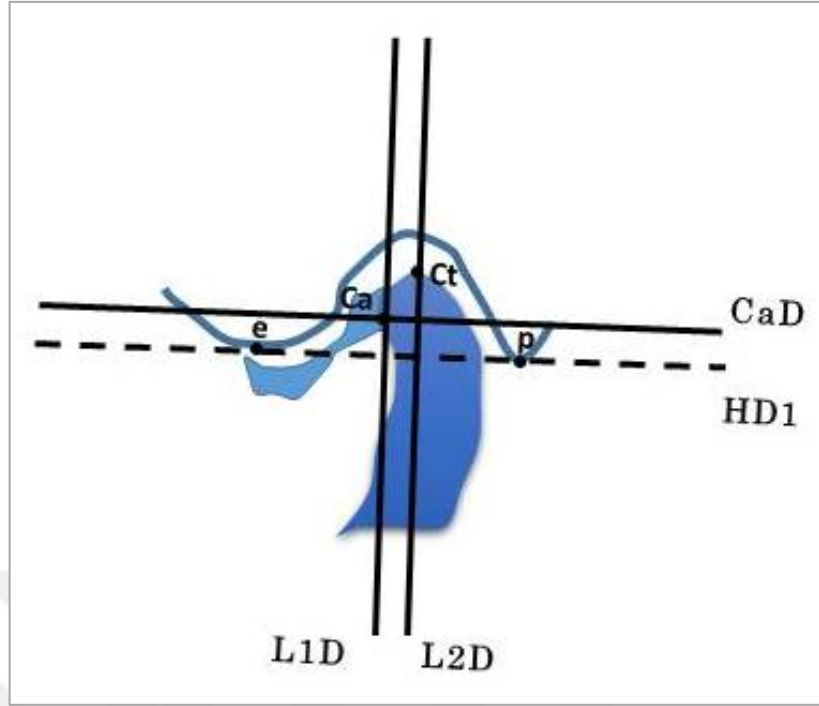
3.2.2. TME MRG 'nde Belirlenen Düzlemler

1. HD₁ düzlemi: e ve p noktalarından geçen düzlem (Cohlma ve ark.,1996; Karpac ve ark.,1992 ve Murakami ve ark.,1993).
2. HD₂ düzlemi: f noktasından geçen HD₁ düzlemine paralel olarak çizilen düzlem (Karpac ve ark.,1992).
3. Kollum eksen (Ramus uzun eksen): Sagittal MRG`de kollum mandibulanın ortasından (Cc noktasından) geçen ve ramus arka kenarına paralel olarak uzanan düzlem.
4. Kondil eksen: Ct ve Cc noktalarından geçen düzlem (Drace ve ark., 1990).
5. CaD Düzlemi (CaD): Ca noktasından geçen ve HD₁ düzlemine paralel olarak uzanan düzlem (Murakami ve ark., 1993).
6. L₁D Düzlemi: Ca noktasından geçen CaD düzlemine ve HD₁ düzlemine dik olarak çizilen düzlem (Murakami ve ark.,1993).
7. L₂D Düzlemi: Ct noktasından geçen CaD düzlemine ve HD₁ düzlemine dik olarak çizilen düzlem (Murakami ve ark.,1993).
8. da-dp düzlemi: da ve dp noktalarından geçen düzlem.

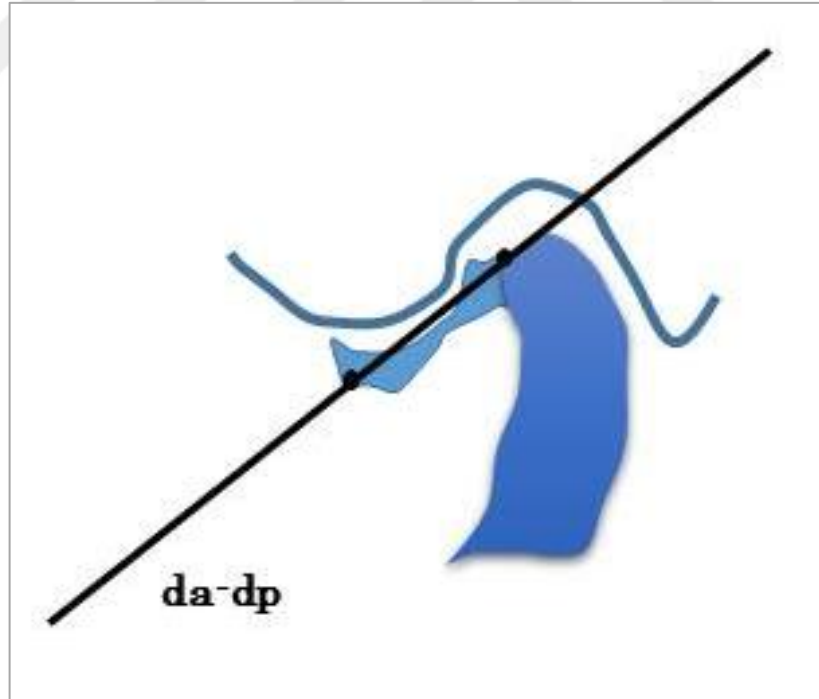
(Resim 3.11.;3.12.;3.13.)



Resim 3.11. HD₁ ve HD₂ düzlemleri ; Kollum ve Kondil eksenleri.



Resim 3.12. CaD düzlemi; L_1D düzlemi; L_2D düzlemi.



Resim 3.13. $da-dp$ düzlemi.

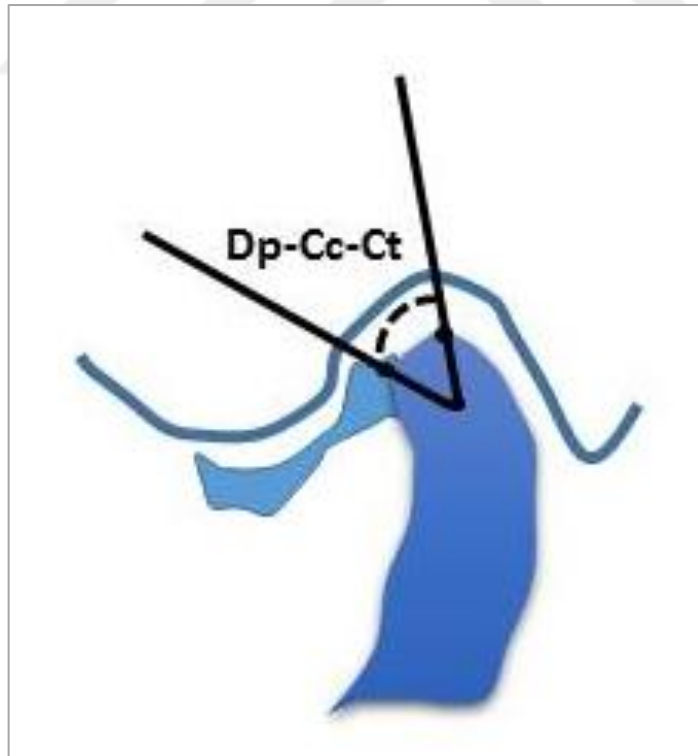
3.2.3. TME MRG’nde Belirlenen Açısal Ölçümler

1. dp-Cc-Ct Açısı (Posterior Band Açısı): dp, Cc ve Ct noktaları arasındaki açı.

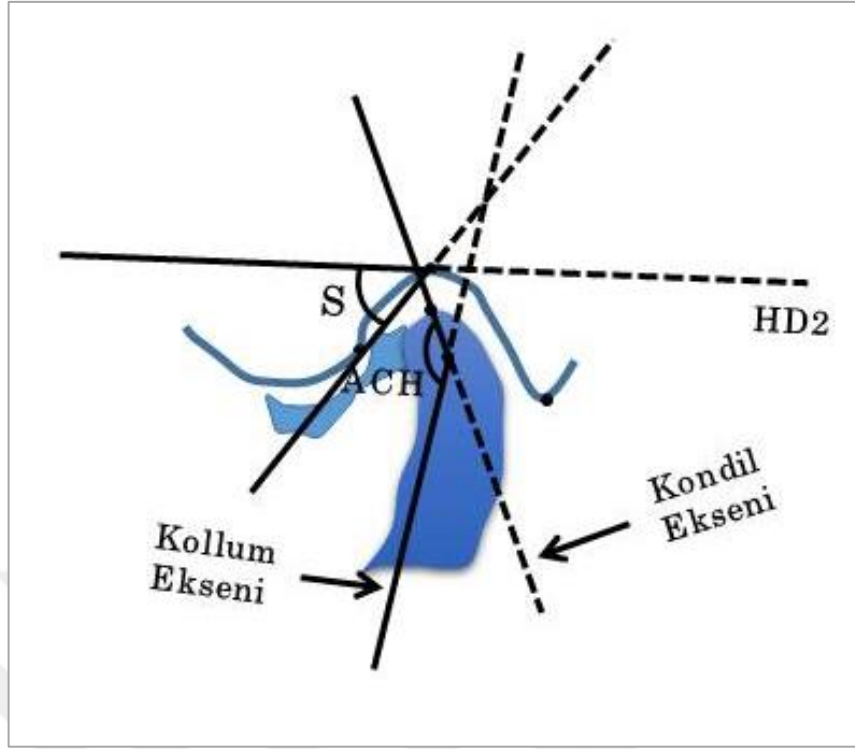
Posterior band açısının değeri 0-10 derece arasındadır. Bu açının pozitif değerleri diskin anterior konumunu, negatif değerler ise posterior konumunu ifade eder. (Drace ve Enzmann, 1990; Katzberg,1989 ve Katzberg ve Westesson,1993) (Resim 3.14)

2. S^0 Açısı: Eminens eğimi açısı, HD_2 düzlemi ile f noktasından glenoid fossanın anterior eğimine çizilen teğet arasındaki açı.
3. Kondil başı açısı (ACH^0) : kondil eksenini ve kollum eksenini arasındaki açı.

Kondil başı ile kondil boynu arasındaki açılanmayı gösterir (Resim 3.15).



Resim 3.14. Posterior Band Açısı.



Resim 3.15. S^0 Açısı: Eminens eğimi açısı; Kondil başı açısı (ACH^0).

3.2.4. TME MRG'ünde Boyutsal ve Oransal Ölçümler

1. $Ca-Ca'$: Ca ve Ca' noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir.

Anterior eklem boşluğu miktarını ifade eder (Karpac ve ark.,1992).

2. $Cp-Cp'$: Cp ve Cp' noktaları arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir.

Posterior eklem boşluğu miktarını ifade eder (Karpac ve ark.,1992) (Resim 3.16.)

3. $di- \phi$: di noktası ile ϕ noktası arasındaki mesafenin ölçümü ile belirlenir.

Diskin merkezinin kondilin anterior noktasına göre sagittal yöndeki yerdeğişim miktarını ifade eder.(Resim 3.17.)

4. Kondil konumu: Kondilin sagittal yönde fossa içindeki konumunu ifade eder .

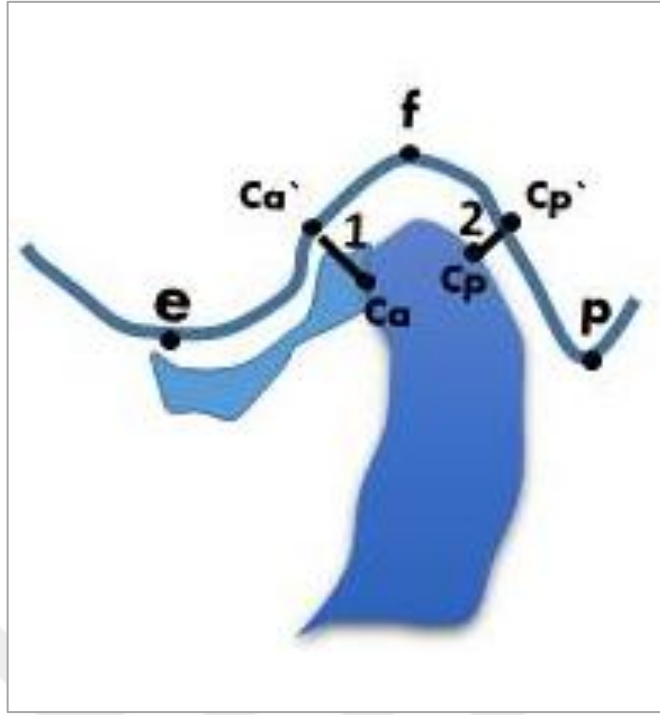
Kondilin anteriora veya posteriora doğru yerdeğişiminin yüzde olarak hesaplanmasında anterior ve posterior eklem boşluğu ölçümleri kullanılır.

$$(Cp-Cp') - (Ca-Ca') / (Cp-Cp') + (Ca-Ca') \times 100 = \text{Kondil konumu (\%)}$$

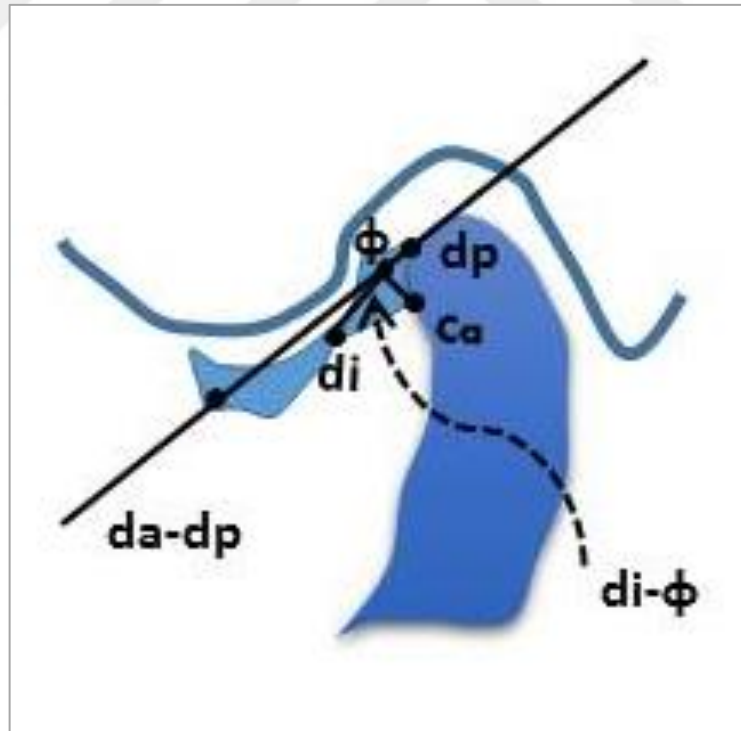
$$(\text{Posterior eklem boşluğu} - \text{Anterior Eklem Boşluğu}) / (\text{Posterior eklem boşluğu} + \text{Anterior Eklem Boşluğu}) \times 100 = \text{Kondil konumu(\%)}$$

Bu oranın sonuçlarının yorumu şöyledir:

- Oran 0 ise kondil tam olarak konsentrik konumludur.
- Oran -12% ile + 12% aralığında ise kondil sentrik konumlu olarak kabul edilebilir.
- Oran -12% den küçük ise kondil posterior konumludur.
- Oran 12 % den büyük ise kondil anterior konumludur. (Cohlma ve ark., 1996; Pullinger, 1985 ve Ren ve ark., 1995).



Resim 3.16. (Ca-Ca') anterior eklem boşluğu ; (Cp-Cp') posterior eklem boşluğu.

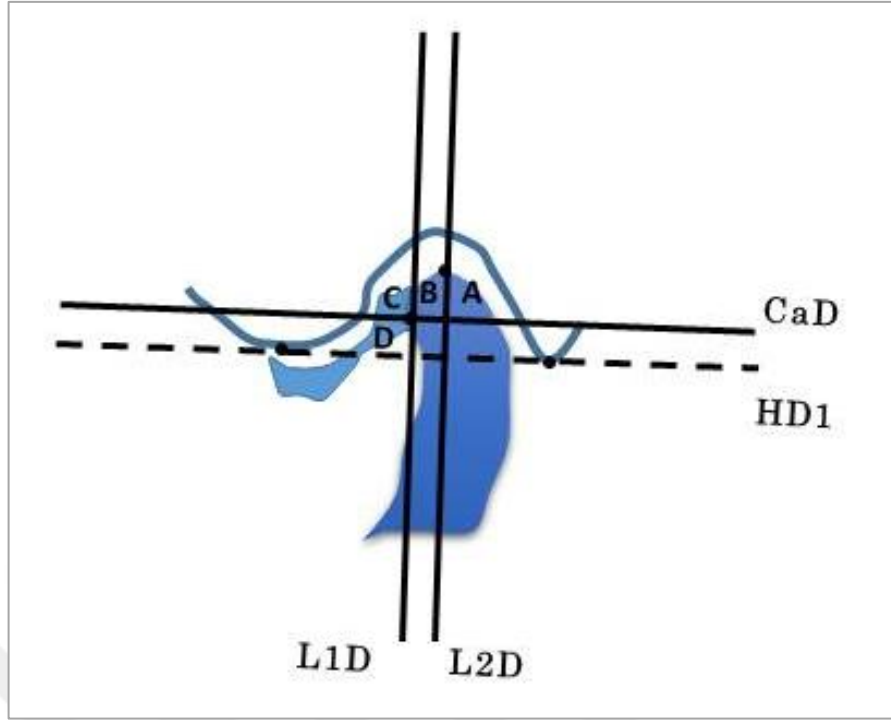


Resim 3.17. di- ϕ mesafesi

3.2.5. MRG’de Disk Konumunun Bölgesel Olarak Belirlenmesi

Disk konumunun bölgesel olarak belirlenmesi için Murakami ve arkadaşlarının,(1993) yöntemi kullanılmıştır.Bu yöntemde ağız kapalı pozisyonda alınan MRG’ler üzerinde, anterior eklem boşluğunda iki yatay (CaD ve HD₁) ve iki dikey düzlem (L₁D ve L₂D) yardımı ile dört farklı bölge oluşturulur.HD₁ düzlemi “e” ve “p” noktalarından geçen yatay bir düzlemdir.CaD düzlemi “Ca” (kondil anterior noktası) noktasından geçer ve HD₁ düzlemine paraleldir. L₁D ve L₂D düzlemleri sırası ile “Ca” (kondil anterior noktası) ve “Ct” (kondil tepe noktası) noktalarından geçen,CaD ve HD₁ düzlemlerine dik olarak oluşturulan dikey düzlemlerdir.

1. A bölgesi (I.bölge): MRG’de ağız kapalı konumda, diskin posterior bandı ile bilaminar bölgenin birleşim yeri saat 12 konumundadır. Bu konum normal konum olarak kabul edilir.
2. B,C (II. Ve III. Bölgeler) : MRG’de ağız kapalı konumda diskin bu bölgelerde konumlanması normal konumu veya hafif anteriora konumlanması olarak kabul edilir.
3. D bölgesi (IV.bölge) : MRG’de ağız kapalı pozisyonda diskin bu bölgede konumlanması diskin tam olarak anteriorda konumlanması olarak kabul edilir.(Resim 3.18.)



Resim 3.18. Disk konumunun bölgesel olarak belirlenmesi.

3.2.6. MRG’de Belirlenen Disk Konfigürasyonları

Bikonkav (Papyon şekli)	
Biplanar	
Hemikonveks	
Bikonveks	
Folded	

Şekil 3.1. Disk Konfigürasyonları (Murakami ve ark., 1993).

3.3. İstatistik Yöntem

3.3.1. Veri Analizi

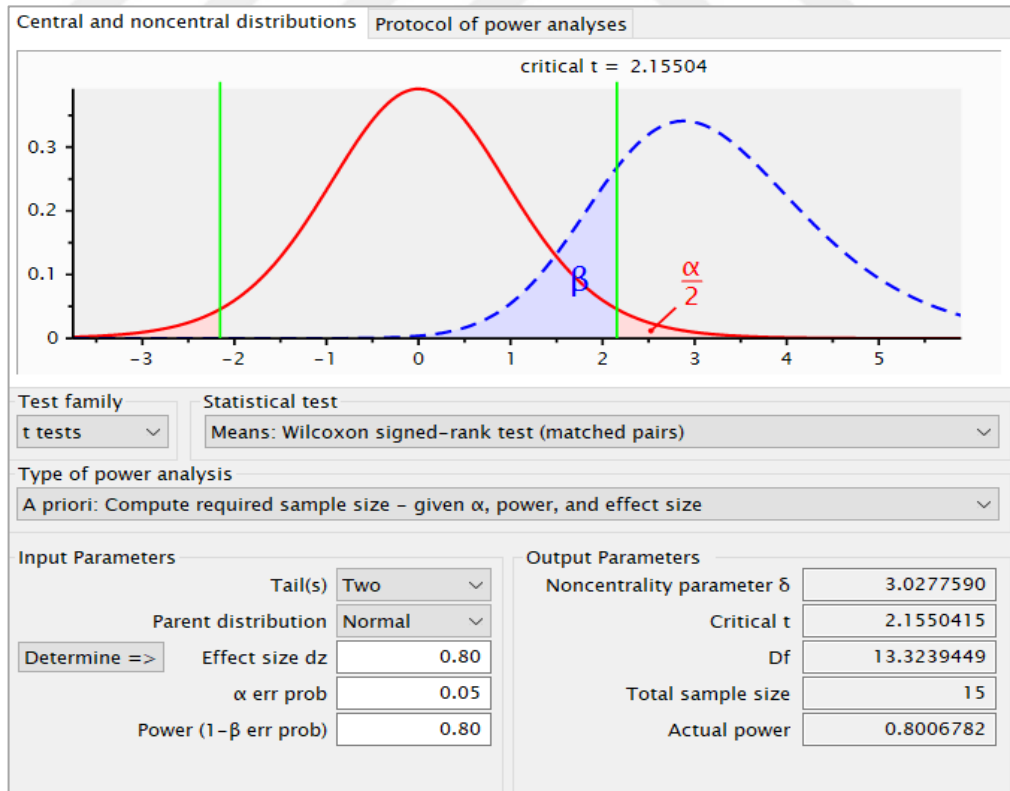
Bu tezde veri analiz “SPSS 23” programı ve “G Power” programı kullanılarak yapılmıştır. Tezde yapılacak olan analizlere ilişkin örneklem büyüklüğü “Power analizi” ile tahmin edilmiştir. Veri analizinden önce kayıp veri ve uç değer kontrolü yapılmıştır. Uç değer için her bir parametreye ilişkin z değerleri hesaplanmış ve (-3) ile (+3) değerleri arasında olmayan değerler uç değer olarak belirlenmiştir. Ancak tüm parametrelere ilişkin değerler (-3) ile (+3) arasında olduğunda uç değere rastlanmamıştır. Örnek sayısı yeterli büyüklükte olmadığı için ($n > 30$) sağ ve sol MRG ölçümlerine ait parametrelere ait veriler parametrik bir yöntem olan bağımlı gruplar t testinin yerine kullanılan non-parametrik “Wilcoxon Sıralı İşaretler Analiz Yöntemi” ile karşılaştırılmıştır. Bu nedenle parametrik yöntemlere özgü olan varsayımlardan veri dağılımının normalliği incelenmemiştir. Öncelikle hem MRG ölçümlerine hem de Sefalometrik ölçümlere ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerlerinin yer aldığı betimsel istatistikler hesaplanmıştır.

MRG ölçümleri ile sefolometrik ölçümler arasındaki ilişki “Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Yöntemi” ile analizi edilmiştir. “Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Yöntem”i veri sayısı yeterli olmadığında veya veri sıralı olduğunda kullanılan parametrik yöntem olan “Pearson Korelasyon Analizi Yöntemi”nin yerine kullanılır. “Korelasyon Katsayısı” (-1) ile (+1) arasında değer alır (+1)’e yaklaşan değerler pozitif yönde ve güçlü bir ilişki (-1)’e yaklaşan değerler ise negatif yönde ve güçlü bir ilişki olduğunu gösterirken değerlerin (0)’a yaklaşması ilişki olmadığını gösterir. İlişki pozitif ise her iki verideki değişimin yönünün aynı olduğunu; yani bir değişken arttığında diğer değişkeninde artacağını, negatif ise değişkenlerden biri artarken diğerinin azalacağını gösterir. “Korelasyon Katsayısı”nın karesi iki değişkenin birbiri arasında açıkladığı varyansı veya değişkenliği göstermektedir (Can, 2013). “Korelasyon Katsayısının” (r) (0.70)’den yüksek olması

iki değişken arasında yüksek derecede ilişki olduğunu (0.40)-(0.70) arasında olması orta düzeyde ilişki olduğunu (0.40)’dan az olması ise ilişkinin zayıf olduğunu gösterir.

Son olarak aynı parametrelere ilişkin birinci ve ikinci ölçümler arasındaki güvenirlik korelasyon testi ile incelenmiştir. “Test Tekrar Test Yöntemi” aynı gruba ilişkin iki farklı ölçümün güvenirliğini hesaplamada kullanılır. Bu amaçla “Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı” hesaplanır. Güvenirlik ölçüme sonuçları hatalardan arınma derecesi olup hata miktarını az olması güvenirliğin yüksek olduğunu gösterir. Güvenirlik katsayısı 0-1 arasında değer alır. Bu değer (1)’e yaklařtıķça güvenirlik yükselir ve (0.70)’den yüksek ise ölçüme sonuçları güvenilirdir (Baykul, 2010).

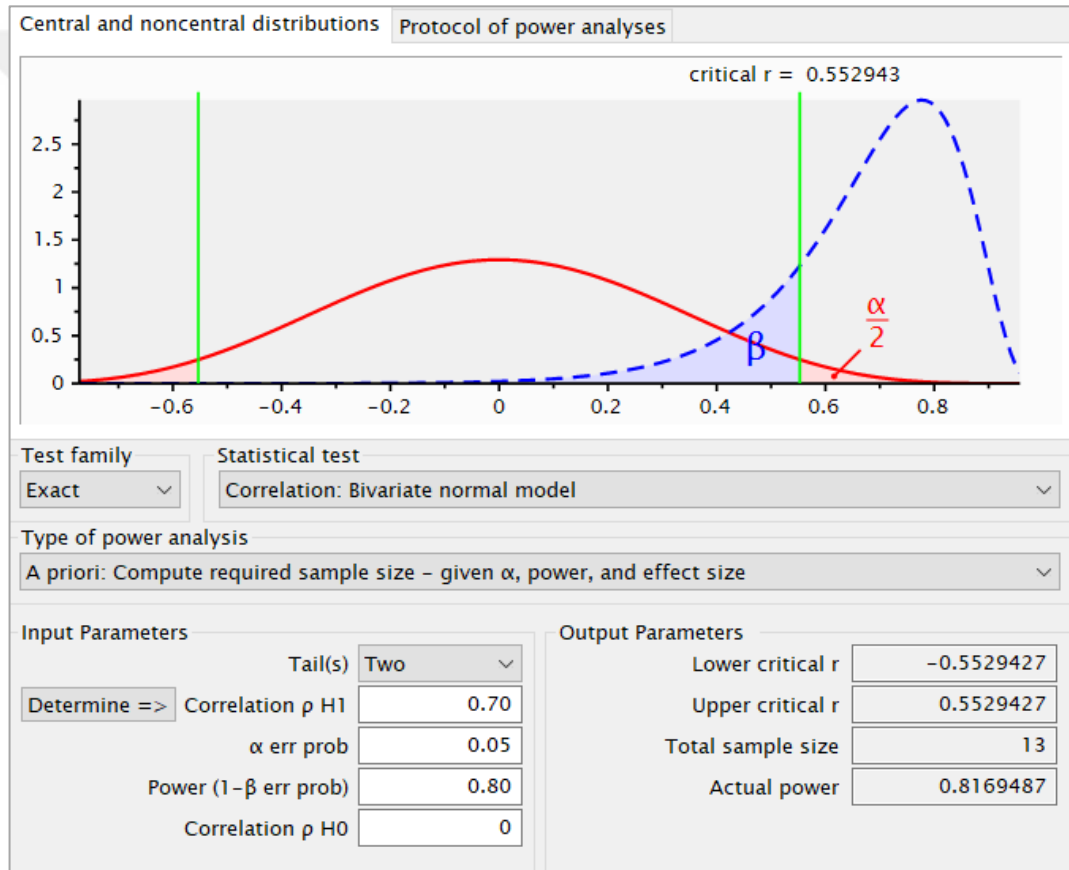
3.3.2. Sağ ve Sol MRG  l  m Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Power Analizi



şekil 3.2. Sağ ve Sol MRG  l  m Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Power Analizi.

Etki büyüklüğünün 0.80 (büyük etki) , hata düzeyi (α) 0.05 ve testin gücünün (1-B) 0.80 olduğu koşullarda sağ ve sol MRG ölçümlerine ilişkin ortalamalar arasında anlamlı fark elde edilmesi için gerekli olan örneklem büyüklüğü 15 olarak elde edilmiştir. Aynı gruba ilişkin iki ölçümün karşılaştırılmasında Wilcoxon Sıralı İşaretler testi kullanılmıştır.

3.3.3. MRG ve Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Power Analizi



Şekil 3.3. MRG ve Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Power Analizi.

İki değişken arasında ilişki olup olmadığına ilişkin yapılan korelasyon analizine ilişkin power analizi sonucuna göre iki değişken arasındaki ilişkinin 0.80 (yüksek), hata düzeyi (α) 0.05 ve testin gücünün (1-B) 0.80 olabilmesi için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü 13 olarak elde edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Sefalometrik Ölçümlere Ait Tanımlayıcı İstatistik

4.1.1. Sefalometrik ölçümlere ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerlerinin yer aldığı tanımlayıcı istatistik bulguları Çizelge 4.1’te gösterilmiştir.

İskeletsel Ölçümler

SNA, SNB ve ANB açılarının ortalama değeri sırasıyla ($78,2^0$), ($81,63^0$) ve ($-3,43^0$) idi. FH-MP açısının ortalama değeri ($32,5^0$) idi.

Björk Açılar Toplamının ortalama değeri ($399,5^0$) olup, Saddle (N-S-Ar) Açısı, Articulare(S-Ar-Go) Açısının ve Gonial (Ar-Go-Me) Açısını ortalama değeri sırasıyla ($123,83^0$), ($143,47^0$) ve ($132,2^0$) olarak bulundu.

Fasial Vetrikal Boyut Lineer Ölçümleri:

ANS-Me= 73,27 mm, Jaraback Oranı %62,73 S,-Go=81,10 mm, N-Me= 129,90 mm olarak bulundu.

Mandibular Lineer Ölçümler:

Co-Go=57,85 mm, Go-Me =78,86 mm, Co-Gn=123,84 mm olarak bulundu.

Dental Ölçümler:

1-1 açısı $139,85^0$, overjet -2,44 mm, overbite -0,91 mm olarak bulundu.

Yumuşak Doku Ölçümleri:

Nasolabial Aç 86,11°, UL-SL= -0,84 mm, LL-SL =2,67 mm olarak bulundu.

Çizelge 4.1. Sefolometrik ölçümlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları.

Ölçümler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Ss
İskeletsel Ölçümler				
SNA (°)	69	86	78,20	4,82
SNB (°)	72	90,5	81,63	5,18
ANB (°)	-12	-1	-3,43	2,70
FH-MP (°)	12	44	32,50	8,54
Saddle Açısı (N-S-Ar) (°)	115	133	123,83	6,21
Articulare Açısı (S-Ar-Go) (°)	132	160	143,47	7,63
Gonial Açısı (Ar-Go-Me) (°)	112	143,5	132,20	8,10
Björk Açısı Toplamı (°)	380,5	412	399,50	8,44
Fasiyal Vertikal Boyut Lineer Ölçümü				
ANS-Me (mm)	56	91	73,27	9,77
(S-Go) (mm)	72	90	81,10	5,94
(N-Me) (mm)	109	151	129,90	11,73
Jarabac Oranı (%)	53,33	77,06	62,73	5,47
Mandibular Lineer Ölçümler				
Cd-Go (mm)	50,01	65	57,85	4,88
Go-Me (mm)	70,98	90,02	78,86	6,10
Co-Gn (mm)	113,09	135	123,84	7,20
Dental Ölçümler				
1-1 (°)	129,4	150,01	139,85	6,81
Overjet (mm)	-10,09	0	-2,44	2,43
Overbite (mm)	-8,01	11,02	-0,91	4,29
Yumuşak Doku Ölçümleri				
Nasolabiale angle (°)	75,19	90,21	86,11	5,06
UL-SD (mm)	-5,22	0,92	-0,84	1,47
LL-SD (mm)	1,01	4,48	2,67	1,06
Kronolojik Yaş	17	29	21	3,36

Kısaltmalar: Ss, Standart Sapma

4.2. Sağ ve Sol MRG Ölçümlerine Ait Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Sağ ve sol TME MRG ölçümlerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerlerine ait tanımlayıcı istatistik bulguları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Sağ TME’e ait MRG ölçümünde ϕ -di mesafesi (0 mm-6 mm) arasında olup ortalama değeri (1.72 mm $\pm$ 1.74 mm), sol TME’e ait MRG’de ise (0 mm-3 mm) arasında olup ortalama değeri (1.06 mm $\pm$ 0.93mm)’dir.

Sağ TME MRG’de Dp-Cc-Ct açısal değeri (0°-79°) arasında olup ortalama (18.4° $\pm$ 20.90°) iken sol TME MRG’de bu değer (-5°-30°) arasında olup ortalama değeri (10.20° $\pm$ 11.61°)’dir.

Sağ TME MRG’de Ca-Ca’ ölçümü (1.2 mm-5mm) arasında ve ortalama değeri (2,67 mm $\pm$ 1,16mm) iken, sol TME MRG ’de bu (0.8 mm-4.25 mm) arasında olup ortalama değer (2 mm $\pm$ 0,87mm)’dir.

Sağ TME MRG’de Cp-Cp’ ölçümü (1 mm-3.25 mm) arasında olup ortalama değer (2 mm $\pm$ 0.82mm) iken, sol TME MRG’de bu ölçüm (0.5mm- 4mm) arasında olup ortalama değer (2.22 mm $\pm$ 0.91mm)’dir.

Kondilin fossadaki konumu (Posterior-Anterior Eklem Boşluğu)/(Posterior+Anterior EklemBoşluğu)]x 100 formülü ile hesaplanmıştır. Oranın “0” olması kondilin konsentrik konumunu; (- 12%) ile (+ 12%) arasında olması konsentrik konuma yakın olması anlamına gelir.

(-12%)’den küçük değerler kondilin posterior konumlanması, (+12%)’den büyük değerler kondilin anterior konumlanması anlamına gelir.

Buna göre kondilin fossadaki konumunun oransal değeri sağ TME için (-0.64%)-(-0.2%) arasında olup ortalama değeri (-0.13%± 0.27) iken; Sol TME’de (-0.6%)-(-0.33%) arasında olup ortalama değeri (0.05% ±0.25) olduğu bulunmuştur. Sağ TME MRG’de S angle ölçümü (33°-53°) arasında olup ortalaması (42.27°±6.30) iken sol TME MRG’de bu değer (29°-60°) arasında olup ortalaması (42.50° ± 8.30)’dur.

Sağ TME MRG’de kondil başı açısı ölçüm değeri (129°-173°) arasında olup ortalaması (153.50°± 12.48°) iken, sol TME MRG’de bu ölçüm (132°-180°) arasında ve ortalaması (157.43°± 15.42)’dir.

Çizelge 4.2. Sağ ve Sol TME MRG ölçümlerine ait tanımlayıcı istatistik bulguları.

Bölge	Ölçümler	Minimum	Maksimum	Ortalama	Ss
	Diske ait Ölçümler				
Sağ TME	φ-di (mm)	0	6	1,72	1,74
	dp-Cc-Ct (°)	0	79	18,40	20,90
	Eklem Boşluğu ve Kondil Konumuna ait Ölçümler				
	Ca-Ca` (mm)	1,2	5	2,67	1,16
	Cp-Cp` (mm)	1	3,25	2	0,82
	Kondil konumu (mm) ve (%)	-0,64	0,2	-0,13	0,27
	Eminenense ait Ölçümler				
	S angle (°)	33	53	42,27	6,30
	Kondile ait Ölçümler				
	Kondil Başı Açısı (°)	129	173	153,50	12,48
	Diske ait Ölçümler				
Sol TME	φ-di (mm)	0	3	1,06	0,93
	dp-Cc-Ct (°)	-5	30	10,20	11,61
	Eklem Boşluğu ve Kondil Konumuna ait Ölçümler				
	Ca-Ca` (mm)	0,8	4,25	2	0,87
	Cp-Cp` (mm)	0,5	4	2,22	0,91
	Kondil Konumu (%)	-0,6	0,33	0,05	0,25
	Eminenense ait Ölçümler				
	S angle (°)	29	60	42,50	8,30
	Kondile ait Ölçümler				
	Kondil Başı Açısı (°)	132	180	157,43	15,42

İstatistiksel Anlamlılık derecesi: Ss, Standart sapma

4.3. Sağ ve Sol TME MRG Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ ve sol TME'e ait MRG ölçüm ortalamalarının karşılaştırmasında nonparametric Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz yöntemi kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Buna göre Ca-Ca` ve kondil konumu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ). Anterior eklem boşluğu (Ca-Ca`) sağ TME'de sol tarafa göre daha büyüktür (sağ TME Ca-Ca`=2,67, sol TME Ca-Ca`=2,00). Kondil konumu ölçümünün sağ ve sol TME bölgesinde istatistiksel olarak farklı olduğu bulundu ($p<0,05$). Buna göre sağ kondilin sol kondile göre glenoid fossa içinde daha posteriorda konumlandığı bulundu (sağ TME = -0,13% , sol TME = +0,05%) . Diğer ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, (ϕ -di), (Dp-Cc-Ct⁰), (Cp-Cp`), (S açısı) ve kondil başı açısı ölçümlerinin benzer olduğu bulundu.

Çizelge 4.3. Sağ ve Sol TME MRG ölçümlerinin Wilcoxon Sıralı İşaretler Testi ile karşılaştırılması.

Ölçümler	Sağ TME		Sol TME		P
	Ortalama	Ss	Ort	Ss	
Disk Açısal ve Lineer Ölçümleri					
φ-di (mm)	1,72	1,74	1,06	0,93	0,249
Dp-Cc-Ct (°)	18,40	20,90	10,20	11,61	0,258
Eklem Boşluğu Lineer Ölçümleri					
Ca-Ca` (mm)	2,67	1,16	2,00	0,87	0,048*
Cp-Cp `(mm)	2,00	0,82	2,22	0,91	0,291
Kondil konumu Oransal ve Kondil başı Açısal Ölçümleri					
Kondil konumu (%)	-0,13	0,27	0,05	0,25	0,031*
Kondil başı açısı (°)	153,50	12,48	157,43	15,42	0,096
Eminens Açısal Ölçümleri					
S Açısı (°)	42,27	6,30	42,50	8,30	0,900

İstatistiksel Anlamlılık derecesi: * $p<0.05$

4.4. Sağ ve Sol TME’de Diskin Bölgesel Pozisyon ve Konfigürasyon’unun Frekans ve Oransal Dağılımının İstatistik Olarak Değerlendirilmesi

Sağ ve sol TME disklerinin bölgesel olarak pozisyonları ve konfigürasyonları Murakami ve arkadaşlarının,(1993) yöntemine göre değerlendirilmiş; sonuçlar Çizelge 4.4’te gösterilmiştir. Buna göre bu örnekleme sağ TME diskinin % 60 B bölgesinde % 40 C bölgesinde lokalize olduğu bulunmuştur. Sol TME diski %66,67’sinde B bölgesinde, %26,67’sinde C bölgesinde ve %6,67’sinde ise A bölgesinde konumlandığı bulunmuştur.

Disk konfigürasyonunun sağ TME’de % 93,3 bikonkav, % 6,7 folded; sol TME’de ise % 86,7 bikonkav, % 13,3 biplanar konfigürasyonda olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4. TME diskinin bölgesel pozisyon ve konfigürasyonlarının frekans ve oransal olarak değerlendirmesi.

Ölçümler	Bölge	Frekans	Oransal (%)
Bölgesel Disk Konumu			
Sağ bölgesel disk pozisyonu	B	9	60
	C	6	40
Sol bölgesel disk pozisyonu	B	10	66,67
	C	4	26,67
	A	1	6,67
Disk Konfigürasyonu			
Sağ disk konfigürasyonu	Bikonkav	14	93,3
	Folded	1	6,7
Sol disk konfigürasyonu	Bikonkav	13	86,7
	Biplanar	2	13,3
Toplam		15	100

4.4.1. Sağ TME MRG Ölçümleri ile Sefalometrik Ölçümlerin Korelasyon Analizi

Sağ TME MRG ölçümleri ile Sefalometrik ölçümler arasındaki ilişkinin Korelasyon Analizine ilişkin bulgular Çizelge 4.5`te verilmiştir.

Buna göre sağ TME Dp-Cc-Ct ° açısal ölçümü ile SNA arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0,610$) korelasyon bulundu.

Sağ TME Dp-Cc-Ct° açısal ölçümü ile gonial açı arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde ($r=-0,521$) korelasyon bulundu.

Sağ TME anterior eklem boşluğu (Ca-Ca`) ile (FH-MP) arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) ilişki mevcut olup, negatif yönde orta düzeyde ($r=-0,540$) bir korelasyon bulundu.

Sağ TME anterior eklem boşluğu (Ca-Ca`) ile alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde ($r= - 0,617$) bir korelasyon bulundu.

Sağ TME anterior eklem boşluğu (Ca-Ca`) ile Björk Açılar toplamı arasında da % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde ($r= -0,615$) korelasyon bulundu.

Sağ TME posterior eklem boşluğu (Cp-Cp`) ile Overjet arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde ($r= - 0,543$) korelasyon bulundu.

Sağ TME posterior eklem boşluğu ile (Cp-Cp`) UL arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde ($r=-0,652$) bir korelasyon bulundu.

Sağ TME eminens eğimi açısı ile SNA arasında % 95 güven aralığında($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0,614$) bir korelasyon bulundu.

Sağ TME eminens eğimi açısı ile Saddle Açısı (N-S-Ar^o) arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup,negatif yönde ve yüksek düzeyde ($r=-0.798$) korelasyon bulundu.

Sağ TME eminens eğimi açısı ile Artikülare Açısı arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0.628$) korelasyon bulundu.

Sağ TME eminens eğimi açısı ile UL arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı bir ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde ($r=0.633$) korelasyon bulundu.

Çizelge 4.5. Sağ MRG ve sefolometrik ölçümler arasındaki korelasyon analizi bulguları.

Parametreler	ϕ -di (mm)	Dp-Cc-Ct (°)	Ca-Ca` (mm)	Cp-Cp` (mm)	Kondil Konumu (%)	S Açısı (°)	Kondil Başı Açısı (°)
İskeletsel Ölçümler							
SNA (°)	0,431	,610**	-0,005	-0,111	0,011	,614*	0,306
SNB (°)	0,186	0,456	0,279	0,13	-0,08	0,332	0,447
ANB (°)	0,393	0,286	-0,513	-0,034	0,46	0,38	0,179
FH-MP (°)	-0,256	-0,355	-,540**	0,064	0,463	-0,108	0,044
Saddle Açısı (N-S-Ar) (°)	-0,022	-0,405	0,062	0,227	0,133	-,798**	-0,377
Articulare Açısı (S-Ar-Go) (°)	0,291	0,285	-0,239	-0,351	-0,059	,628*	-0,018
Gonial Açı (Ar-Go-Me) (°)	-0,454	-,521*	-0,392	-0,08	0,209	0,018	0,058
Björk Açısı Toplamı (°)	-0,247	-0,43	-,615*	0,004	0,462	-0,146	-0,013
Fasiyal Vertikal Boyut Lineer Ölçümü							
ANS-Me (mm)	-0,339	-0,356	-,617*	-0,038	0,408	-0,088	0,124
(S-Go) (mm)	0,002	0,189	-0,018	-0,236	-0,210	0,347	-0,064
(N-Me) (mm)	-0,255	-0,300	-0,479	-0,134	0,217	-0,054	0,054
Jaraback Oranı (%)	0,135	0,375	0,321	-0,135	-0,367	0,481	-0,100
Mandibular Lineer Ölçümler							
Co-Go (mm)	0,216	0,395	0,06	0,083	0,00	0,436	0,399
Go-Me (mm)	-0,142	0,077	0,020	-0,048	-0,102	0,081	0,470
Co-Gn (mm)	-0,085	0,018	-0,173	-0,110	0,00	0,414	0,486
Dental Ölçümler							
1-1 Açısı (°)	-0,003	-0,011	0,500	0,077	-0,252	-0,093	0,00
Overjet (mm)	0,002	0,111	-0,258	-,543*	-0,188	0,371	-0,408
Overbite (mm)	0,164	0,307	0,486	0,154	-0,263	0,002	0,193
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Nasolabial Açı (°)	0,326	0,282	-0,137	-0,489	-0,177	0,447	-0,389
UL-SL (mm)	0,2	0,145	-0,075	-,652**	-0,343	,633*	-0,491
LL-SL (mm)	-0,131	0,00	0,053	0,172	0,035	-0,272	0,302

İstatistik anlamlılık derecesi: **p<.01, *p<.05

4.4.2. Sol TME MRG Ölçümleri ile Sefalometrik Ölçümler Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi ile Değerlendirilmesi

Sol TME MRG ölçümleri ile Sefalometrik ölçümler arasındaki ilişkinin Korelasyon Analizine ilişkin bulgular Çizelge 4.6`da verilmiştir.

Buna göre Sol TME ϕ -di ölçümü ile posterior yüz yüksekliği arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,603$).

Yine Sol TME ϕ -di ölçümü ile Overjet arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,663$).

Sol TME Dp-Cc-Ct° açısal ölçümü ile alt ön yüz yüksekliği arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,614$).

Yine Sol TME Dp-Cc-Ct° açısal ölçümü ile posterior yüz yüksekliği (S-Go) arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,624$).

Sol TME anterior eklem boşluğu (Ca-Ca`) ile Jaraback Oranı arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,585$).

Sol TME kondil konumu ile Jaraback Oranı arasında % 95 güven aralığında ($p<0,05$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, negatif yönde ve orta düzeyde korelasyon bulundu ($r=-0,521$).

Sol TME eminens eğimi açısı ile UL arasında % 99 güven aralığında ($p<0,01$) istatistiksel anlamlı ilişki mevcut olup, pozitif yönde ve yüksek düzeyde korelasyon bulundu ($r=0,701$).

Çizelge 4.6. Sol MRG ve sefolometrik ölçümler arasındaki korelasyon analizi bulguları.

Parametreler	ϕ -di (mm)	Dp-Cc-Ct ($^{\circ}$)	Ca-Ca` (mm)	Cp-Cp` (mm)	Kondil Konumu (%)	S Açısı ($^{\circ}$)	Kondil Başı Açısı ($^{\circ}$)
İskeletsel Ölçümler							
SNA($^{\circ}$)	-0,109	0,083	0,26	0,29	-0,201	0,285	-0,134
SNB($^{\circ}$)	-0,25	-0,057	0,452	0,499	-0,202	0,011	-0,017
ANB($^{\circ}$)	-0,076	0,114	-0,182	0,037	0,181	0,294	0,143
FH-MP($^{\circ}$)	0,315	0,456	-0,448	-0,146	0,407	0,12	0,295
Saddle Açısı (N-S-Ar) ($^{\circ}$)	-0,055	-0,341	-0,032	-0,201	-0,019	-0,432	-0,247
Articulare Açısı (S-Ar-Go) ($^{\circ}$)	0,012	0,069	-0,167	0,053	0,138	0,373	0,158
Gonial Açısı (Ar-Go-Me) ($^{\circ}$)	0,318	0,404	-0,402	-0,216	0,212	0,219	0,085
Björk Açısı Toplamı ($^{\circ}$)	0,149	0,271	-,535*	-0,157	0,499	-0,002	0,311
Fasiyal Vertikal Boyut Lineer Ölçümü							
ANS-Me (mm)	0,485	,614*	-0,418	-0,196	0,321	-0,038	0,342
(S-Go) (mm)	,603*	,624*	0,242	0,062	-0,233	0,124	-0,132
(N-Me) (mm)	0,438	0,51	-0,387	-0,168	0,362	-0,074	0,25
Jaraback Oranı (%)	0,051	0,046	,585*	0,24	-,521*	0,35	-0,298
Mandibular Lineer Ölçümler							
Co-Go(mm)	0,263	0,381	0,148	0,439	0,102	0,311	0,267
Go-Me(mm)	-0,199	0,127	-0,286	0,066	0,283	-0,083	0,28
Co-Gn(mm)	0,051	0,278	-0,228	0,269	0,382	0,167	0,327
Dental Ölçümler							
1-1 Açısı ($^{\circ}$)	0,186	-0,111	0,382	0,011	-0,457	-0,097	-0,346
Overjet (mm)	,663**	0,474	-0,144	-0,382	-0,118	0,283	-0,079
Overbite (mm)	-0,459	-0,363	0,289	0,169	-0,041	-0,203	-0,092
Yumuşak Doku Ölçümleri							
Nasolabial Açısı ($^{\circ}$)	0,43	0,176	-0,034	-0,33	-0,344	0,442	-0,27
UL-SL (mm)	0,246	0,057	-0,303	-0,437	-0,109	,701**	-0,345
LL-SL (mm)	-0,417	-0,181	-0,077	0,251	0,227	-0,355	0,269

İstatistik anlamlılık derecesi: ** $p<0,01$, * $p<0,05$

5. TARTIŞMA

Bu tezde ortodontik tedavi olmamış kronolojik yaş ortalaması 21 yıl olan maksilla ve mandibula kaynaklı iskeletsel Sınıf III düzensizliği olan erişkin bireylerin kraniyo-fasiyal morfoloji ve temporomandibular eklem (TME) karakteristiği sırasıyla sefalometrik radyografi ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirilmiştir. Bu tezde ortodontik tedavi öncesi erişkin iskeletsel Sınıf III düzensizlikte kraniyo-fasiyal morfoloji ile TME internal yapılarının konum ve konfigürasyonu arasındaki ilişkinin araştırılması hedeflenmiştir.

TME düzensizliklerinde etkenin multifaktöriyel olduğu genel olarak kabul edilmekle birlikte disk ile kondil arasındaki uyumun bozulması ile oluşan TME-ID'den sıklıkla maloklüzyonlar sorumlu tutulmaktadır. Bu nedenle maloklüzyonlarda kondil konumu çoğunlukla incelenmiş, asıl etken olan disk konumu ise nadiren ele alınmıştır. Kondil ve disk konumunun ortodontik tedavi öncesinde belirlenmesi, tedavi sonunda TME'de oluşan semptomların anlaşılmasında veya önlenmesinde yararlı olur. Erişkin dönemde iskeletsel Sınıf III düzensizlik ortognatik cerrahi ile tedavi edilir ve mandibular cerrahinin kondil konumuna olumsuz etkisi ile oluşan TME internal düzensizliği ilk zamanlarda radyografik olarak ve teknolojik gelişmelerin dış hekimliği uygulamalarında yer alması sonrasında ileri görüntüleme yöntemleri ile gösterilmiştir (Feinerman ve Piecuch,1995; Hackney ve ark., 1989; Hwi-Dong Jung ve ark., 2015; Kerstens ve ark., 1989 ve White ve Dolwick, 1992). Bu nedenle kondil konumunun cerrahi öncesinde stabilize edilmesi önemlidir(Cordray, 1996; 2012; Dyer, 1973; Koveleski ve Deboever, 1975;Fantini ve ark.,1999; McLaughlin, 1999; Roth, 1995; Roth ve Rolfs, 1981; Takanashi,2008 ve Yoon ve Kim,1995).Bununla birlikte, cerrahi sonrasında TME internal düzensizliğine ait semptomların oluşmasının asıl nedeni aslında sadece kondil konumu değil, posterior bölgede nörovasküler yapı ile doğrudan bağlantılı olan disk konumunun değişmesidir. İskeletsel Sınıf III düzensizlikte mandibulanın kraniyuma göre ileride konumlandığı ve kondilin de glenoid fossada anterior konumlu olduğu bildirilmiştir (Angle, 1899; Battagel, 1993; Bjork, 1955; Cohlma ve ark., 1996; Dibbets, 1996; Droel ve Isaacson, 1972; Guyer

ve ark., 1986; Hopkin, 1961; Moss, 1955; Stricker ve ark., 1979 ve Schuster ve ark., 2003). Normal TME fonksiyonlarında birbiri ile sıkı ilişkide olan kondil ve disk birleşimi arasındaki uyum önemlidir. Bu anlamda herhangi bir iskeletsel düzensizlikte kondil ve disk birleşiminde sadece kondil bileşeninin değerlendirilmesi sorunun asıl kaynağı olan diskin göz ardı edilmesi bulguların doğruluğunu gölgelemektedir. Nitekim literatürde, röntgen yöntemi ile sadece kondil ve eklem boşlukları görüntülenebildiğinden anterior ve posterior eklem boşluklarındaki değişime göre kondilin konumu değerlendirilerek saptanan kondil konumuna göre diskin konumlandığı yer tahmin edilmiştir (Pullinger ve ark., 1985). Oysa fibro-kartilaj yapısı nedeniyle esnek olan diskin eklem boşluklarına uyum göstermesi nedeniyle diskin konumunun bu yöntemle belirlenmesi teşhisde hata oranını artırmaktadır. Hata oranını azaltmak için aynı görüntüde hem kondilin hem de diskin konumunun belirlenmesi gerekir.

Gnatolojik sistemde TME, büyüme döneminde hızlı, büyüme bittikten sonra da yavaş adaptasyon kabiliyetine sahip bünyesinde birçok karmaşık fonksiyonun bir arada gerçekleştiği muhteşem bir kompleks yapıdır. Erişkin dönemde TME yapılarında adaptasyon kabiliyetinin yavaşlaması klinik semptomların ortaya çıkma oranını artırır. Büyümenin her döneminde gerek ortopedik gerekse kamuflaj tedavilerinde geçerli olmak üzere TME genellikle ortodontik tedavi planlamasına dahil edilmediğinden, TME semptomlarının tedavi öncesi veya sonrası hangi döneme ait olduğu genellikle mulak kalmaktadır. Ortodontik planlamalara rutin olarak TME dahil edilmediğinden kliniklerde yaygın olarak karşı karşıya kalınan tablo, ortodontik tedavinin TME internal düzensizliklere ait klinik semptomlarla sonuçlanması yönünde olmaktadır. Bu nedenle tedavi öncesinde TME internal yapılarının ve özellikle disk konumu ile konfigürasyonun değerlendirilmesi gerek tedavi sürecinde kör ilerlemeyi gerekse tedavi sonunda nedeni anlaşılamayan sonuçların oluşmasını önler.

Erişkin Sınıf III iskeletsel morfolojide çiğneme kaslarındaki fonksiyonların normalden sapması TME bölgesinde aşırı yüklenmeye ve kondil ve disk kompleksinin uyumunun bozulmasına ve sonuç olarak semptomların oluşmasına neden olur. Kraniyo-fasiyal form bu bölgede vuku bulan fonksiyonlarla belirlendiği için formun

değişmesi fonksiyonları etkiler. Büyümenin erişkin dönemde yerini gelişime bırakması ve bu dönemde adaptasyonun yavaşlaması ile bazı anormal fonksiyonel değişimler uyum sürecini olumsuz etkileyerek TME internal yapılarında asemptomatik bazı uyumsuzluklara neden olabilir.

TME semptomlarının temel nedeni kondil ve disk birleşiminin arasında mevcut olması gereken konum ve konfigürasyon bakımından uyum ve dengenin değişmesidir. Literatürde kondil konumu ile ilgili çok sayıda araştırma olmasına rağmen, disk konumu ile ilgili çalışmalar MRG yönteminin son yıllarda popüler olması ile birlikte artmıştır. Literatürde form ve fonksiyon ilişkisinin kraniyo-fasiyal morfolojiye etkisi yoğun bir şekilde araştırılmasına rağmen stomatognatik sistemin başlangıç noktası olan TME yapılarına etkisi ile ilgili az sayıda araştırma mevcuttur (Gökalp, 2003; Gökalp, 2016). Ortodontik ve/veya ortognatik tedavi öncesinde kraniyo-fasiyal morfoloji ile birlikte kondil ve disk konumu ile TME'in diğer yapılarının morfolojik karakteristiğinin değerlendirilmesi ortodontik tedavinin TME'e etkisinin göz önünde bulundurularak tedavi planlamasının yapılması önemlidir.

Bu tezin başlangıç hipotezi, ortodontik tedavi öncesinde erişkin maksillo-mandibular Sınıf III düzensizlikte TME'in internal yapılarından kondil ve disk birleşiminin konum ve konfigürasyonunun asemptomatik bazı değişimler gösterdiği olmuştur. Bu tezde başlangıç hipotezinin doğruluğu kanıtlamak veya bunu çürütmek için aşağıdaki soruların cevapları araştırılmıştır:

1. Erişkin Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME'in internal yapılarının morfolojik karakteristiği nasıldır?
2. Erişkin Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide kondil konumu ile disk konumu ve konfigürasyonu nasıldır?
3. Erişkin Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide sağ ve sol TME bölgesinin internal yapıları birbirine benzer mi yoksa farklı mıdır?
4. Erişkin Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojik özelliklerle TME internal yapılarının morfolojik özellikleri arasında bir ilişki var mıdır?

Bu tezde istatistik verilere dayanarak örneklem grubuna ait materyalin normal vertikal büyüme paterninde maksiller retrüzyon ile karakterize Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME internal yapıları olan kondil ve disk'in konum ve konfigürasyonu ile eminens'in morfolojisi ortaya konmuştur. Buna göre, sağ TME ile sol TME'de söz konusu yapıların konum ve konfigürasyon ve morfolojisinde farklılıklar saptanmıştır. Sağ TME'de kondilin posteriorda konumlandığı; kondil başı açılanmasındaki artış ile açılma açısının azaldığı; diskin kondile göre konumunun anterior olduğu ve konfigürasyonunun ise bikonkav olduğu; eminens morfolojisinde ise eğiminde azalma olduğu saptanmıştır. Sol TME'de ise kondilin konsentrik konumlandığı; kondil başı açılanmasındaki azalma ile açılma açısının arttığı; disk ile kondilin uyumlu olduğu diskin kondile göre normale yakın konumlandığı ve konfigürasyonunun ise bikonkav olduğu; eminens morfolojisinde ise sağ taraftakine benzer şekilde eğiminin azaldığı saptanmıştır. TME'in kondil, disk ve eminens yapılarının bu durumu ile kraniyo-fasiyal morfoloji arasındaki bazı zıt ve paralel korelasyonlar olduğu saptanmıştır.

Bu tezde bireylerin büyüme paterni ve rotasyon modeli Björk Açılar Toplamı ve bileşenlerinin ölçümü ile belirlenmiştir. Björk Açılar Toplamının norm değeri 396° olup bu tezde yer alan materyalin Björk açıları toplamının norm değere yakın olduğu belirlenmiştir. (Bjork, 1955; Björk, 1968; Björk ve Skieller,1983).Erişkinde Saddle açısının norm değeri 123° olup, bu değer azaldığında sagittal yönde TME anterior kraniyal kaideye göre anteriorda konumlanarak mandibular prognati oluşur (Bjork, 1955; 1968; Bjork ve Skieller, 1983). Saddle açısı, nasion noktasının vertikal yönde yer değiştirmesi ile ırklara göre değişmektedir. Bu tezde saddle açısı normal değerlere yakın bulunmuştur. Erişkinde Artikülar açısının norm değeri 143° olup, bu değer azalırsa yüz yüksekliği azalarak prognati oluşur. Artikülar açısı gonial bölgede oluşan kompenzasyondan etkilenir. Bu tezde Artikülar açısı normal değerlere yakın bulunmuştur. Erişkinde Gonial açının norm değeri 130,9° olup kraniyo-fasiyal bütünden ziyade mandibular büyüme modeli hakkında fikir verir. Björk, gonial açının prognatizme etkisinin az olduğunu bildirmiştir. Gonial açı büyüme ve gelişim olaylarından etkilenmektedir (Bjork, 1955; 1968; 1983; Jarabak ve Fizzel,1972). Bu tezde gonial açısı normal değerlere yakın bulunmuştur.

Lateral ve antero-posterior sefalometrik radyografi araştırmalarında açısai ve lineer ölçüm sonuçlarının farklı olması, dahil edilen bireylerin ırksal farklılıklarının, metod, radyografi magnifikasyonu ve uygulayıcıdan kaynaklandığı rapor edilmiştir. Bu nedenle lateral ve antero-posterior sefalometrik radyografilerde hata oranını azaltmak için oransai ölçümler, açısai ve lineer ölçümlere tercih edilmiştir (Athanasiou ve ark., 1992 ve Athanasiou, 1997). Bu tezde de kraniyo-fasiyal morfolojiyi değerlendirmek için açısai ve lineer ölçümlerin yanısıra oransai ölçümler de kullanılmıştır.

Alt ön yüz yüksekliği (ANS-Me) mandibular efektif uzunluğu dolaylı olarak etkilemektedir. McNamara erişkin kadın ve erkekde ideal alt ön yüz yüksekliğini 66 mm ve 70 mm olarak bildirmiştir (McNamara, 1984). Bu tezde birey sayısındaki limitasyon nedeniyle cinsiyet ayrımı yapılamamış ve vertikal yönde fasiyal morfolojinin normal olduğu saptanmıştır.

Posterior yüz yüksekliği'nin (S-Go) ortalama değeri 77,5 mm; anterior yüz yüksekliği (N-Me) ortalama değerinin ise 112,5 mm olarak bildirilmiştir (Alshahrani ve ark., 2018; Jarabak ve Fizzel, 1972 ve Kuramae ve ark., 2007). Jarabak oranı posterior yüz yüksekliğinin, anterior yüz yüksekliğine oranı olup değeri % 62 ve % 65 arasındadır. Jarabak oranının % 62'nin altında olması kraniyo-fasiyal büyümenin vertikale kayarak posterior mandibular rotasyonu; % 65'den büyük değerler ise kraniyo-fasiyal büyümenin horizontale kayarak anterior mandibular rotasyonu ifade etmektedir (Alshahrani ve ark., 2018; Jarabak ve Fizzel,1972; Kuramae ve ark., 2007). Bu tezin materyalinin Jarabak oranının normal sınırlarda prognatik mandibular özellikte olduğu saptanmıştır.

Bu tezin materyalinin retrognatik maksilla ve prognatik mandibula ile karakterize iskeletsel kraniyo-fasiyal morfoloji özelliklerini yansıtır nitelikte üst dudak retrüzyonu ve alt dudak protrüzyonu saptanmıştır. Anterior dentoalveolar bölgede de bu özellikleri destekler nitelikte interinsizal açının arttığı ve negatif overjet ve overbite varlığı saptanmıştır.

Bu tezde bu karniyofasiyal karakteristiğın TME özelliklerinin nasıl olduğının belirlenmesi için sagittal TME MRG'leri incelenmiştir. Tez'in bundan sonraki bölümünde esas olarak TME internal yapılarını oluşturan eminens, kondil ve disk yapılarının sağ ve sol TME MRG'inde incelenmesinden elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

5.1. Eminens

Bu tezde eminens eğimi değerlendirilmiş ve sağda 42.27° solda ise 42,50° ile istatistik olarak benzer bulunmuştur. Temporal fossanın önünde yer alan kemik yapı olan artiküler eminens mandibula fonksiyonlarında rol oynar. Ağız açma esnasında kondil ve disk kompleksi, medio-lateral yönde hafif iç bükey, antero-posterior yönde ise belirgin dış bukey morfolojisi ile üst eklem boşluğunda eminens eğimi boyunca kayarak hareket eder (Dibbets,2001 ve Katsavrias, 2002). Bu noktada mandibular fonksiyonlarda diskin kondil üzerindeki rotasyon miktarını ve kondillerin hareket yolunu belirleyen, artiküler eminensin eğimidir (Corbett ve ark., 1971 ve Okeson, 1998). Artiküler eminens bunlara ilave olarak, kondilin büyüme yönünü belirlediği için mandibular morfogeneizde de önemlidir (Kantomaa, 1989 ve Okeson,1998). Eminens eğimi arttığında kondil büyümesi vertikale yönlenererek mandibulada anterior rotasyon olurken, eminens eğimi azaldığında kondil büyümesi posteriora yönlenererek mandibulada posterior rotasyon olur (Kantomaa,1989; Katsavrias, 2003; Katsavrias,2006 ve Kawakami ve ark.,2006).

Eminens eğimi erişkinde 34° ila 66° olup bu ölçüm aralığının geniş olması araştırma materyalinin farklı ırklardan oluşmasından ve metod farklılığından kaynaklanmaktadır (Estomaguio, ve ark., 2005; Halazonetis, 2005; Ichikawa ve Laskin, 1989; Katsavrias, 2002; Kawakami ve ark., 2006; Kikuchi, ve ark., 2003; Nickel ve ark., 1988; Panmekiate ve ark., 1991 ve Widman, 1988). Erişkinde eminens eğiminin normal değeri 45° olarak bildirilmiştir (Nickel, ve ark., 1988). Eminens eğimi ırklara göre de değişir; buna göre beyaz ırkta 42,8°, siyah ırkta 36,5°, Hint ırkında 39,2° , Avusturya ırkında 39,2° dir (Moffet, 1968). Farklı araştırmacılar ve

farklı metodlarla elde edilen sonuçlara göre eminens eğimi değerleri Kikuchi ve arkadaşları,(2003) tarafından 49°, Hall ve arkadaşları,(1985) tarafından 52°, Kerstens ve arkadaşları(1989) tarafından 49,4°, Panmekiate ve arkadaşları,(1991) tarafından 36,4°, Widman tarafından,(1988) 52,5° olarak bildirilmiştir. Bilgin, ve arkadaşları,(2000) Türk ırkında eminens eğimi değerinin 60,33° olarak bildirmiştir.

Bazı araştırmalarda ise eminens eğimi dik, normal ve düz olarak gruplandırılarak bunlara ait değerler sırasıyla 65,9° , 54,8° ve 47,4° olarak bildirilmiştir (Ichikawa ve Laskin, 1989).

Rickets, Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III düzensizlikte eminens morfolojisinin benzer olduğunu ancak Sınıf III düzensizlikte eminens dikliğinin azaldığını rapor etmiştir (Ricketts, 1950). Gökalp,(2003) ise buna benzer şekilde Sınıf III düzensizlikte eminens eğiminin bilateral olarak azaldığını bildirmiştir. Kuyumcu,(2007) ise iskeletsel Sınıf I düzensizlikte eminens eğiminin arttığını saptamıştır.

Literatürde bulunan bazı araştırmalarda sağ ve sol TME’de eminens eğiminin benzer (Akahane ve ark., 2001; Granados , 1979; Gokalp, 2003; Ichikawa ve ark., 1989; Ikai ve ark., 1997; Katsavrias, 2002 ve Sülün ve ark., 2001), bazı araştırmalarda (Cohlma ve ark., 1996; Gokalp,2003 ve Katsavrias, 2003) ise farklı olduğu ve bunun kas aktivitesindeki farklılığın morfolojiye yansımından kaynaklandığı belirtilmiştir. Nitekim Gökalp,(2003) Sınıf III düzensizlikte eminens eğimini sağ TME’de 41,97°, sol TME’de ise 42,68° olarak saptamıştır. Bu tez çalışmasında sağ eminens eğimi 42.27° sol eminens eğimi 42,50° ile Gökalp’in bulgularına benzerlik göstermektedir. Bu tezde Türk ırkında erişkinde maksiller kaynaklı iskeletsel Sınıf III düzensizlikte eminens eğiminin azaldığı saptanmıştır.

5.2. Kondil

Bu tezde kondil başının açılanması ile kondilin konumunun sağ ve sol TME için benzer olmakla birlikte kondil başındaki açılanmanın sağ TME’de sola göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Kondil başı ile kondil boynu arasındaki açı normalde 90 derecedir; bununla birlikte, stomatognatik sistemin fonksiyonlarının değişmesinden kondil başının açılanması etkilenmektedir (Bjork, 1963; Dawson, 1989; Manzione ve ark., 1986 ve Witzig ve Spahl, 1991).

Farklı kranio-fasiyal morfolojide kas aktivitesinin değişmesi çiğneme kuvvetlerini etkileyerek TME internal yapılarının konum ve morfolojisini etkilemektedir (Antonini ve ark.,1990; Honicke ve ark.,1995; Ingervall ve ark., 1997; Kiliadiris ve ark., 1989; Kubota ve ark., 1998; Mack, 1984; Miralles ve ark., 1991; O’Ryan ve Epker, 1984; Pancherz, 1980; Rowlerson ve ark., 2005; Serrao ve ark., 2003; Smith ve ark., 1986; Tanne ve ark.,1995 ve Zhou ve Fu, 1995) Gökalp ve arkadaşları,(2000) ekstraoral kuvvet ile kondil başındaki açılanmanın arttığını ve bunun temporomandibular ligamentlerin reaksiyonu ile ilişkili olduğunu iddia etmiştir. Bununla birlikte herhangi bir ortodontik tedavi uygulanmamış erişkin mandibular prognatizmde fonksiyonel alışlanlıklara bağlı olarak kondil başının anteriora açıldığı bildirilmiştir (Gökalp, 2003). Kondil başındaki açılanmanın eminens dikliğinden etkilendiği ileri sürülmektedir. Gökalp,(2016) aktif büyümenin olduğu Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide kondil başındaki açılanmanın eminens eğimine bağlı olarak arttığını rapor etmiştir. Bu tezde sağ TME’de kondil başının anteriora açılanmasının nöromuskuler refleksler sonucunda lateral pterigoid kas ve temporomandibular eklem ligamentlerinin reaksiyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Şöyle ki; sağ TME’de kondil başındaki açılanmanın nedeni sağ kondilin posteriorda konumunun nöroromusküler refleksin devreye girerek normalize etme çabası olduğu düşünülmektedir. Zira bu tezin materyalini oluşturan bireylerin klinik olarak asemptomatik olduğu kaydı göz önünde bulundurulduğunda sağ TME’de

kondil posteriorda konumlandığı için kondiler açılanmadaki artış ile sentrik ilişkinin devam ettirildiği de düşünülmektedir (Okeson, 2013).

Bu tezde kondilin sağ TME’de posteriorda, solda ise anteriorda konumlandığı saptanmıştır. Kondilin glenoid fossadaki konumu anterior ve posterior eklem boşluklarının çıkarma ve toplamalarının oranlanması ile belirlenmektedir (Cohlma ve ark., 1996; Pullinger, 1985 ve Ren ve ark., 1995). Buna göre bu tezde kondilin sağda posteriorda konumlanması sağda anterior eklem boşluğunun artması anlamına gelir. Bu tezde sağ ve sol TME’deki kondil konumu farklılığı kraniyo-fasiyal büyüme paterni ile ilişkilendirilmiştir. Literatürde büyüme paternindeki değişimlerin kraniyo-fasiyal morfolojiyi etkilediği ve bunun dolaylı olarak kondilin glenoid fossadaki konumunu da etkilediği belirtilmiştir. Buna göre vertikal büyüme paterninde kondil glenoid fossada daha superior ve posteriorda konumlanırken; horizontal büyüme paterninde antero-süperior olarak konumlanmaktadır (Burke ve ark., 1998 ; Katsavrias ve ark., 2005 ve Kikuchi ve ark 2003). Bu tezin materyali normodiverjan kraniyofasiyal yapı sergilemektedir. Buna rağmen sağ TME’de, soldan farklı olarak, kondilin glenoid fossada posteriorda konumlanması stomatognatik sistem fonksiyonlarıyla- örneğin aynı tarafta çiğneme alışkanlığı gibi- açıklanabilir.

Maloklüzyonların kondil konumuna etkisi ile ilgili literatürde birbirine benzemeyen sonuçlar bildirilmiştir. Buna göre bazı araştırmalarda maloklüzyonların kondil konumunu etkilediği (Mongini,1983; Mongini ve ark., 1987; Myers ve ark., 1980 ; O’Byrn ve ark., 1995 ve Schudy,1996.), bazılarında ise etkilemediği rapor edilmiştir (Cohlma ve ark., 1996).

Vitral ve arkadaşları normal oklüzyonda tomografi ile sağ ve sol kondillerin glenoid fossada daha anteriorda konumlandığını; buna karşın Rodrigues ve arkadaşları ise Sınıf I maloklüzyonda sağ ve sol tarafta posterior eklem boşluğunun farklı olduğunu ve bu nedenle kondil konumun değiştiğini bildirmiştir (Rodrigues ve ark., 2009a ve Vitral ve ark., 2011). Rodrigues ve arkadaşları başka bir araştırmada,(2009b) Sınıf II divizyon 1 maloklüzyonda posterior eklem boşluğunun sağ ve solda farklı

olduğunu ve Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyonda kondilin anteriorda konumlandığı bildirilmiştir.

Literatürde genellikle anterior eklem boşluğunun posterior eklem boşluğuna göre daha dar olduğu rapor edilmiştir (Katsavrias ve ark., 2005; Rodrigues ve ark., 2009a ve Vitral ve ark., 2004).

Cohlma ve arkadaşları Sınıf III maloklüzyonda Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona göre kondil konumunun sağ ve sol tarafta farklı olduğunu; solda kondilin sağa göre daha anteriorda konumlandığını ve kondillerin konsentrik konumlanmadığını bildirmiştir (Cohlma ve ark., 1996). Bu tezde de benzer şekilde kondil konumunun sağ TME ile sol TME’de farklı olduğu; sağda kondilin posteriorda, solda ise sağa göre daha anteriorda konumlandığı bulunmuştur.

Kondil konumunu etkileyen diğer bir faktör ise glenoid fossa genişliğidir. Nitekim Seren ve arkadaşları,(1994) Sınıf III maloklüzyonda glenoid fossa genişliğinin daraldığını ve bu nedenle kondilin anteriorda konumlandığını saptamıştır. Gökalp,(2003) erişkin mandibular prognatizmde sağ ve sol kondil konumunun farklı olduğunu, sol kondilin fossa içinde konsentrik, sağ kondilin ise posteriorda konumlandığını rapor etmiştir. Aynı araştırmacı bir başka çalışmada ise büyüme döneminde ortodontik tedavi öncesinde Sınıf I maloklüzyonda kondilin fossa içinde konsentrik konumlandığını, Sınıf II maloklüzyonda kondilin Sınıf III maloklüzyona göre daha posteriorda konumlandığını bildirmiştir (Gokalp, 2016). Bazı araştırmalarda Sınıf II divizyon 1 maloklüzyonda kondilin anteriorda konumlandığı (Katsavrias ve ark.,2005 ve Pullinger ve ark.,1987), bazılarında ise konsentrik konumlandığı (Cohlma ve ark.,1996); Sınıf II divizyon 2 maloklüzyonda ise Sınıf I maloklüzyona benzer şekilde konsentrik konumlandığı bildirilmiştir (; Cohlma ve ark.,1996; Gianelly, ve ark., 1989; Jasinevicius ve ark., 2006; Katsavrias,2006 ve Kawakami ve ark.,2006).Bu sonuçlar maloklüzyon tiplerine göre kondil konumu ile ilgili literatürde görüş ayrılığı olduğunu göstermektedir.

Kondil konumu, disk konumunu da etkilediği için TME internal düzensizliği oluşumunu belirleyen etkenlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Pullinger ve arkadaşlarına,(1985) göre kondiller konsentrik veya anterior konumlandığında diskin konumu daha stabildir. Wyatt,(1987) da bu görüşe benzer şekilde posterior kondil konumunun TME internal düzensizliğini başlatan bir etken olduğunu düşünmektedir. Pullinger ve arkadaşları,(1986) kondilin posterior pozisyonunun retrodiskal dokularda baskı yaratarak burada hasara neden olup diskin anteriora yer değiştirmesine yol açtığını bildirilmiştir. Başka bir araştırmada Pullinger ve arkadaşları,(1985) bunun tersinin de doğru olduğunu, disk anteriorda konumlandığı için kondilin posteriorda konumlandığını göstermiştir. Bu tezde kondilin sağ TME’de sola göre daha posterior konumlandığı; sağ TME’in TME-İD’ne daha yatkın olduğu saptanmıştır.

5.3. Disk

Bu tezde diskin sağ TME’de anteriorda sol TME’de ise normale yakın konumlandığı bulunmuştur. Sagittal planda disk, anterior band, intermediat bölge ve posterior band olmak üzere üç bölgeden oluşur ve fibrokartilaj elastik karakteristiği ile anatomik olarak kondil ile eminens arasındaki lokasyonuna uyum sağlayabildiği için bikonkav konfigürasyondadır. Diskin posterior bandı posteriorda retrodiskal lamina veya bilaminer bölge ile devam eder. Normal koşullarda diskin posterior bandı ile bilaminar bölgenin birleşim bölgesi kondil başının üst yüzeyinde, intermediate bölgesi kondilin anterior yüzeyinde konumlanır. Diskin konumundaki değişiklik konfigürasyonunu etkiler (Christiansen ve ark.,1987; Drace ve Enzmann,1990; Helm ve ark., 1989; Katzberg ,1989 ve Kirk ,1989).

Sagittal planda diskin kondile göre ideal konumu saat 12 pozisyonu olarak tanımlanmıştır. Saat 12 konumunda diskin posterior bandı ile bilaminer sahanın birleştiği bölge, kondil tepesinden geçen hayali vertikal hat üzerinde yerleşir. Diskin posterior bandı ile bilaminar bölgenin birleştiği bölge, MRG’ünde hipointense alanlar

olarak izlenir (Drace ve Enzmann, 1990; Gökarp, 1998 ; Helm ve ark., 1989 ve Katzberg, 1989).

Sagittal planda saat 12 konumu 0° kabul edilerek; bu değerdan $\pm 10^{\circ}$ 'lik sapmalar normal kabul edilmiştir. Pozitif değerler diskin anteriora, negatif değerler ise posteriora yer değıştirdiğini göstermektedir (Drace ve ark., 1990; Gökarp, 1998 ; 2003; 2016; Katzberg ve ark., 1985; Katzberg, 1989 ve Sanchez-Woodworth ve ark., 1988). Bu tezde solda diskin $10,20^{\circ}$ konumu ile $+10$ derece'lik normal aralıktan bir sapma gösterdiği ve kondil ile normal bir ilişkide olduğu saptanmıştır. Sağda ise 18.40° konumu ile $+10$ derece'lik normal aralıktan çıktığı ve kondile göre anteriorda konumlandığı saptanmıştır. Burada diskin sağda anterior konumu Pullinger ve arkadaşlarının,(1986) ifade ettiğı gibi kondilin posterior konumundan kaynaklanmış olabilir. Nitekim bu yorumu destekler nitelikte sağda kondil, fossada posteriora konumlanmıştır. Bununla birlikte kondilin glenoid fossada posteriora konumlandığını netleştirmek için kondil konumu hesaplamasında kullanılan diğer parametrelerden posterio eklem boşluğu ile anterior eklem boşluğu ölçümleri sonuçlarına da bakmak gerekir. Nitekim bu tezde sağ TME'de anterior eklem boşluğu genişlemiş posterior eklem boşluğu ise daralmıştır. Bu sonuçlara dayalı olarak bu tezde sağ TME'deki diskin konumunun sola göre TME internal düzensizliği oluşturmaya daha yatkın olduğu rapor edilebilir.

TME internal elemanları arasında dengeli bir uyum vardır. Denge bozulduğunda TME internal elemanları arasında uyumsuzluk oluşur ve TME'in aldığı yük dağılımı değışir. TME internal elemanlarının fonksiyonel uyumsuzluğu ilk önce diskin konumunu ardından diskin fibrokartilaj elastik karakteristiğı nedeniyle konfigürasyonunu etkilemektedir (Murakami ve ark., 1993). Bu tezde bu nedenle diskin konumu hem diskin posterior bandının kondil tepesine göre konumunu belirleyen saat 12 konum ile hem de Gökarp,(2003) tarafından bulunan bir metod ile diskin intermediat bölgesi ile kondilin anterior yüzeyi arasındaki lineer ölçüm ile değerlendirilmiştir. Lineer disk konumu ölçümünün araştırma metodu ile sonuçlarına katkısı, saat 12 konumundan sapma olduğunda diskin fibroelastik karakteristiğı nedeniyle konfigürasyonunun değışerek diskin ara bölümünün kondilin anterior

yüzeyinden uzaklaşmasının belirlenmesini sağlamıştır. Böylece bu metod ile ayrıca disk konfigürasyonunda oluşan değişim de belirlenmektedir (Gökalp,2003; 2016). Bu tezde sağ ve sol TME’de açısız ve lineer disk konumunun istatistik olarak benzer saptanmıştır. Gökalp,(2003) mandibular prognatizmde sağda diskin açısız ve lineer olarak anteriorda, solda ise saat 12 konumuna yakın konumlandığını bildirmiştir. Gökalp,(2016) büyüme döneminde diskin Sınıf III maloklüzyonda Sınıf I maloklüzyona göre daha anteriorda, Sınıf II maloklüzyonda ise Sınıf III ve Sınıf I maloklüzyona göre daha anteriorda konumlandığını bildirmiştir.

Disk konumunun değişmesi diskin konfigürasyonunu etkilemektedir (Murakami ve ark.,1993). Diskin bikonkav konfigürasyonu kondil ve eminens arasındaki lokasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu tezde Murakami ve arkadaşlarının yöntemi ile diskin bölgesel konumu ve o bölgedeki konfigürasyonu değerlendirilmiştir (Murakami ve ark.,1993). Ağız kapalı TME MRG’nde diskin A bölgesinde yerleşmesi diskin saat 12 konumunda olması; B ve C bölgesinde yerleşmesi ise normal veya kısmen anteriorda konumlanması anlamına gelmektedir. Yer değiştirmiş diskin şekli folded, biplanar, konveks konfigürasyonlara evrilebilir. Bu tezde disk konfigürasyonu, sağ TME’de ağırlıklı olarak bikonkav ve az sayıda folded; solda ise bikonkav ve biplanardır. Bölgelere göre disk konumu ise sağ TME’de B ve C; solda ise A ve C olmuştur. Sağ TME’de bir diskin kondil ve eminensden uzak bir lokasyon olan C bölgesinde anteriorda lokalize olduğu ve buna bağlı olarak da folded konfigürasyon sergilediği saptanmıştır. Folded disk konfigürasyonu sağ TME’de olup, burada kondil de posteriorda konumlandırılır.

Farklı kranio-fasiyal morfolojide TME internal yapısı farklılık göstermektedir (Baccetti ve ark., 1997; Burke ve ark., 1998; Droel ve ark., 1972; Gokalp, 1998; Gokalp, 2003; Gokalp, 2016; Ikai, 1997; Ingervall, 1974; Kantomaa, 1988; Pirttiniemi ve ark., 1990; Pullinger ve ark., 1987; Thilander ve ark., 1976). TME internal yapıları stomatognatik sistemin fonksiyonlarından etkilenir (O’Ryan ve ark., 1987). Çiğneme işlevi genellikle alışkanlık veya diğer etkenlere bağlı olarak aynı tarafta gerçekleşmektedir (Nissan ve ark., 2004; Pond ve ark., 1986; Varela ve ark., 2003). Bu nedenle işlev yapılan tarafın TME yapıları diğer tarafa göre daha fazla yük

karşıladığından sağ ve sol TME yapılarının konum ve konfigürasyonu da farklılaşmaktadır. Literatürdeki sonuçlar birbiri ile uyumlu olmamasına rağmen bu tezde disk konumundaki sağ ve sol taraftaki farklılık alışkanlıklar ile açıklanabilir (Jasinevicius ve ark 2005; Jasinevicius ve ark,2006; Katsavrias ve ark.,2001; Katsavrias, 2002; Kawakami ve ark., 2001 ve Türp ve ark., 2005).

5.4. Korelasyonlar

Bu tezde Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojiyi belirleyen özellikler ile TME internal yapılarının karakteristiği arasındaki ilişki korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Sağ TME’de diskin açısal konumu ile maksillanın sagittal konumu arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Sadece sağ TME’de bir ilişki olmasının nedeni sağ TME’de kondil glenoid fossada posteriorda; disk ise istatistik olarak önemli olmamakla birlikte anteriorda konumlanmıştır. Bu sonuç bu materyale özgü olarak maksilla kaynaklı Sınıf III düzensizlikde sağ TME’de maksilla konumu ile diskin anterior konumu arasında pozitif korelasyon olması lateral pterygoid kasın sağ ve sol tarafta farklı fonksiyonu nedeniyle, sağda diskin anteriorda konumlanmaya meyilli olması şeklinde izah edilebilir.

Disk konumunu etkileyen iki faktörden birincisi lateral pterigoid kas kontraksiyonu diğeri ise maloklüzyonlardır. Maloklüzyonlar dengesiz kas kuvvetleri ile diskin lateral ve posterior ataçmanlarında harabiyet oluşturarak diskin antero-medial yönde yer değiştirmesine neden olmaktadır (Dubrul EL, 1980; Gokalp, 2003 ve Okeson, 1985). Wertheim,(1921) Türp ve arkadaşları,(2005) sola lateral mandibular hareket miktarının daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bunu sağ lateral pterigoid kasın daha kuvvetli olması ile açıklamıştır. Brouwer ve arkadaşları,(1992) genellikle tüm vücutta kas gelişiminin sağ tarafta, sola göre daha kuvvetli olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bu tezde de sağ TME’de disk konumu ile maksilla konumu arasında pozitif bir ilişki olması maksiller retrognati nedeniyle diskin

posterior konumlanması beklenirken tam tersine anteriorda konumlanmasının lateral pterygoid kasın tek taraflı aktivitesi ile açıklanabilir. Bununla birlikte tez materyalinin retrospektif olması bu görüşün güçlü olmasına engel olmaktadır.

Bununla birlikte literatürde dolaylı da olsa bu görüşü destekleyen bazı araştırmalar saptanmıştır. Örneğin Gidakou ve arkadaşları(2002;2003;2004) çift taraflı disk deplasmanında SNA açısının küçük olduğunu belirlemiş ve bunu maksilla konumunu belirleyen SNA açısının bileşenlerinden olan Nasion'nun konumundan etkilenmesi ile açıklamıştır. Gidakou ve arkadaşları(2002) başka bir çalışmada ise tek taraflı redüksiyonlu disk deplasmanında SNA açısının azaldığını saptamış ve bunu maksillanın geride konumlanması ile ilişkilendirmiştir. Gidakou ve arkadaşlarının bildirmiş olduğu sonuçları Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlardan elde ettiği göz önünde bulundurularak bu tezin sonuçları ile ilişkilendirirken ihtiyatlı olmak gerekir.

Bu tezde sağ TME'de anterior eklem boşluğu ile yüzün açısal ve lineer vertikal boyutu ve Björk açıları toplamı arasında negatif korelasyonlar saptanmıştır. Bu tez materyalinde vertikal boyut normal sınırlardadır. Bu nedenle bu negatif korelasyonun yorumu bu araştırmanın diğer istatistik hesaplamaları da göz önünde bulundurularak Sınıf III düzensizlikte anterior eklem boşluğunun artması şeklinde yapılabilir. Nitekim sağ TME'de anterior eklem boşluğundaki artışı doğrulayan birinci kanıt sağ tarafta posterior eklem boşluğunun daralması ikinci kanıt ise kondilin glenoid fossada posteriorda konumlanmış olmasıdır.

Bu tez de sağ TME'de açısal olarak belirlenen disk konumu ile gonial açı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bu tez materyalinde gonial açının ortalama değerlerde olduğu göz önünde bulundurulduğunda disk konumunun açısal değerinin gonial açı ile negatif korelasyon ilişkisinden dolayı artması beklenir. Nitekim sağ TME'de diskin anteriorda konumlandığı saptanmıştır. Diğer önemli bir konu bu materyalde kondil başındaki açılanmanın sağ TME'de artmış olmasıdır. Sağ TME'de kondil başındaki açılanmanın artması gonial bölgenin remodelasyonuna karşı TME'in morfolojik adaptasyonudur (Mitani ve Sakamoto,1984). Kondil başındaki artmış

açılanmaya bağılı olarak kondil ile yakın bağlantıda olan disk, kondili takip ederek anteriora doğru konumlanmaya meyilliler. Bu bakış açısıyla, elde edilen bu korelasyon, Sınıf III düzensizlikte gonial morfolojinin disk konumuna etkisi ile ilgili önemli bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca sağ TME’de gonial açı ile diskin konumu arasındaki negatif ilişki sağ TME’de anterior eklem boşluğu ile Björk açıları toplamı ve yüzün açılal ve lineer vertikal boyutu arasındaki negatif korelasyonlar ile de güçlenmektedir.

Bu tezde sağ TME’de posterior eklem boşluğu ile overjet ve üst dudak konumu arasında negatif korelasyonlar saptanmıştır. Bu tezin materyalinin Sınıf III düzensizlikten oluşması nedeniyle negatif overjet artmıştır; negatif overjet ile posterior eklem boşluğu arasında negatif korelasyon olması posterior eklem boşluğunun daralması anlamına gelmektedir. Nitekim bu korelasyon, posterior eklem boşluğunun anterior eklem boşluğundan daha dar olması ve anterior ve posterior eklem boşlukları kullanılarak hesaplanan kondil konumunun posteriorda olması ile de desteklenmektedir. Sağ TME’de posterior eklem boşluğu ile üst dudak konumu arasındaki negatif korelasyon, bu materyalde Sınıf III nedeniyle maksillanın posteriorda konumlanması nedeniyle üst retroşeliyi güçlendirmiş, literatürde iddia edildiğı gibi Sınıf III düzensizlikte mandibulanın ileride konumlanması ile kondilin anteriorda konumlanması görüşü çürütölmüştür. Kondil konumu kondil başının açılanmasından göreceli olarak etkilenir. Burada sağ kondil posteriorda konumlanırken sağ TME’in asemptomatik olmasının nedeni, kondil başındaki açılanma ile izah edilebilir. Ayrıca bu sonuç bir bakıma kondilin glenoid fossa ile normal ilişkisini sürdürme çabası olarak da nitelendirilebilir. Literatürde çoğunlukla Sınıf I ve II maloküzyonlarda overjet’in kondil konumu ile ilişkisinin temporomandibular düzensizlik oluşmasındaki rolü araştırılmıştır (Ahn ve ark., 2006; Cohlma ve ark 1996; Çalışır, 2009; Gidakou ve ark., 2002 ; Gidakou ve ark., 2004; John W. Brand ve ark., 1995; Katsavrias ve Halazonetis, 2005; Rodrigues ve ark., 2009; Seren ve ark., 1994; Thilander ve ark., 2002; Vitral ve ark., 2004 ve Vitral ve ark., 2011). Benzer şekilde Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlarda TME internal düzensizliğinde üst ve alt dudak konumu değerlendirilmiş ve hem üst hem alt dudağın istatistiksel olarak önemli miktarda protruziv olduğı bulunmuştur. (Ahn ve ark.,

2006; Byun ve ark., 2005; Gidarakou ve ark., 2002; Gidarakou ve ark., 2003; Gidarakou ve ark., 2004 ve Hwang ve ark., 2006).

Bu tezde sağ TME’de üst dudak sagittal konumu ile eminens eğimi arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Bunun anlamı üst dudak maksillar retrognatiye bağlı olarak retrüze konumlandığında eminens eğiminde de azalma olduğudur. Nitekim sağ TME’de eminens eğimindeki azalma bu korelasyonu doğrular niteliktedir. Eminens morfolojisi kraniyo-fasiyal morfolojiye göre değişmektedir (Nickel ve ark., 2002 ve Tanne ve ark., 1995). Maksilla anteriora konumlandığında eminens eğimi artmaktadır (Akahane ve ark., 2001; Ingervall , 1974; Katsavrias ve ark., 2005 ve Ricketts, 1950). Bu tezde gerek doğrudan eminens eğimi ölçümü ile gerekse diğer kraniyo-fasiyal morfolojiye ait ölçümler ve bunlar arasındaki korelasyonlar ile maksillanın posterior konumu ile birlikte eminens eğiminin azaldığı saptanmıştır.

Bu tezde sağ TME’de eminens eğimi ile Björk açılar toplamının bileşenlerinden olan saddle açısı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Kraniyo-fasiyal morfoloji eminens morfolojisini, eminens morfolojisi de mandibular morfolojiyi etkilemektedir (Ikai, 1997; Ingervall, 1974; Kantomaa, 1988; Kantomaa, 1989; Katsavrias, 2002 ve Okeson, 1998). Birbirinden bağımsız araştırmalarda Sınıf III morfolojide saddle açısının daraldığı (Baccetti ve ark.,1997;Bjork, 1969; Bjork ve Skieller, 1972; 1983; Jarabak ve ark., 1972) eminens eğiminin azaldığı bildirilmiştir (Akahane ve Deguchi, 2001; Katsavrias ve Halazonetis, 2005).

Bu tezde eminens eğimi ile saddle açısı arasında negatif bir ilişki saptanması ile farklı araştırmalarda elde edilen benzer sonuçlar tek araştırmada doğrulanmış olmaktadır.

Bu tezde sağ TME’de eminens eğimi açısı ile Björk açılar toplamının bileşenlerinden olan artikulare açısı arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Bu, iskeletsel kompenzasyon ile Ar ve Go noktalarının konumunda oluşan değişikliklerden kaynaklanmış olabilir (Bjork,1969; Bjork ve Skieller,1983 ve Popovich ve Thompson, 1977).

Bu tezde sol TME’de anterior eklem boşluğu ile Björk açılar toplamı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Burada Björk açılar toplamının ortalama değeri maksimum değere yakın olup, arttığı gözlenmiştir. Negatif korelasyon nedeniyle anterior eklem boşluğunun azalması beklenir. Nitekim ölçümler de bunu doğrular niteliktedir; anterior eklem boşluğu sol tarafta daralmıştır. Bununla ilişkili olarak da sol tarafta kondil anteriorda konumlanmıştır. Björk açılar toplamının ortalama değerinin maksimum değere yakınlığı kondildeki remodelasyonun mandibulada oluşturduğu rotasyon ile açıklanabilir.

Bu tezde sol TME’de anterior eklem boşluğu ile Jarabak oranı arasında pozitif; kondil konumu ile jarabak oranı arasında da negatif korelasyon saptanmıştır. Jarabac oranı ortalama değerde olduğu için normodivejan bir fasiyal yapı sözkonusudur. Sol tarafta anterior eklem boşluğunun daralması ve kondilin anteriorda konumlanması sağ kondilin posteriorda konumlanmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim sol diskin kondil ile normal ilişkide olması ve anterior yüz yüksekliği ile korelasyonunun da pozitif olması bu yorumu güçlendirmektedir.

Bu tezde sol tarafta diskin açısal ve lineer konumu ile posterior yüz yüksekliği arasında pozitif korelasyon saptanmış olması posterior yüz yüksekliği ortalama değerlerde olduğundan pozitif korelasyon nedeniyle sol disk-kondil ile ilişkisinin normal olması sağ diskin anteriorda, kondilin ise posteriorda konumlanmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez Sonuçlarının Klinik Önemi

Bu tezde asemptomatik olmasına rağmen maksiller retrognati ile birlikte Sınıf III düzensizlikte kondil ve disk kompleksinin uyumu değişmiş, sağ TME’de kondil posteriorda disk ise anteriorda konumlanmıştır. Yaygın olmamakla birlikte disk konfigürasyonu her iki TME’de de değişmiştir. Bu sonuçlar özellikle ortodontik tedavi planlamasında erişkin Sınıf III düzensizlik ortognatik cerrahi ile tedavi endikasyonu olduğu için göz önünde bulundurulmalıdır.

Ortodontik tedavi planlamasına, TME yapılarının konum ve konfigürasyon bakımından dahil edilmesinin TME sağlığının iade edilmesi veya sürdürülmesinde, fonksiyonel oklüzyon koşulları gözetilerek uygun ortodontik mekaniklerin tercihi ile tedavi sonuçlarının stabilitesi ve devamlılığında önemi vardır. Ortodontik tedavi planlamasına TME yapılarının dahil edilmesi gerek hasta gerekse hekime maddi ve manevi olumlu katkı sağlar.

Sonuçlar

Bu tezde TME bakımından asemptomatik erişkin maksiller retrognati ile karakterize normodiverjan Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME yapılarının konumu, morfolojisi ile diskin konfigürasyonu ağız kapalı pozisyonda sagittal MRG’lerinde incelenmiştir. Sağ TME ile sol TME’de kondil konumu ve disk konumu ve disk konfigürasyonu bakımından bazı benzersizlikler saptanmıştır. Bu tez materyalinde erişkin maksiller retrognati ile karakterize normodiverjan karakteristikteki Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME özellikleri şöyledir:

1. Eminens eğimi sağ ve sol TME’de azalmış; başka bir ifadeyle glenoid fossa derinliği sığlaşmıştır.

2. Kondil başındaki açılanma sağ ve sol TME’de farklıdır. Sağ TME’de sola nazaran kondil başının açılanması artmıştır.
3. Anterior eklem boşluğu sağ ve sol TME’de farklıdır. Anterior eklem boşluğu sağ TME’de soldan daha geniştir.
4. Kondilin glenoid fossadaki konumu sağ ve sol TME’de farklıdır. Sağ TME’de kondil glenoid fossada posteriorda; sol da ise merkezi olarak yerleşmiştir.
5. Diskin kondile göre konumu sağ ve sol TME’de farklıdır. Sağ TME’de diskın konumu anteriorda, solda ise normal sınırlardadır.
6. Diskin konfigürasyonu sağ ve sol TME’de farklıdır. Sağ TME’de bir disk folded; diğerleri ise bikonkav konfigürasyondadır. Sol TME’de iki disk biplanar; diğerleri bikonkav konfigürasyondadır.

ÖZET

Erişkin İskeletsel Sınıf III Düzensizlikte Kraniyo-Fasiyal Morfoloji ve Temporomandibular Eklem İnternal Yapısının Sefalometrik ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi

Ortodontik tedavi hedefleri olan fonksiyon, estetik ve stabilitenin sağlanmasında temporomandibular eklem (TME) önemli bir rol oynar. Normal çiğneme fonksiyonunda oklüzyon ve dişlerin açılanması kadar kritik olan diğer bir konu TME yapıları arasında uyumlu bir dengenin oluşturulmasıdır. Bu nedenle kondil konumu, ortodontik tedavinin stabilitesine etkisi ile ilgili olarak sıklıkla araştırılmıştır.

Ortopedik yaklaşımlar ile kamuflaj tedavilerinde TME genellikle tedavi planlamasında göz ardı edildiğinden tedavi öncesinde TME'in semptomları belirlenmeden ortodontik tedavi süreçlerinin gerçekleştirilmesi ile tedavi sonu semptomların kaynağı belirsiz kalır. Bu nedenle ortodontik tedavi planlamalarında oklüzyon dinamiği ile birlikte TME internal yapılarından kondil ve disk kompleksinin konumu konfigürasyonu ile eminens morfolojisinin belirlenmesi, tedavi süreci ve sonuçlarının değerlendirilmesi bakımından önemlidir.

Erişkin Sınıf III iskeletsel morfolojide çiğneme fonksiyonlarının normalden sapması, TME bölgesinde aşırı yüklenmeye; kondil ve disk kompleksinin uyumunun bozulması ile klinik semptomların oluşmasına neden olur. Kraniyo-fasiyal bölgede form ile fonksiyonlar yakından ilişkilidir. Erişkin dönemde adaptasyonun yavaşlaması emosyonel faktörlerin de katkısı ile anormal fonksiyonlar oluşturarak TME internal yapıları arasındaki uyumu olumsuz etkiler.

TME semptomları esas olarak kondil ve disk kompleksi arasındaki uyum ve dengenin değişmesinden kaynaklanır. Maloklüzyonlar ile kondil konumu arasındaki ilişki hakkında disk konumu ve maloklüzyon ilişkisine nazaran daha fazla bilgi mevcuttur. Bununla birlikte son yıllarda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yönteminin popüler olması ile disk konumu da araştırılmaya başlanmıştır.

Bu tezin amacı temporomandibular eklem internal düzensizlikleri (TME-İD) bakımından asemptomatik erişkin iskeletsel Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojiye ait TME'in internal elemanlarının birbiri ile ilişkisini, lateral sefalometrik radyografi ve MRG ile incelenmektir.

Bu tezin materyalini Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğine değişik zamanlarda tedavi olmak için başvuran kronolojik yaş ortalaması 21 yıl (17-29 yıl) olan erişkin iskeletsel Sınıf III düzensizliğe sahip 11 kadın ve 4 erkek, toplam 15 erişkin bireye ait sağ ve sol TME bölgesinden ağız kapalı pozisyonda alınmış sagittal oblik Manyetik Rezonans Görüntüsü ile lateral sefalometrik radyografisi oluşturmuştur

Bu tezde TME bakımından asemptomatik erişkin maksiller retrognati ile karakterize normodiverjan Sınıf III kraniyo-fasiyal morfoloji lateral sefalometrik görüntülerde değerlendirilrken TME internal yapılarından kondil ve diskin konumu ve konfigürasyonu, ağız kapalı pozisyonda alınan sagittal MRG'lerinde incelenmiştir.

Bu tezde sonuç olarak erişkin maksiller retrognati ile karakterize normodiverjan Sınıf III kraniyo-fasiyal morfolojide TME'in özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

1. Eminens eğimi sağ ve sol TME'de azalmış; başka bir ifadeyle glenoid fossa derinliği sığlaşmıştır.
2. Kondil başındaki açılanma sağ ve sol TME'de farklıdır. Sağ TME'de sola nazaran kondil başının açılanması artmıştır.
3. Anterior eklem boşluğu sağ ve sol TME'de farklıdır. Anterior eklem boşluğu sağ TME'de soldan daha geniştir.
4. Kondilin glenoid fossadaki konumu sağ ve sol TME'de farklıdır. Sağ TME'de kondil glenoid fossada posteriorda; sol da ise merkezi olarak yerleşmiştir.
5. Diskin kondile göre konumu sağ ve sol TME'de farklıdır. Sağ TME'de diskin konumu anteriorda, solda ise normal sınırlardadır.
6. Diskin konfigürasyonu sağ ve sol TME'de farklıdır. Sağ TME'de bir disk folded; diğerleri ise bikonkav konfigürasyondadır. Sol TME'de iki disk biplanar; diğerleri bikonkav konfigürasyondadır.

Anahtar Sözcükler: İskeletsel Sınıf III; Maksiller retrüzyon; Mandibular prognati; MRG; TME; Disk; Kondil.

SUMMARY

Investigation of Craniofacial Morphology and Temporomandibular Joint Internal Structure in Adult Skeletal Class III Irregularity by Cephalometric and Magnetic Resonance Imaging Methods.

The temporomandibular joint (TMJ) plays an important role in providing function, aesthetics and stability, which are the goals of orthodontic treatment. Another issue that is as critical to normal chewing function as occlusion and angling of teeth is the creation of a harmonious balance between TMJ structures. Therefore, the position of the condyle has often been investigated in relation to its effect on the stability of orthodontic treatment.

Since TMJ is generally ignored in treatment planning with orthopedic approaches and camouflage treatments, the source of the symptoms at the end of treatment remains uncertain with the realization of orthodontic treatment processes without determining the symptoms of TMJ before treatment. Therefore, in orthodontic treatment planning, occlusion dynamics, as well as the location configuration of the condyle and disc complex from the internal structures of TMJ and the determination of the morphology of eminence, are important in terms of evaluating the treatment process and outcomes.

Deviation of chewing functions from normal in adult Class III skeletal morphology leads to overload in the TMJ area; with impaired compatibility of the condyle and disc complex, it leads to the occurrence of clinical symptoms. Form and functions are closely related in the craniofacial region. The slowdown of adaptation in adulthood adversely affects the harmony between TMJ internal structures by creating abnormal functions with the contribution of emotional factors.

The symptoms of TMJ are mainly caused by altered harmony and balance between the condyle and the disc complex. More information is available about the relationship between malocclusions and condyle position than about disc position and malocclusion. However, in recent years, with the popularity of magnetic resonance imaging (MRI) method, disc location has started to be investigated.

The aim of this thesis is to investigate the relationship between the internal elements of TMJ of asymptomatic adult skeletal Class III cranio-facial morphology in terms of temporomandibular joint internal disorders (TME-ID) by lateral cephalometric radiography and MRI.

The material of this thesis consists of 11 females and 4 males with skeletal Class III irregularities, a total of 15 adult individuals with a mean chronological age of 21 years (17-29 years) who applied to Ankara University Faculty of Dentistry the Department of Orthodontics for treatment at different times. Sagittal oblique Magnetic Resonance Image taken from the TMJ region with the mouth closed, and lateral cephalometric radiographs were created.

In this thesis, normodivergence Class III cranio-facial morphology characterized by asymptomatic adult maxillary retrognathia in terms of TMJ was evaluated in lateral cephalometric images, while the location and configuration of the condyle and disc from the internal structures of TMJ were examined in sagittal MRI taken in closed mouth.

In this thesis, the characteristics of TMJ in normodivergence Class III cranio-facial morphology characterized by adult maxillary retrognathia are listed below:

1. The Eminens slope decreased in the right and left TMJ; in other words, the depth of the glenoid fossa has shallow.
2. The angulation at the head of the condyle is different in the right and left TMJ. In the right TMJ, the angle of the condyle head is increased compared to the left.
3. The anterior joint cavity is different in the right and left TMJ. The anterior joint cavity is wider in the right TMJ than in the left.
4. The position of the condyle in the glenoid fossa is different in the right and left TMJ. In the right TMJ, the condyle is located posteriorly in the glenoid fossa; in the left it is centrally located.
5. The position of the disc relative to the condyle is different in the right and left TMJ. In the right TMJ, the position of the disc is in the anterior, and on the left it is within normal limits.
6. The configuration of the disk is different in the right and left TMJ. A disk is folded right in the TMJ; others are in biconcave configuration. In the left TMJ, two discs are biplanar, others are in biconcave configuration.

Keywords: Skeletal Class III; Maxillary retrusion; Mandibular prognathia; MRI; TMJ; Disc; Condyle.

KAYNAKLAR

- AGRONIN KJ, KOKICH VG (1987). Displacement of the glenoid fossa: A cephalometric evaluation of growth during treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 91:42-48.
- AHLGREN, J. (1970). Form and function of Angle Class III malocclusion. A cephalometric and electromyographic study. *Trans Europ Orthodont Soc*, 77-88.
Alınmıştır: ELLIS, E. III., McNAMARA, J.A.Jr. (1984). Components of adult Class III open bite malocclusion. *Am. J. Orthod.* 86:277-190.
- AHN SJ, BAEK SH, KIM TW, NAHM DS (2006). Discrimination of internal derangement of temporomandibular joint by lateral cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 130:331-339.
- AHN SJ, KIM TW, NAHM DS (2004). Cephalometric keys to internal derangement of temporomandibular joint in women with Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 126:486-495.
- AHN SJ, LEE SJ, KIM TW (2007). Orthodontic effects on dentofacial morphology in women with bilateral TMJ disk displacement. *Angle Orthod.* 77:288-295.
- AKAHANE Y, DEGUCHI T (2001). Morphology of the temporomandibular joint in skeletal Class III symmetrical and asymmetrical cases: a study by cephalometric laminography. *Journal of Orthodontics*, 28: 119-127.
- AKAHANE Y, DEGUCHI T (2001). Morphology of the temporomandibular joint in skeletal Class III symmetrical and asymmetrical cases: a study by cephalometric laminography. *Journal of Orthodontics*, 28: 119-127.
- AKIN M, TEZCAN M, İLERİ Z (2014). Comparison of conventional and digital cephalometric measurement methods. *SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(3): 94-97.
- ALSHAHRANI I, KAMRAN MA, ALHAIZAHEY A, ABUMELHA N (2018). Evaluation of skeletal variations and establishment of Cephalometric Norms in Saudi Sub Population using Bjork Jarabak's analysis. *Pak J Med Sci.* 34(5):1104-1109.
- ALTEMUS LA (1959). Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. *Angle Orthod*, 29: 189-200.
- ANDERSON D, POPOVICH F (1983). Relation of cranial base flexure to cranial form and mandibular position. *American Journal of Physical Anthropology* 61: 181-187.

- ANDREWS, L. F. (1972). The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, 62(3), 296-309.
- ANGLE EH (1899). Classification of Malocclusion. *Dental Cosmos*. 41:248-264.
- ANGLE, EH. (1907). Treatment of Malocclusion of the Teeth. Ed. 7. S.S. White Co., Philadelphia. Alınmıştır: Ricketts, R.M. (1977). A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthod*. 48: 274-282.
- ANTONINI G, COLANTONIO L, MACRETTI N, LENZI GL (1990). Electromyographic findings in Class II division 2 and Class III malocclusions. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 30(1): 27-30.
- ARINCI, K. ELHAN, A. (1995). *Anatomi*. Ankara: Set Offset Matbaası.
- ARSLAN A, ORHAN K, PAKSOY SC, UCOK O, OZBEK M, DURAL S, KANLI A (2009). Mri evaluation of the classification, frequency and disk morphology of temporomandibular joint disk displacement: a multicenter retrospective study in a Turkish population. *Oral Radiol*, 25: 14-21.
- AST DB, CARLOS JP, CONS NC (1965). The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am.J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 51: 437-445.
- ATHANASIOU AE (1997). *Orthodontic Cephalometry*. London: Mosby-Wolfe, 141-161.
- ATHANASIOU AE, DROSCHL H, BOSCH C (1992). Data and patterns of transverse dentofacial structure of 6- to 15-year-old children: a posteroanterior cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 101(5): 465-471.
- ATHANASIOU AE, TOUTOUNTZAKIS N, MAVREAS D, RITZAU M, WENZEL A (1991). Alterations of hyoid bone position and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 100: 259-65
- BACCETTI T, ANTONINI A, FRANCHI L, TONTI M, TOLLARO I (1997). Glenoid fossa position in different facial types: a cephalometric study. *Br J Orthod*, 24: 55-59.
- BACCETTI T, ANTONINI A, FRANCHI L, TONTI M, TOLLARO I (1997). Glenoid fossa position in different facial types: A cephalometric study. *Br J Orthod*, 24: 55-59.
- BACCETTI T, FRANCHI L, MCNAMARA JAJR. (2007b). Growth in the untreated Class III subject. *Semin. Orthod*. 13: 130–142.
- BACCETTI, T., REYES, B.C., MCNAMARA, J.A.Jr. (2007a). Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop*. 132: 171.e1-171.e12.

- BACETTI T, ANTONINI A (1997). Glenoid fossa position in different facial types; a cephalometric study. *Br J Orthod*; 24:55-59.
- BACON W, EILLER V, HILDWEIN M, DUBOIS G (1992). The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Eur J Orthod*, 14:224-228.
- BAER LD (1975). A cephalometric study of patients with the Wiedemann-Beckwith syndrome and subjects with Cl III malocclusion. *Master's Thesis University of Washington, Seattle*.
- BAŞÇİFTÇİ FA, DEMİR, A, SARI Z, UYSAL T (2002). Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Dergisi* 15: 92-98.
- BATTAGEL J.M. (1993). The aetiological factors in Cl III malocclusion. *Eur. J. Orthod*.15: 347-370.
- BELL WH (1993). *Modern Practise In Orthognathic and Reconstructive surgery*. Vol. I. Philadelphia: WB Saunders Comp.
- BILGIN T, SÜLÜN T, ERGIN U, KURSOĞLU P, BEYLI M, FRAUNHOFER A (2000). Evaluation of the slope of the articular eminence and the transverse angle of the glenoid fossa in an Anatolian population. *Cranio*; 18(3): 220-227.
- BISHARA SE (2001). Development of the dental occlusion. In: *Bishara SE. Textbook of orthodontics*. 1 st ed., USA: W.B. Saunders Company; 53-60.
- BJORK A (1947). The face in profile. An anthropological X-ray investigation on Swedish children and conscripts. *Svenske Tandlakare-Tidskrift*, 40: 5B
Alınmıştır: BJÖRK, A. (1955). Cranial base development. *Am. J. Orthod*. 41: 198-225.
- BJORK A (1950). Some biological aspects of prognathism and occlusion of teeth. *Acta Odontol Scand* 1-40.
- BJÖRK A (1955). Cranial base development. A follow-up X-ray study of the individual variation in growth occurring between the ages of 12 and 20 years and its relation to brain case and face development. *Am J Orthod*; 41: 198-225.
- BJORK A (1955). Cranial base development. *Am J Orthod*; 41:198-225.
- BJÖRK A (1955). Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants, *Acta Odontologica Scandinavica*, 13, 9-34.
- BJÖRK A (1963). Variation in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. *J. Den. Res*. 42:400-411.

- BJORK A (1963). *Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method*. Department of 137 orthodontics, Royal dental College, Copenhagen, Denmark.
- BJÖRK A (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod*; 55:585-599
- BJORK A (1969). Prediction of mandibular growth rotation. *Am. J. Orthod.* 55: 585-599.
- BJORK A, SKIELLER V (1972). Facial development and tooth eruption. *Am. J. Orthod.* 62: 339-353.
- BJORK A, SKIELLER V (1977). Growth of maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br. J. Orthod.* 4: 53-64.
- BJORK A, SKIELLER V (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis a longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur. J. Orthod.* 5: 1-46.
- BJÖRK A, SKIELLER V (1983). Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthod*, 5:1-46.
- BJÖRK A, SKIELLER V (1983). Normal and abnormal growth of the mandible, A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 year. *Europ J, Orthodont*; 5: 1-46.
- BJÖRK, A (1968). The use of metallic implants in the study of facial growth in children: Method and application. *Am. J. Physical Anthropol*, 29: 243-259.
- BOHLMAN ME, HAPONIK EF, SMITH PL, ALLEN RP, BLEECKER ER, GOLDMAN SM (1983). CT demonstration of pharyngeal narrowing in adult obstructive sleep apnea. *Am J Roentgenol.* 140(3):543-8.
- BOSIO JA, BURCH JG, TALLENTS RH, WADE DB, BECK FM (1998). Lateral cephalometric analysis of asymptomatic volunteers and symptomatic patients with and without temporomandibular joint displacement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 114:248–255.
- BROADBENT BH (1937). The face of the normal child. *Angle Orthod*, 7(4):183-208.
- BROUWER OF, PADBERG GW, VAN DER PLOEG RJ, RUYS CJ, BRAND R (1992). The influence of handedness on the distribution of muscular weakness of the arm in facioscapulohumeral muscular dystrophy. *Brain.* 115:1587–1598.
- BURKE G, MAJOR P, GLOVER K, PRASAD N (1998). Correlations between condylar characteristics and facial morphology in Class II preadolescent patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 114: 328-336.

- BURSTONE CJ (1958). The integumental profile. *Am J Orthod*, 44, 1-25.
- BURSTONE CJ (1959). The integumental contour and extension pattern. *Angle Orthod*, 29, 93-104.
- BURSTONE CJ (1967) Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod*, 53, 262-284.
- BURSTONE CJ, JAMES RB, LEGAN H, MURPHY GA, NORTON LA (1978) Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 36, 269-277.
- BUSHONG SC (1984). *Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology, and Protection*. Third edition, C.V. Mosby Company, St Luis, 387-412.
- BYUN ES, AHN SJ, KIM TW (2005). Relationship between internal derangement of the temporomandibular joint and dentofacial morphology in women with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 128:87- 95.
- CALAGNA LJ, SILVERMAN SI, GARFINKEL L (1973). Influence of neuromuscular conditioning on centric relation registrations. *J Prosthet Dent*, 30, 598-604.
- ÇALIKKOCAOĞLU S (1998). *Tam Protezler*. 3. Baskı. İstanbul: Teknografik Matbaacılık, 280–320.
- ÇALIKKOCAOĞLU S (2013). *Dişsiz Hastaların Protetik Tedavisi: Klinik Tam Protezler* 6. Baskı 2013
- ÇALIŞIR F. (2009). *Temporomandibular rahatsızlığı olan hastaların morfolojik özelliklerinin sefalometrik yöntemle incelenmesi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- CASE CS. (1921). *Dental Orthopedia and Prosthetic Correction of Cleft Palate*. CS Case Company, Chicago.
- CHANG HP, KINOSHITA Z, KAWAMATO T (1992). Craniofacial pattern of Cl III deciduous dentition. *Angle Orthod*. 62: 139-144.
- CHUNG CS, NISWANDER JD (1975). Genetic and Epidemiological Studies of Oral Characteristics in Hawaii's Schoolchildren. *J Dent Res*, 54: 324-329.
- COHLMIA JT, GHOSH J, SINHA PK, NANDA RS, CURRIER GF (1996). Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*; 66:27-35.
- COHLMIA JT, GHOSH J, SINHA PK, NANDA RS, CURRIER GF (1996). Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod*; 66(1): 27-36.

- COLONNA A, MANFREDINI D, LOMBARDO L, MUSCATELLO L, MARCHESE-RAGONA R, ARVEDA N, SICILIANI G (2018). Comparative analysis of jaw morphology and temporomandibular disorders: A three-dimension imaging study. *CRANIO®*. DOI: 10.1080/08869634.2018.1507094
- CORBETT NE, DE VINGENZO JP, HUFFER RA, SHRYOCK EF (1971). The relation of the condylar path to the articular eminence in mandibular protrusion. *Angle Orthod*; 41(4): 286-292.
- CORDRAY FE (1996). Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthod*, 66, 153-158.
- CORDRAY FE (2012). The relationship between occlusion and TMD. *RWISO Journal*, 4, 11-32.
- COSTARAS-VOLARICH M, PRUZANSKY S. (1984). Is the mandible intrinsically different in Apert and Crouzon syndromes? *Am J Orthod*, 85(6):475-87.
- CROWLEY KE (2014). Whiplash and TMJ. Erişim: [<http://www.alexandriachirocenter.com/blog/2014/02/whiplash-and-tmj/>], Erişim tarihi: 25.07.2014.
- CRUZ RM, KRIEGER H, FERREIRA R, MAH J, HARTSFIELD J Jr, OLIVEIRA S. (2008). Major gene and multifactorial inheritance of mandibular prognathism. *Am J Med Genet A*, 1;146A(1):71-7.
- DARENDELILER N, DINCER M, SOYLU R (2004). The biomechanical relationship between incisor and condylar guidances in deep bite and normal cases. *J Oral Rehabil*, 31:430-7.
- DAVIES SJ, GRAY PJ, SANDLER KDO (2001). Orthodontics and occlusion. *Br Dent J*. 191; 10: 539-549.
- DAWSON PE. (1996). A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. *J Prosthet Dent*; 75:60-6.
- DAWSON, PE (1989). *Diagnosis and treatment of occlusal problem*. Missouri: Mosby Company.
- DHOPATKAR A, BHATIA S, ROCK P (2002). An investigation into the relationship between the cranial base angle and malocclusion. *Angle Orthod*; 72:456-63
- DIBBETS JM (1996). Morphological associations between the Angle classes. *Eur J Orthod*; 18:111-118.
- DIETRICH, UC (1970). Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Europ. Orthod. Soc.* 131-143.

- DOUZGOU S, BREEN C, CROW YJ, CHANDLER K, METCALFE K, JONES E, KERR B, CLAYTON-SMITH J (2012). Diagnosing fetal alcohol syndrome: new insights from newer genetic technologies. *Arch Dis Child*, 97(9):812-7.
- DOWNS WB (1956). Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod*.26: 191–212.
- DRACE JE, ENZMANN DR (1990). Defining the normal temporomandibular joint: closed-, partly open-, and open-mouth MR Imaging of asymptomatic subjects. *Radiology*; 177:67–71.
- DRACE JE, YOUNG SW, ENZMANN DR (1990). TMJ meniscus and bilaminar zone: MR imaging of the structure—diagnostic landmarks and pitfalls of interpretation. *Radiology*; 177:73–76.
- DROEL R, ISAACSON RJ (1972). Some relationships between the glenoidfossa position and various skeletal discrepancies. *Am. J. Orthod*. 64: 64-78.
- DROEL R, ISAACSON RJ (1972). Some relationships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies. *Am J Orthod*, 61(1): 64-78.
- DUBRUL EL (1980). The craniomandibular articulation. In: Dubrul EL, ed. *Sicher's Oral Anatomy*. 7th ed. St Louis, Mo: CV Mosby; 107–116.
- DYER EH (1973). Importance of a stable maxillomandibular relation. *J Prosthet Dent*; 30, 241-251.
- EDWARDS MK (1993). Magnetic Resonance Imaging of Head and Neck, *Dental Clinics of North America*, 37(4),591-611.
- ELLIS EIII, McNAMARA, JAJR (1984). Components of adult Class III open bite malocclusion. *Am. J. Orthod*. 86: 277-190.
- EMAR EL REHBERI (1): Fizik 1990.
- EMAR EL REHBERI (2): Genel 1990.
- EMRICH RE, BRODIE AG, BLAYNEY JR (1965). Prevalence of Class 1, Class 2 and Class 3 Malocclusions (Angle) in an Urban Population. An Epidemiological Study. *J Dent Res*, 44: 947-953
- ENDO T (1971). An Epidemiological Study of Reversed Occlusion in Children 6-14 years old. *J Japan Orthod Soc*, 30: 73-77.
- ENLOW DH (1982). *Handbook of facial growth*. 2nd Edition. Philadelphi: WB Saunders Company, Chapter 2, Chapter 3.
- ENLOW DH, HANS MG (1996). *Essentials of facial growth*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1-110.

- ENLOW DH, MCNAMARA JAJR (1973). The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod.* 43: 256-270.
- ENLOW DH, MCNAMARA JAJR (1973). The neurocranial basis for facial form and pattern. *Angle Orthod*; 43:256-70.
- ESTOMAGUIO GA, YAMADA K, OCHI K, HAYASHI T, HANADA K (2005). Craniofacial morphology and inclination of the posterior slope of the articular eminence in female patients with and without condylar bone change. *Cranio*; 23(4): 257- 263.
- FANTINI SM, PAIVA JB, NETO JR, DOMINGUEZ GC, ABRAO J, VIGORITTO JW (2005). Increase of condylar displacement between centric relation and maximal habitual intercuspation after occlusal splint therapy. *Braz Oral Res*, 19, 176-182.
- FARIAS VC, TESCH RS, DENARDIN OVP, URSI W (2012). Early cephalometric characteristics in Class III malocclusion. *Dental Press J Orthod.* 17: 49-54.
- FEINERMAN DM, PIECUCH JF (1995). Long-term effects of orthognathic surgery on the temporomandibular joint: comparison of rigid and nonrigid fixation methods. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 24:268–72
- FOUCART JM, CARPENTIER P, PAJONI D, MARGUELLES-BONNET R, PHARABOZ C. (1998). MR of 732 TMJs: anterior, rotational, partial and sideways disc displacements. *Eur J Radiol.* 28: 86-94.
- FRAHM J, GYNGELL ML, HANICKE W (1992). Rapid scan techniques. In: *Magnetic Resonance Imaging*. Stark DD, Bradley WG. eds. Second ed. Mosby year book St. Louis: 165-203.
- FRANKEL R. (1970). Maxillary retrusion in Class III and treatment with the function corrector III. *Rep CongrEur. Orthod Soc.* 249-259.
- FULMER JM (1989). *Top Magnetic Resonance Imaging*, Aspen Publishers. 1(3).
- GAGGL A, SCHULTES G, SANTLER G, KARCHER H, SIMBRUNNER J (1999). Clinical and magnetic resonance findings in the temporomandibular joints of patients before and after orthognathic surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37, 41-45.
- GAZILERLI, Ü. (1976). Normal Kapanışlı 13-16 Yaşlar Arasındaki Ankara Çocuklarında Steiner Normları, Doçentlik Tezi, Ankara Üniv. Dişhek. Fak., Ankara, 1976,
- GIANELLY AA, PETRAS JC, BOFFA J. Condylar position and Class II deep-bite, no overjet malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 96: 428-432.

- GIDARAKOU IK, TALLENTS RH, KYRKANIDES S, STEIN S, MOSS ME.
Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral disk displacement with reduction. *Angle Orthod.* 2002;72:541-546.
- GIDARAKOU IK, TALLENTS RH, KYRKANIDES S, STEIN S, MOSS ME.
Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with unilateral disk displacement without reduction. *Angle Orthod.* 2003;73:121-127.
- GIDARAKOU IK, TALLENTS RH, KYRKANIDES S, STEIN S, MOSS ME.
Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with bilateral disk displacement without reduction. *Angle Orthod.* 2004;74:684-690.
- GIDARAKOU IK, TALLENTS RH, STEIN S, KYRKANIDES S, MOSS ME.
Comparison of skeletal and dental morphology in asymptomatic volunteers and symptomatic patients with unilateral disk displacement with reduction. *Angle Orthod.* 2004;74:212-219.
- GIRARD J. DIPIETRO, DDS, JAMES R, MOERGELI, JRDDS. Fort Benning, Ga. J. Prosthet. Dent. December, 1976, Volume 36, number 6.
- GIRARDOT RA (2013) Ideal form and function for the gnathic system: an orthodontic treatment goal. In; *Goal-Directed Orthodontics*, Ed. GIRARDOT RA, USA, Chapter 1, p:1.
- GİRAY B (1977). Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Angle Sınıflamasına Göre Anomalilerle İlişkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı.
- GODDARD, CL. (1900). *Orthodontia. Lea Brothers and Co., Philadelphia.* Alınmıştır: SANBORN, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* 25: 208-222.
- GÖKALP H (2016). Disc position in clinically asymptomatic, pretreatment adolescents with Class I, II, or III malocclusion: A retrospective magnetic resonance imaging study. *J Orofac Orthop*, 77(3):194-202.
- GÖKALP H. “İskeletsel klas III düzensizliğin çenelik ile tedavisi sonrasında Temporomandibuler eklem bölgesinde ve kraniyofasiyal yapıda meydana gelen değişikliklerin manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ve lateral sefalometrik yöntem ile incelenmesi.” Tez Çalışması.1998
- GÖKALP H. Magnetic resonance imaging assessment of positional relationship between the disk and condyle in asymptomatic young adult mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2003 Oct;73(5):550-5.

- GORLIN RJ, COHEN MM, HENNEKAM RC. (Eds), (2001). Syndromes with craniosynostosis. Syndromes of head and neck. 4th ed. Oxford: Oxford University Press:654-70.
- GRABB WC, HODGE GP, DINGMAN RO, ONEAL RM. (1968). The Habsburg jaw. *Plast Reconstr Surg*, 42(5):442-5.
- GRABER TM, RAKOSI T, PETROVIC AG (1997). Dentofacial orthopedics with functional appliances. 2nd Ed. St Louis, Mosby.
- GRABER TM, RAKOSI T, PETROVIC AG. *Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances*. 2nd Ed., St Louis: CV Mosby, 1997.
- GRABER, T.M., RAKOSI T., PETROVIC A.G. (1987). Dentofacial orthopedics with functional appliances. *St Luis, CV Mosby*.
- GRANADOS JI. The influence of the loss of teeth and attrition on the articular eminence. *J Prosthet Dent* 1979; 42(1): 78-85
- GREENE CS. A survey of current professional concepts and opinions about the myofascial pain dysfunction (MDP) syndrome. *J Am Dent Assoc*. 1973;86:128–135.
- GRIFFIN JRA. Temporomandibular joint morphology as related to anterior occlusion and vertical facial height: a laminographic study. *Am J Orthod* 1983; 83: 85.
- GRIFFITH AJ, SPRUNGER LK, SIRKO-OSADSA DA, TILLER GE, MEISLER MH, WARMAN ML. (1998). Marshall syndrome associated with a splicing defect at the COL11A1 locus. *Am J Hum Genet*, 62(4):816-23
- GÜLYURT M (1985). Ortodontik Anomaliler. Erzurum.
- GUYER, E.C., ELLIS, E.E. III., McNAMARA, J.A., BEHRENTS, R.G. (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*. 56(1): p. 7-30.
- HACKNEY FL, VAN SICKELS JE, NUMMIKOSKI PV (1989) Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 47:223–7
- HALL M B, GIBBS C C, SCLAR A G Association between. the prominence of the articular eminence and displaced TMJ disk. *Cranio* 1985; 3 : 237-239.
- HARDY DK, CUBAS YP, ORELLANA MF (2012). Prevalence of Angle Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Open J Epidemiol* 2: 75-82.
- HARORLI A, AKGUL HM, DAGISTAN S. Dişhekimliği Radyolojisi. Erzurum, 2006.

- HARRIS JE, KOWALSKI CJ, WALKER SJ (1975). Dentofacial Differences Between 'Normal' sibs of Class II and Class III Patients. *Angle Orthod* 45: 103-107.
- HART T, GERALD D. (1971). The Habsburg Jaw. *C.M.A. Journal Ottawa*, 601-3.
- HASSO AN. The Temporomandibular Joint (MRI of the head and neck). *Radiologic Clinics of North America* 1989: 27-2:301-14.
- HEFFEZ L, JORDAN S, GOING R. Determination of the radiographic position of the temporomandibular joint disk. *Oral Surg OralMed Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 65: 272-280, 1988.
- HEFFEZ L, JORDAN S. Aclassification of Temporomandibular Joint Disk Morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 67: 11-19, 1989
- HOFRATH H. (1931). Die Bedeutung der Röntgenfern-und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien. *Fortschr. Orthod*, 232-258.
- HONICKE K, HARZER W, ECKARDT L. The relationships between the EMG excitation pattern of the masseter muscle and the facial skeletal morphology. *Fortschr Kieferorthop* 1995; 56: 237-244.
- HOPKIN GB, HOUSTON WJB, JAMES GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod* 1968; 38(3): 250-255.
- HOPKIN, G.B. (1961). Mesio-occlusion, a clinical and roentgenographic study. Ph.D. Thesis. Univ. Edin. ALINMIŞTIR: HOPKIN, G.B., HOUSTON, W.J.B., JAMES, G.A. (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* 38: 250-255
- HOPKIN, G.B., HOUSTON, W.J.B., JAMES, G.A. (1968). The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* 38: 250 -255.
- HOROWITZ, S.L., CONVERSE, J.M., GERSTMAN, L.J. (1969). Craniofacial relationships in mandibular prognathism. *Archives of Oral Biology* 14: 121-131.
- HOUSTON, W. J. B., STEPHENS, C. D., TULLEY, W. J., & FOSTER, M. E. (1992). A textbook of orthodontics. Wright.
- HUNTER, J. (1771). The natural history of the human teeth. Alınmıştır. WRIGHT, C.F. (1932). A critical review of the literature pertaining to Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2: 163-176.
- HWANG CJ, SUNG SJ, KIM SJ. Lateral cephalometric characteristics of malocclusion patients with temporomandibular joint disorder symptoms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:497-503.

- HWI-DONG JUNG, SANG YOON KIM , Hyung-Sik Park¹ and Young-Soo Jung
Orthognathic surgery and temporomandibular joint symptoms. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery* (2015) 37:14
- ICHIKAWA W, LASKIN DM. Anatomic study of the angulation of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence. *Cranio* 1989; 7: 22–26.
- IKAI A, SUGISAKI M, YOUNG-SUNG K, TANABE H. Morphologic study of the mandibular fossa and the eminence of the temporomandibular joint in relation to the facial structures. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997; 12: 634-638.
- INGERVALL B, MINDER C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. *Angle Orthod* 1997; 67(6): 415-424.
- INGERVALL B. Relation between height of the articular tubercle of the temporomandibular joint and facial morphology. *Angle Orthod* 1974; 44(1): 15-24.
- IRELAND VE. The problem of “the clicking jaw.” *J Prosthet Dent*.1953;3:200–212.
- ISHII H, MORITA S, TAKEUCHI Y, NAKAMURA S (1987). Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal Class III cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 92: 304-312.
- IWAGAKI H. (1938) Hereditary Influence of Malocclusion. *Am J Orthod Oral Surg*, 24:328-338.
- JACOBSON A, EVANS WG, PRESTON CB, SADOWSKY PL (1974). Mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 66: 140-171.
- JARABAK JR, FIZZEL JA. (1972). *Technique and treatment with light wire edgewise appliances*. 2nd. ed. St. Louis: Mosby.
- JARABAK JR., FIZZEL JA. *Technique and Treatment With Light-Wire Edgewise Appliances*. 2nd. ed., St.Louis, C.V.Mosby, Vol.1, 1972.
- JASINEVICIUS TR, PYLE MA, LALUMANDIER JA, NELSON S, KOHRS KJ, SAWYER DR. The angle of the articular eminence in modern dentate African and European- Americans. *Cranio* 2005; 23(4): 249-256.
- JASINEVICIUS TR, PYLE MA, LALUMANDIER JA, NELSON S, KOHRS KJ, TÜRKP JC, SAWYER DR. Asymmetry of the articular eminence in dentate and partially edentulous populations. *Cranio* 2006; 24(2): 85-94.
- JOHN W. BRAND, DDS, MS, KIRK J. NIELSON, DDS, MS, ROSS H. TALLENTS, DDS, RAM S. NANDA, DDS, MS, PhD, G. FRANS CURRIER, DDS, MSD, MED, and WILLIS L. OWEN, PhD. Lateral cephalometric analysis of skeletal patterns in patients with and without internal derangement of the temporomandibular joint. *AM J ORTHOD DENTOFAC ORTHOP* 1995; 107:121-8

- KANTOMAA T. The relation between mandibular configuration and the shape of the glenoid fossa in the human. *Eur J Orthodont* 1989; 11: 77-81.
- KANTOMAA T. The shape of the glenoid fossa affects the growth of the mandible. *Eur J Orthod* 1988; 10: 249-254.
- KARPAC, J.R., PANDIS, N., WILLIAMS, B. (1992). Comparison of four different methods of evaluation on axially corrected tomograms of the condyle/fossa relationship. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 68 : 532-6.
- KASAI K, MORO T, KANAZAWA E, IWASAWA T. Relationship between cranial base and maxillofacial morphology. *Eur J Orthod* 1995;17:403-10.
- KATSAVRIAS EG, DIBBETS JM (2001). The growth of articular eminence height during craniofacial growth period. *Cranio*®. 19(1):13-20.
- KATSAVRIAS EG, DIBBETS JMH. The growth of articular eminence height during craniofacial growth period. *Cranio* 2001; 19(1): 13-20.
- KATSAVRIAS EG, HALAZONETIS DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 337-346.
- KATSAVRIAS EG, HALAZONETIS DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: A morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 337-346.
- KATSAVRIAS EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 2002; 72(3): 258-264.
- KATSAVRIAS EG. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 470-478.
- KATSAVRIAS EG. The effect of mandibular protrusive (Activator) appliances on articular eminence morphology. *Angle Orthod* 2003; 73(6): 647-653.
- KATZBERG RW, WESTESSON P-L. *Diagnosis of the Temporomandibular Joint*. 1st ed. Philadelphia, Penn: WB Saunders; 1993:9.
- KATZBERG RW. Temporomandibular joint imaging. *Radiology*.1989;170:297–307.
- KATZBERG WR, SCHENCK J, ROBERTS D, TALLENTS HR, MANZIONE VJ, HART RH, FOSTER HT, WAYNE SW. (1985). Magnetic Resonance Imaging of the temporomandibular joint meniscus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 59 :332-335.

- KATZBERG, R.W., WESTESSON, P.-L., TALLENTS, R.H., ANDERSON, R., KURITA, K., MANZIONE, J.V. TOTTERMAN, S. (1988). Temporomandibular joint: MR assessment of Rotational and Sideways Disk displacements. *Radiology*.169:741-748.
- KAWAKAMI M, YAMAMOTO K, INOUE M, KAWAKAMI T, FUJIMOTO M, KIRITA T. Morphological differences in the temporomandibular joints in asymmetrical prognathism patients. *Orthod Craniofac Res* 2006; 9: 71-76.
- KAZANJIAN V. H. Congenital Absence of the ramus of the mandible. *J Bone Joint Surg Am*. 1939;21:761-772.
- KERR WJ, ADAMS CP. Cranial base and jaw relationship. *Am J Anthropol* 1986;77:213-20.
- KERSTENS HC, TUINZING DB, VAN DER KWAST WA (1989) Temporomandibular joint symptoms in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 17:215-8
- KERSTENS HCJ, TWINZING DB, GOLDING RP, VAN DER KWAST AM. Inclination of the temporomandibular joint eminence and anterior disc displacement. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 18: 229-232.
- KHANNA R, TIKKU T, WADHWA J. (2012) Nasomaxillary complex in size, position and orientation in surgically treated and untreated individuals with cleft lip and palate: A cephalometric overview. *Indian J Plast Surg*, 45(1):68-75.
- KIKUCHI K, TAKEUCHI S, TANAKA E, SHIBAGUCHI T, TANNE K. Association between condylar position, joint morphology and craniofacial morphology in orthodontic patients without temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 1070-1075.
- KILIADIRIS S, MEJERSJÖ C, THILANDER B. Muscle function and craniofacial morphology: a clinical study in patients with myotonic dystrophy. *Eur J Orthodont* 1989; 11: 131-138.
- KIRK, W. (1989). Diagnosing disk dysfunction and tissue changes in the temporomandibular joint with magnetic resonance imaging. *JADA*.119: 527-530.
- KLOCKE A, NANDA RS, KAHL-NIEKE B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:386-91.
- KÖSE C. “İskeletsel sınıf III bireylerde maksiller ekspansiyon ve protraksiyon uygulamasının dentofasiyal yapılara ve temporomandibular ekleme olan etkilerinin incelenmesi.” Tez Çalışması 2007.

- KOVALESKI WC, DE BOEVER J (1975). Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent*. 33(3):321-327.
- KOVELESKI WC, DEBOEVER J (1975) Influence of occlusal splints on jaw position and musculature in patients with TMJ dysfunction. *J Prosthet Dent*, 33, 321- 327.
- KRAUS BS, WISE WJ, FRIE RH (1959). Heredity and the craniofacial complex. *Am J Orthod*, 45:172–217
- KROGMAN, W.M. (1951). The problem of timing in facial growth, with special reference to the period of the changing dentition. *Am. J. Orthod*.37: 253-276.
- KUBOTA M, NAKANO H, SANJI I, SATOH K, SANJO T, KAMEGAI T, ICHIKAWA F. Maxillofacial morphology and masseter muscle thickness in adults. *Eur J Orthod* 1998; 20: 535-542.
- KURAMAE M, MAGNANI MB, BOECK EM, LUCATO AS (2007). Jarabak's cephalometric analysis of Brazilian black patients. *Brazilian Dental Journal*, 18:258-262.
- KURITA H, OHTSUKA A, KOBAYASHI H, KURASHIMA K. Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement. *Dentomaxillofac Radiol*. 29: 159-162, 2000.
- KUYUMCU A. “İskeletsel sınıf I, sınıf II ve sınıf III ilişkisiye sahip bireylerde artiküler eminens eğiminin incelenmesi”. 2007. Tez Çalışması.
- LEGAN HL, BURSTONE CJ (1980) Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg*, 38, 744-751.
- LEWIS AB, ROCHE AF, WAGNER B. Pubertal spurts in cranial base and mandible: Comparisons between individuals. *Angle Orthod* 1985;55:17-30.
- LISCHER B. (1912). Principles and Methods of Orthodontics. Lea and Febiger, Philadelphia.
- LITTON SF, ACKERMANN LV, ISAACSON RJ, SHAPIRO BL (1970). A genetic study of Cl III malocclusion. *Am J Orthod* 58: 565-577.
- LOISELLE RJ. RELATION of occlusion to temporomandibular dysfunction: the prosthodontic viewpoint. *J Am Dent Assoc*. 1969; 79:145–146.
- MACK PJ. A functional explanation for the morphology of the temporomandibular joint of man. *J Dent* 1984; 12(3): 225-230.
- MAJ, G., LUZI, C., LUCCHESI, P. (1960). A cephalometric appraisal of Cl II and Cl III malocclusions. *Angle Orthod*. 30: 26-34.

- MANFREDINI D, GUARDA-NARDINI L. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:1229-36.
- MANFREDINI D, SEGÙ M, ARVEDA N, LOMBARDO L, SICILIANI G, ROSSI A, GUARDA-NARDINI L, Temporomandibular joint disorders in patients with different facial morphology. A systematic review of the literature, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (2015), doi: 10.1016/j.joms.2015.07.006.
- MANZIONE, J. V., KATZBERG, R. W., TALLENTS, R. H., BESSETTE, R. W., SANCHEZ- WOODWORTH, R.E., COHEN, B. D., MACHER, D. (1986).Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint.JADA.113:398-402.
- MARGUELLES-BONNET R, CARPENTIER P, YUNG JP, DEFRENNES D, PHARABOZ C. Clinical Diagnosis compared with findings of magnetic resonance imaging in 242 patients with internal derangement of the TMJ. *J Orofac Pain*. 9: 244-253, 1995.
- MARTIN D (2013) Goal oriented treatment. *European Journal of Clinical Orthodontics*, 1, 4-11.
- MARTIN D, COCCONI R (2012) Orthodontic dental casts: The case for routine articulator mounting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141, 8-14.
- MASAKI, F. (1980). The longitudinal study of morphological differences in the cranial base and facial structure between Japanese and American White. *J. Jap. Orthod. Soc.* 39: 436-456.
- MATSUMOTO MAN, BOLOGNESE AM. Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. *Braz Dent J* 1995; 6(2): 115-122.
- MAYURY KURAMAE Maria Beatriz Borges de Araújo MAGNANI Eloísa Marcantonio BOECK Adriana Simoni LUCATO. Jarabak 's Cephalometric Analysis of Brazilian Black Patients.*Braz Dent J* (2007) 18(3): 258-262
- MCGULGAN DG. *The Hapsburgs*. London, WH Allen, 1966. Alınmıştır: Lippi D, Pierleoni F, Franchi L. Retrognathic maxilla in "Habsburg jaw". Skeletofacial analysis of Joanna of Austria (1547-1578). *The Angle Orthodontist*, 2012, 82: 387-395.
- MCLAUGHLIN RP (1999) Commentary: use of a deprogramming appliance in obtaining centric relation. *Angle Orthod*, 69, 124-125.
- MCNAMARA JA JR (1998). Unpublished data.
- MCNAMARA JRJA, *American Journal of ORTHODONTICS* Volume 86, Number 6 December, 1984.

- MIRALLES R, HEVIA R, CONTRERAS L, CARVAJAL R, BULL R, MANNS A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod* 1991; 61(4): 277-284.
- MITANI H., SAKAMOTO T. Chin cap force to a growing mandible. Long-term clinical reports. *Angle Orthod* . 1984, 54(2):93-122.
- MOFFET BC. The temporomandibular joint. In: Shary JJ, ed. *Complete Denture Prosthodontics*. New York, NY: McGraw Hill; 1968; 56: 104 ‘‘Alınmıştır’’ Katsavrias EG. Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *Angle Orthod* 2002; 72(3): 258-264.
- MOHAN RS, VEMANNA NS, VERMA S, AGARWAL N. (2012). Crouzon syndrome: clinico-radiological illustration of a case. *J Clin Imaging Sci*, 2:70.
- MOLINARI F, MANICONE PF, RAFFAELLI L, RAFFAELLI R, PIRRONTI T, BONOMO L. Temporomandibular joint soft-tissue pathology, I: Disc abnormalities. *Semin Ultrasound CT MR*. 28: 192-204, 2007.
- MONGINI F, SCHMID W. Treatment of mandibular asymmetries during growth. A longitudinal study. *Eur J Orthod* 1987;9:51-67.
- MONGINI F. Influence of function on temporomandibular joint remodeling and degenerative disease. *Dent Clin North Am* 1983;27:479-94.
- MOSS, M.L. (1955). Correlation of cranial base angulation with cephalic malformations and growth disharmonies of dental interest. *N.Y.State Dent. J.* 24: 452-454
- MOSS, M.L., SALENTIJN, L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *Am. J. Orthod.* 55: 566-577.
- MOYERS RE (1988). *Handbook of orthodontics*. 4th Ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, Chicago. p.:410-5
- MURAKAMI, S., TAKAHASHI, A., NISHIYIMA, H., FUJISHITA, M., FUCHIHATA, H. (1993).Magnetic Resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration.*Dentomaxillofac.Radiol.*22:205-207.
- MYERS DR, BARENIE JT, BELL RA,WILLIAMSON EH. Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction. *Pediatr Dent* 1980;2:190-4.
- NAKASIMA A, ICHINOSE M, NAKATA S, TAKAHAMA Y (1982). Hereditary Factors in the Craniofacial Morphology of Angle's Class II and Class III Malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 82: 150-156.

- NAMANKANI, E.A.,BUKHARY, M.T. (2005). Cephalometric craniofacial characteristics of a sample Saudi female adults with Class III malocclusion. *Saudi Dent J.* 47: 83-90.
- NEBBE B, MAJOR PW, PRASAD NG. Female adolescent facial pattern associated with TMJ disk displacement and reduction in disk length: part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:68-76.
- NEBBE B, MAJOR PW, PRASAD NG. Male adolescent facial pattern associated with TMJ disk displacement and reduction in disk length: part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:301-307
- NGAN, P., WEI, S.H.Y. (2004). Early treatment of Cl III patients to improve facial aesthetics and predict future growth. *Hong Kong Dent. J.* 1: 24-30.
- NICKEL JC, MCLACHLAN KR, SMITH DM. Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *J Dent Res* 1988; 67(6): 896-902.
- NICKEL JC, YAO P, SPALDING PM, IWASAKI LR. Validated numerical modeling of the effects of combined orthodontic and orthognathic surgical treatment on TMJ loads and muscle forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 73-83.
- NISSAN J, GROSS MD, SHIFMAN A, TZADOK L, ASSIF D. Chewing side preference as a type of hemispheric laterality. *J Oral Rehabil* 2004; 31(5): 412-416.
- O'RYAN F, EPKER BN. Temporomandibular joint function and morphology: Observations on the spectra of normalcy. *Oral Surg* 1984; 58: 272-279.
- O'BYRN BL, SADOWSKY C, SCHNEIDER B, BEGOLE EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:394-400.
- OKESON (2013a) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 1.
- OKESON (2013b) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 7th ed, St Louis: Mosby, Chapter 5.
- OKESON JF. Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. 4th ed. Mosby St.Louis 1998. p. 87–104.
- OKESON JP (1993) Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3rd ed. , St Louis: Mosby.
- OKESON JP. *Fundamentals of Occlusion and Temporomandibular Disorder*. St Louis, Mo: CV Mosby; 1985:10–14.

- OKESON JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis: Mosby, Inc. 1998; 3-127
- OKESON JP. Temporomandibular disorders and occlusion. St. Louis: Mosby, Inc. 319-335, 1995.
- OKESON, JP. (1989)-Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.Mosby Company.
- OYAR O, YÜNTEN N. Hızlı görüntüleme MR teknikleri ve klinik uygulamaları. Bilgisayarlı Tomografi Bülteni 1994; 3(2): 169-173.
- OYAR O. Radyolojide Temel Fizik Kavramlar.Nobel Tıp Kitapevleri, _stanbul, 1998: 151-210.
- PALACIOS E, BELL KA. Magnetic resonance of the temporomandibular joint: clinical considerations, radiography, management. Stuttgart: G. Thieme Verlag; 1990.
- PANCHERZ H. Activity of the temporal and masseter muscles in Class II, Division 1 malocclusions. Am J Orthod 1980; 77(6): 679-688.
- PANDIS, N., KARPAC, J., TREVINO, R., WILLIAMS, B. (1991). A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms. Am J Orthod Dentofac Orthop. 100:116-22.
- PANMEKATE S, PETERSSON A, AKERMAN S. Angulation and prominence of the posterior slope of the eminence of the temporomandibular joint in relation to disc position. Dentomaxillofac Radiol 1991; 20:205-208.
- PEPPARD PE, AUSTIN D, BROWN RL. Association of alcohol consumption and sleep disordered breathing in men and women. J Clin Sleep Med. 2007 Apr 15;3(3):265-70.
- PERKÜN F (1977). Çene Ortopedisi. İstanbul, Gençlik Basımevi.
- PERRY HT. Relation of occlusion to temporomandibular dysfunction: the orthodontic viewpoint. J Am Dent Assoc. 1969;79:137-141
- PIRTTINIEMI P, KANTOMAA T, RÖNNING O. Relation of the glenoid fossa to craniofacial morphology, studied on dry human skulls. Acta Odontol Scand 1990; 48: 359-364.
- Pokorny PH, Wiens JP, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: a historical perspective of the gnathological influence. Review. J Prosthet Dent 2008; 99(4): 299-313.
- POND LH, BARGHI N, BARNWELL GM. Occlusion and chewing side preference. J Prosthet Dent 1986; 55: 498-500.

- POPOVICH F, THOMPSON GW. Craniofacial templates for orthodontic case analysis, *Am J Orthod* 1977;71:406-20.
- POSNICK JC, RUIZ RL. (2000). Treacher Collins syndrome: Current evaluation, treatment, and future directions. *Cleft Palate Craniofac J*, 37(5):434.
- POSSELT U. *The Physiology of Occlusion and Rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia, Penn: FA Davis Company; 1968:39.
- PRACHARTAM N, NELSON S, HANS MG, BROADBENT BH, REDLINE S, ROSENBERG C, STROHL KP. Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Apr;109(4):410-9.
- PROFFIT WR, FIELDS HW JR, ACKERMAN JL (2000). *Contemporary Orthodontics*. 3rd Ed. St Louis, Mosby.
- PROFFIT WR, FIELDS HW JR, MORAY LJ (1998). Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 13(2): 97-106.
- PULLINGER, G. A., SOLBERG, K.W., HOLLENDER, L., GUICHET, D. (1985). A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 53(5): 706-713.
- PULLINGER AG, SOLBERG WK, HOLLENDER L, PETERSSON A. Relationship mandibular condylar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;91:200–206
- PULLINGER, G. A., SOLBERG, K. W. HOLLENDER, L., Guichet, D. (1986). Tomographic analysis of mandibular condyle position in diagnostic subgroups of temporomandibular joint disorders. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 55(6) : 723-728.
- PULLINGER, G.A., HOLLENDER, L., SOLBERG, K. W., PETERSSON, A. (1985). A tomographic study of mandibular condyle position in asymptomatic population. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 53(5):706-713.
- RAKOSI T, JONAS I, GRABER TM. *Color Atlas of Dental Medicine Orthodontic-Diagnosis*. 1 st ed. New York: Thieme Medical Pub; 1993. p. 50-56.
- RAKOSI, T. (1970). The significance of roentgenographic cephalometrics in the diagnosis and treatment of Class III malocclusions. *Trans. Europ. Orthodont. Soc*. 155–170.
- RAKOSI, T., SCHILLI, W. (1981). Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental and soft tissue problems. *J. Oral Surg*. 39: 860-870.
- RAMFJORD SP (1961) Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc*, 62, 21-44.

- RAMFJORD SP, ASH MM. *Occlusion*. 2 nd ed., Philadelphia: Saunders; 1971. p. 50-58.
- RAYNES, J.G. (1956). A study of facial patterns of individuals with Class III malocclusions. *Master's Thesis, University of Washington, Seattle*.
- REYES, B.C., BACCETTI, T., McNAMARA, J.A. (2006). An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion. *Angle Orthod*. 76: 577-584
- RICKETTS RM. Abnormal function of the temporomandibular joint. *Am J Orthod*. 1955;41:435–441.
- RICKETTS RM. Variation of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod* 1950; 36: 877-898
- RICKETTS RM. Variation of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod* 1950; 36: 877-898 “Alınmıştır”
- Ingervall B. Relation between height of the articular tubercle of the temporomandibular joint and facial morphology. *Angle Orthod* 1974; 44(1): 15-24.
- RINCHUSE DJ, KANDASAMY S. Centric relation: A historical and contemporary orthodontic perspective. Review. *Am Dent Assoc* 2006; 137(4): 494-501.
- ROBIN NH, FALK MJ, HALDEMAN-ENGLERT CR. (2011). FGFR-Related Craniosynostosis Syndromes. *GeneReviews™*, PubMed PMID: 20301628
- RODRIGUES AF, FRAGA MR, VITRAL RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:192-8.
- RODRIGUES AF, FRAGA MR, VITRAL RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009(b);136:199-206.
- ROTH RH (1973) Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships. *Angle Orthod*, 43, 136-153.
- ROTH RH (1995) Point/Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 3, 315-318.
- ROTH RH, ROLFS DA (1981) Functional occlusion for the orthodontist. Part II. *J Clin Orthod*, 15, 100-123.
- ROTH, R. H. (1981). Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod*, 15, 1-80.

- ROWLERSON A, RAOUL G, DANIEL Y, CLOSE J, MAURAGE VA, FERRI J, SCIOTE JJ. Fibertype differences in masseter muscle associated with different facial morphologies. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005; 127(1): 37-46.
- SAKUL, BU. (2007). Anatomi. syf: 59, 60.
- SANBORN, R.T. (1955). Differences Between the Facial Skeletal Patterns Of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* 25: 208-222.
- SANCHEZ-WOODWORTH, E.R., TALLENT, H.R., KATZBERG, W. R., GUAY, J. A. (1988). Bilateral internal derangements of temporomandibular joint : Evaluation by magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 65:281-5.
- SANTLER G., KARCHER H., and SİMBRUNNER J.(1983).MR imaging of the TMJ.MR diagnosis and intraoperative findings. *J Cranio-Maxillo-Faci Surg.*21,284-288.
- SARI Z, UYSAL T, KARAMAN Aİ, BAŞÇİFTÇİ FA, Üşümez S, Demir A. Ortodontik maloklüzyonlar ve tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi: Epidemiyolojik çalışma. *Türk Ortodonti Derg.*2003; 16: 119-126.
- SASSOUNI, V.A., NANDA, S.K. (1964): Analysis of dentofacial vertical proportions. *Am. J. Orthod.* 50: 801-823.
- SAYIN, M.O., TURKKAHRAMAN, H. (2004). Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 74: 635-639
- Schudy FF. Treatment of adult midline deviation by condylar repositioning. *J Clin Orthod* 1996;30:343-7.
- SCHUSTER, G., LUX, C.J., STELLZIG-EINSENHAUER, A. (2003). Children with Class III malocclusion: Development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod.* 73: 136-145.
- SEREN E, AKAN H, TOLLER MO, AKYAR S. An evaluation of the condylar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in Class III malocclusions: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:483-8.
- SERRAO G, SFORZA C, DELLAVIA C, ANTINORI M, FERRARIO VF. Relation between vertical facial morphology and jaw muscle activity in healthy young men. *Prog Orthod* 2003; 4: 45-51.
- SICHER H, KRASA FC. (1920). Anatomische Untersuchungen an Schadeln mit Stellungsanomalien der Zahne. *Österr Z Stomatol*, 18: 375-403.
- SILVA SL, NETO FX, CARNEIRO SG, PALHETA AC, MONTEIRO M, CUNHA SC. (2008). Crouzons syndrome: Literature review. *Int Arch Otorhinolaryngol*, 12:436-41.

- SINGH GD, MCNAMARA JA JR, LOZANOFF S. Finite element analysis of the cranial base in subjects with Class III malocclusion. *Br J Orthod* 1997;24:103-12.
- SMITH DM, MC LACHAN KR, MC CALL WD. A numerical model of temporomandibular joint loading. *J Dent Res* 1986; 65: 1046-1052.
- SNYDERA R, JERROLD L, Black, white, or gray: Finding commonality on how orthodontists describe the areas between Angle's molar classifications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132: 302-6.
- SOLOW, B., (1980). Dentoalveolar compensatory mechanism background and clinical implications. *Br. J. Orthod.* 7: 145-161.
- STAPF, W. (1948). A roentgenographic appraisal of the facial pattern in Cl III (Angle) malocclusion. *Angle Orthod.*18: 20-23.
- STAVROPOULOS D, TARNOW P, MOHLIN B, KAHNBERG KE, HAGBERG C. (2012) Comparing patients with Apert and Crouzon syndromes--clinical features and cranio-maxillofacial surgical reconstruction. *Swed Dent J*, 36(1):25-34
- STEINER, C.C. (1953). Cephalometrics for you and me. *Am. J. Orthod.* 39: 729-755.
- STEINER, C.C.: Cephalometries in clinical practice. *Angle Orthod.* 29:8-29, 1959. 109
- STILES KA, LUKE JE. (1953). The inheritance of malocclusion due to mandibular prognathism. *J Hered*, 44:241–245.
- STOLLER DW. Fost MR improves imaging of the musculoskeletal system. *Diagnostic Imaging* 1988: 98: 376-88,
- STRICKER, G., CLIFFORD, E., COHEN, L. K., GIDDON, D. B., MESKIN, L. H.,EVANS, C. A. (1979). Psychosocial aspects of craniofacial disfigurement. *Am. J. Orthod.* 76: 410-422.
- SUE, G., CHANOCA, S.J., TURLEY, P.K., ITOH, J. (1987). Indicators of skeletal Class III growth. *J. Dent. Res.* 66: 343.
- SUG-JOON AHN, SEUNG-HAK BAEK, TAE-WOO KIM, and DONG-SEOK NAHMB. Discrimination of internal derangement of temporomandibular joint by lateral cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:331-9
- SÜLÜN T, CEMGİL T, PHO DUC JM, RAMMELSBERG P, JAGER L, GERNET W. Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radial Endod* 2001; 92: 98-107.

- SUZUKI S (1961). Studies on the so-called Reversed Occlusion. J Nilhon Univ Sch Dent 5: 51-58.
- TAKANASHI I (2008) Surgical-orthodontic treatment of a patient with temporomandibular disorder stabilized with a gnathologic splint. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 133, 909-919.
- TANNE K, TANAKA E, SAKUDA M. Stress distributions in the TMJ during clenching in patients with vertical discrepancies of the craniofacial complex. J Orofac Pain 1995 Spring; 9(2):153-160
- TASAKI MM, WESTESSON P, ISBERG AM, RENN Y, TALLENTS RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. Am J Orthod Dentofac Orthop. 109: 249-261, 1996.
- THE GLOSSARY OF PROSTHODONTIC TERMS. The academy of Prosthodontics J Prosthet Dent 1994; 71(1): 41-116.
- THILANDER B, CARLSSON GE, INGERVALL B. Postnatal development of the human temporomandibular joint. I. A histological study. Acta Odont Scand 1976; 34: 117-126.
- THILANDER B, RUBIO G, PENA L, de MAYORGA C. "Prevalence of Temporomandibular Dysfunction and Its Association With Malocclusion in Children and Adolescents: An Epidemiologic Study Related to Specified Stages of Dental Development" Angle Orthod 2002;72:146–154.
- TÜRKDÖNMEZ YÖ (2012) Forsus tedavisi öncesi ve sonrası eklem konumlarının değerlendirilmesi. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- TÜRP JC, ALPASLAN C, GERDES T. Is there a greater mandibular movement capacity towards the left? Verification of an observation from 1921. J Oral Rehabil 2005; 32: 318-322
- TWEED CH (1966). Clinical orthodontics. St Louis, Mosby. p.:715-26.
- TWEED, C. H.: Clinical Orthodontics, vol. 1, St. Louis, 1966, The C. V. Mosby Company, p. 58
- ÜLGİN, M. (2000). Anomaliler, Sefalometri, Etioloji, Büyüme ve Gelişim, Tanı. ed Sayı 2, İstanbul, TC.Yeditepe Üniversitesi Yayınları.
- VAN BLARCOM C (1999) The Glossary of Prosthodontic Terms. 7th ed, St Louis, Mosby.

- VARELA JMF, CASTRO NB, BIEDMA BM, DA SILVA DOMÍNGUEZ JL, QUINTANILLA JS, MUÑOZ MF, PENÍN US, BAHILLO JG. A comparison of the methods used to determine chewing preference. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 990-994.
- VITRAL RW, DA SILVA CAMPOS MJ, RODRIGUES AF, FRAGA MR. Temporomandibular joint and normal occlusion: Is there anything singular about it? A computed tomographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:18-24.
- VITRAL RW, TELLES CDE S, FRAGA MR, de OLIVEIRA RS, TANAKA OM. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condylefossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:48-52.
- WENZEL A, WILLIAMS S, RITZAU M. Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture and nasopharyngeal, airway size following mandibular osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:138-43
- WERTHEIM H. Besteht eine größere Exkursionsfähigkeit des Unterkiefers nach links und wie ist diese zu erklären? *Dtsch Zahnärztl Wochenschr.* 1921;24:181–188
- WESSELY MA, YOUNG MF. Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint. *Clinical Chiropractic* 2008;11:37-44.
- WESTESSON, P.-L., BIFANO, J A., TALLENTS, R.H., HALATA, M. P. (1991). Increased horizontal angle of the mandibular condyle in abnormal temporomandibular joints.(A magnetic resonance imaging study).*Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*72:359-63.
- WESTESSON, P.-L., KATZBERG, W. R., TALLENTS, H. R., SANCHEZ-WOODWORTH, E. R., SVENSSON, S.A., ESPELAND, A.M. (1987). Temporomandibular joint : Comparison of MR Images with Cryosectional Anatomy. *Radiology.* 164:59-64.
- WHITE CS, DOLWICK MF. Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1992;7(1):7-14. PMID: 1453040.
- WIDMAN DJ. Functional and morphologic considerations of the articular eminence. *Angle Orthod* 1988; 3: 221-236.
- WILHELM BM, BECK FM, LIDRAL AC, VIG KW. A comparison of cranial base growth in Class I and Class II skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:401-5.
- WILLIAM R. Proffit. *Contemporary Orthodontics.*4th edition.2007.

- WILLIAMS, S., ANDERSEN, C.E. (1986). The morphology of the potential Cl III skeletal pattern in the young child. *Am. J.Orthod.* 89: 302-311.
- WITZIG, J. W., SPAHL, T.J. (1991). The Clinical Management of Basic Maxillofacial Orthopedic Appliances. Volume III. Temporomandibular Joint. s.:27-73. Mosby-Year book, Inc. 11830 Westline Industrial Drive St Louis, MO 63146.
- WOHLBERG V, SCHWAHN C, GESCH D, MEYER G, KOCHER T, BERNHARDT O. The association between anterior crossbite, deep bite and temporomandibular joint morphology validated by magnetic resonance imaging in an adult non-patient group. *Ann Anat* 2012;194:339-44.
- WONGWATANA S, KRONMAN JH, CLARK RE, KABANI S, MEHTA N. Anatomic basis for disk displacement in temporomandibular joint (TMJ) dysfunction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105: 257–264.
- WYATT, W. E. (1987). Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 91(6): 493-499.
- YESILDAG A, OYAR O. Manyetik rezonans görüntüleme fizigi. Oyar O, Gülsoy UK ed. *Tıbbi Görüntüleme Fizigi*. Tisamat Basım, Ankara, 2003: 281-372.
- YILMAZ A. Sefalometrik radyografilerin analizlerinde kullanılan dijital ve manuel metotların karşılaştırılması (Uzmanlık tezi Zonguldak 2018).
- YOON YJ, KIM KW (1995) The influence of stabilization splint on condylar position and craniofacial morphology. *Korean J Orthod*, 25, 675-688.
- ZHOU Y, FU M. Masticatory efficiency in skeletal class III malocclusion. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 1995; 30; 72-74.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



04.11.2019

Konu : Etik Kurul Hk.
Sayı : 36290600/LAŞ

Sayın Prof. Dr. Hatice GÖKALP
A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Öğretim Görevlisi

Prof. Dr. Hatice GÖKALP tarafından gönderilen “Erişkin İskeletsel Sınıf III Malokluzyonda Kranio-Fasiyal Yapının Sefalometrik Rayografi ile, Eminens Eğimi, Kondil Konumu, Disk Konfigürasyonu ve Konumunun Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi” konulu çalışma, Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş ve araştırma etiği açısından uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi saygılarımla rica ederim.

Prof. Dr. Murat AKKAYA
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul
Başkanı

Eki: 3 sayfa

Ek-1. (Devam)**KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Erişkin İskeletsel Sınıf III Malokluzyonda Kranio-Fasiyal Yapının Sefalometrik Radyografi ile, Eminens, Kondil Konumu, Disk Konfigürasyonu ve Konumunun Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

+ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
	AÇIK ADRESİ:	A.Ü. DİŞ HEK. FAKÜLTESİ BEŞEVLER / ANKARA
	TELEFON	296 57 37
	FAKS	
	E-POSTA	disetik@ankara.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	PROF. DR. HATİCE GÖKALP			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	A.Ü. DİŞ HEK. FAK. ORTODONTİ ANABİLİM ADALI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	ANKARA			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1			
		FAZ 2			
		FAZ 3			
		FAZ 4			
		Gözlemsel ilaç çalışması			
		Tıbbi cihaz klinik araştırması			
		Geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulaması			
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları			
İlaç dışı klinik araştırma				X	
İlaç dışı girişimsel olmayan araştırma					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ	ULUSAL	ULUSLARARASI	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmzası:

Ek-1. (Devam)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Erişkin İskeletsel Sınıf III Malokluzyonda Kranio-Fasiyal Yapının Sefalometrik Radyografi ile, Eminens, Kondil Konumu, Disk Konfigürasyonu ve Konumunun Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	23.09.2019	1	Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
KARAR BİLGİLERİ	DİĞER:	☐		
	Karar No: 12/13	Tarih: 23.10.2019		
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.				
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU				
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu		
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Murat AKKAYA		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Murat AKKAYA	Periodontoloji	A.Ü. Diş H.F.	E ☐ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. T. Ufuk TOYGAR MEMİKOĞLU	Ortodonti	A.Ü. Diş H.F.	E ☐ K ☐	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐	

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr./Murat AKKAYA

İmzası:

Ek-1. (Devam)

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Erişkin İskeletsel Sınıf III Malokluzyonda Kranio-Fasiyal Yapının Sefalometrik Radyografi ile, Eminens, Kondil Konumu, Disk Konfigürasyonu ve Konumunun Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Prof. Dr. Fatma Gül ZIRAMAN	Endodonti	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Serpil ALTUNDOĞAN	Ağız, Diş, Çene Cerrahisi	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. A. Sadullah ÜÇTAŞLI	Protetik Diş Ted.	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Şaziye SARI	Pedodonti	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Prof. Dr. Adil NALÇACI	Diş Hast. Ve Tedavisi	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Doç. Dr. Bilge PEHLİVANOĞLU	Fizyoloji	H.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Doç. Dr. Sevil Özger İLHAN	Farmakoloji	G.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Yrd. Doç. Dr. Sevilay KARAHAN	Bioistatistik	H.Ü. Tıp F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Şafak PARLAK BÖRÜ	Hukuk	A.Ü. Hukuk Fak.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐
Kim. Müh. Orhan YILMAZ	Bilgisayar	A.Ü. Diş H.F.	E ☐	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Murat AKKAYA
İmzası:

*:Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı : Ramin
Soyadı : Eyyubov
Doğum Yeri ve Tarihi :
Uyruğu :
Medeni Durumu :
İletişim Adresi :
Tel :
Elektronik Posta :

II. Eğitimi

1997-2001 İlkokul Bakü/Azerbaycan

2001-2005 TDV Bakü Türk Lisesi Bakü/Azerbaycan

2005-2009 T.C. MEB Bakü Türk Anadolu Lisesi
Bakü/Azerbaycan

2009-2010 T.C. Anadolu Üniversitesi İngilizce
Hazırlık Okulu

2010-2015 Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Diş Hekimliği Lisans Programı

2015-Halen Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ortodonti Anabilim dalı Doktora programı

III. Yabancı Dil

İngilizce,Rusça

IV. Akademik Çalışmalar

Seminer Sunumları

- Distraksiyon Osteogenezisi (2016) (Danışman: Prof. Dr. Hatice Gökalp)
- Biyolojik Yaş Tayini (2017) (Danışman: Prof. Dr. Hatice Gökalp)

Makale ve Poster Sunumları

- DULE J, EYYUBOV R, GÖKALP H (2020). Maksiller retrüzyonun büyüme döneminde alt-ramec ve mandibular mini vida işbirliği ile tedavisi: Bir Olgu Sunumu. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 47(1-3), 115-124.
- ERDEM D, DULE J, EYYUBOV R, SÜMER G, ŞENEL E (2020). *İskeletsel ve dental sınıf u anomalinin ortodontik tedavisi: Vaka Sunumu*. Erciyes Üniversitesi Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi 2020, Kayseri, Türkiye.

V. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar ve Görevler

Türk Dişhekimleri Birliği

Türk Ortodonti Derneği