

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DEJENERASYONUNDA
DİSK DİSLOKASYONU VE İLİŞKİLİ DURUMLARIN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet COŞKUN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Nezahat KARAÇA ERDOĞAN

**İZMİR
ŞUBAT 2018**

T.C.
İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DEJENERASYONUNDA
DİSK DİSLOKASYONU VE İLİŞKİLİ DURUMLARIN
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE MANYETİK REZONANS
GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet COŞKUN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Nezahat KARAÇA ERDOĞAN

**İZMİR
ŞUBAT 2018**

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZ ADI

**TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DEJENERASYONUNDA DİSK
DİSLOKASYONU VE İLİŞKİLİ DURUMLARIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE
MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TEZİ HAZIRLAYAN

Dr. Mehmet COŞKUN

Radyoloji, Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma tarafımızca incelenerek her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Nezahat KARAÇA ERDOĞAN

İKÇÜ Atatürk EAH Radyoloji

Üye : Prof. Dr. Orhan OYAR İKÇÜ Atatürk EAH Radyoloji

Üye : Uzm. Dr. Muhsin Engin ULUÇ İKÇÜ Atatürk EAH Radyoloji

Üye : Doç. Dr. Yeliz PEKÇEVİK SBÜ Tepecik EAH Radyoloji

Prof. Dr. Gökhan KÖYLÜOĞLU

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya çıkmasında bilimsel fikri ortaya atan, bu eseri şekillendiren, ufkumu açan **Doç. Dr. Nezahat Karaça Erdoğan'a**

Liderliği ile müthiş bir klinik, iyi bir eğitim ortamı yaratmış, her zaman örnek alacağım klinik şefimiz **Uzm. Dr. M. Engin Uluç'a**

İyi bir radyolog olmam konusunda önümü açan ve desteğini esirgemeyen Ana Bilim Dalı Başkanımız **Prof. Dr. Orhan Oyar'a**

Eğitimimi şekillendiren, yön veren ve yolundan gittiğim eğitim sorumlumuz **Prof. Dr. M. Fazıl Gelal'a**

Asistanlığım süresince yardımlarını esirgemeyen, anlayışlı ve çalışkan **asistan arkadaşlarıma**,
Her türlü sorumda cevap bulduğum ve haklarını ödeyemeyeceğim büyüklerim **Kamil Yücel, Can Dünder, Makbule Varer, Melda Arslan Apaydın, Berna Dirim Mete, Gülten Sezgin Bener, Merve Gürsoy Bulut, Bilge Birlik, Şebnem Karasu, Özgür Tosun, Sedat Altay, Fadıl Elçin, Melik Altun, Gökhan Duygulu, Melike Bedel Koruyucu ve İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'nin diğer değerli üyelerine**

Bana iyi bir girişimsel radyoloji nosyonu kazandıran **Volkan Çakır, Ömür Ballı, M.Serkan Gür ve Rıdvan Pekçevik'e**

İstatistik aşamasında büyük yardımı olan **Prof. Dr. Pınar Erbay Dünder'a**

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	I
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IV
ŞEKİLLER.....	V
TABLolar.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	7
3.1. Hasta Seçimi.....	7
3.2. MRG ve BT Tekniği.....	8
3.3. İncelenen Parametreler.....	9
3.4. İstatistiksel Analiz.....	12
4. BULGULAR.....	13
4.1. BT ve MRG’de Dejenerasyon Sonuçları.....	15
4.2. Korelasyon Analizi Sonuçları.....	19
4.3. Çene Dejenerasyonu Varlığı ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler.....	20
4.4. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizi.....	23
4.5. Dejenerasyon Evrelemesi ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler.....	24
4.6. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler.....	28
4.7. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizi.....	31
4.8. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin ROC Analizi.....	32
4.9. Redükte Olmayan Disk Dislokasyonu ile İlişkili ROC Analizi.....	34
5. TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇ.....	44
7. TÜRKÇE ÖZET.....	45
8. İNGİLİZCE ÖZET.....	47
9. KAYNAKLAR.....	49
10. ETİK KURUL ONAYI.....	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

AA	Ağız açık
ADD	Anteriora disloke disk veya anterior disk deplasmanı
ADDRlu	Redüksiyonlu anteriora disloke disk
ADDRsuz	Redüksiyonsuz anteriora disloke disk
AK	Ağız kapalı
BT	Bilgisayarlı tomografi
EAA	Eğrinin altında kalan alan
IBM®	International Business Machine
kVp	Kilovolt
mAs	Miliamper x saniye
MR,MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
NEX	Number of excitations: tekrar sayısı
PD	Proton dansite ağırlıklı
ROC	Receiver operating characteristic
SS	Standart sapma
T1A	T1 Ağırlıklı
T2A	T2 Ağırlıklı
TE	Echo time: eko süresi
TME	Temporomandibular eklem
TR	Repetition time: Tekrarlama için geçen süre

ŞEKİLLER

Şekil 1. Çene Eklemi Anatomisi.....	2
Şekil 2. Hasta Seçiminde Akış Şeması.....	7
Şekil 3. Ölçümler.....	10
Şekil 4. Ağız açık ve kapalı MRG’de normal ve deplase disk görünümü.....	13
Şekil 5. Disk Tipleri, Görülme Sayısı ve Oranları.....	14
Şekil 6. Kondil Tipleri, Görülme Sayısı ve Oranları.....	14
Şekil 7. Dejenerasyon Evrelemesi.....	16
Şekil 8. Sürekli Verilerin Ortalama Değerleriyle Dejenerasyon Evresi İlişkisini Gösteren Eğriler.....	26
Şekil 9. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin ROC Analizi.....	33
Şekil 10. Redükte Olmayan Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin ROC Analizi.....	34
Şekil 11. Eminensia Tipleri.....	38

TABLolar

Tablo 1. MR Çekim Protokolü.....	8
Tablo 2. BT’de Dejenerasyon Evrelemesi.....	11
Tablo 3. Disk ve Kondil Ölçümlerinin Sonuçları.....	15
Tablo 4. Çene Eklemi Dejenerasyon Skoru Sonuçları.....	16
Tablo 5. BT’de Kondil Skleroz Skoru ile Dejenerasyon Skoru Karşılaştırması.....	17
Tablo 6. Dejenerasyon Evrelemesi Sonuçları.....	18
Tablo 7. MRG’nin BT’ye Kıyasla Kemik Dejenerasyonu Tespit Başarısı.....	18
Tablo 8. MRG’nin Dejenerasyonu Evrelemedeki Performansı.....	19
Tablo 9. Sürekli Verilerin Pearson Korelasyonu.....	20
Tablo 10. Dejenerasyonla Ölçümlerin Karşılaştırılması.....	21
Tablo 11. Cinsiyet ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması.....	21
Tablo 12. Eminensia Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması.....	22
Tablo 13. Kondil Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması.....	22
Tablo 14. Disk Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması.....	22
Tablo 15. Disk Çıkığı ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması.....	23
Tablo 16. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Parametlerin Çok Değişkenli Analizi.....	24
Tablo 17. Dejenerasyon Evresi ile Ölçümlerin Karşılaştırmalı Analizi.....	25
Tablo 18. Cinsiyet ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması.....	27
Tablo 19. Eminensia Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması.....	27
Tablo 20. Kondil Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması.....	27
Tablo 21. Disk Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması.....	28
Tablo 22. Disk Çıkığı ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması.....	28
Tablo 23. Disk Dislokasyonu ile Ölçümlerin Karşılaştırmalı Analizi.....	29

Tablo 24. Cinsiyet ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması.....	30
Tablo 25. Disk Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması.....	30
Tablo 26. Eminensia Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması.....	31
Tablo 27. Kondil Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması.....	31
Tablo 28. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizleri.....	32



1. GİRİŞ

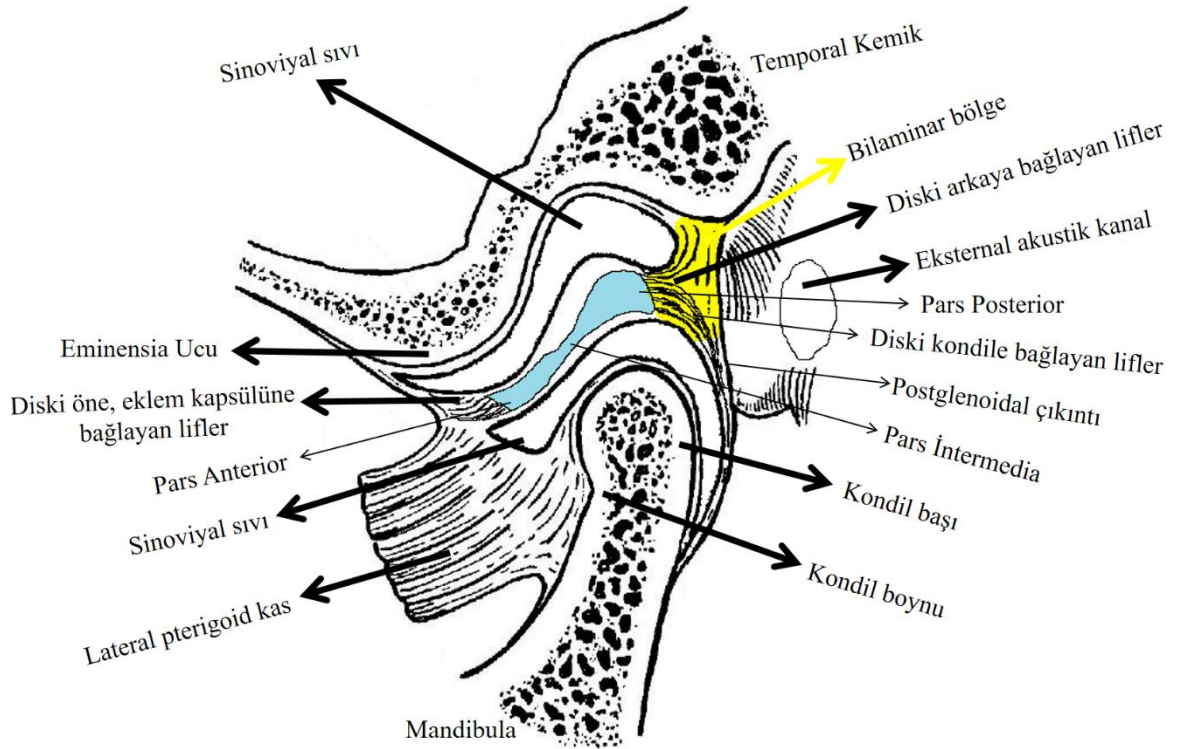
Temporomandibular eklem (TME), bir ginglimus tipi eklemdir. Öne ve arkaya tek doğrultuda hareketin yanı sıra bir miktar içe ve dışa kaymaya imkan verir. Sabit bir temporal kemik komponenti ile birlikte hareketli mandibular kondilden oluşur. Temporal kemik kısmı, kondilin oturduğu bir oyuk (artiküler fossa), oyuğun anteriorunda eminensia ile arka kısmındaki postglinoidal çıkıntıdan meydana gelir. TME sinoviyal bir eklem olup eklemi dışarıdan saran fibröz bir kapsül ile çevrilir. Oynar kısmı oluşturan mandibular kondil ile sabit kısmı oluşturan eminensia arasında fibröz kıkırdaktan oluşan eklem diski bulunur (Şekil 1). TME'nin özellikle oynar kısmı (mandibular komponent) instabiliteye yatkın olup bunu engellemek için kapsül, disk, bağlar ve kaslar ile kuvvetlendirilmiştir [1].

Çene eklemi hareketi sadece kemik, kas ve ligamanlara bağlı olmayıp dişlerin kapanışından da etkilenir. Diş sayısında azalma, kapanışında bozulma, eklem hareketini ve kemiğe binen yükü değiştirir. Doğumda diğer ginglimus tipi eklemlerden farklı olarak TME'nin gelişimi tamamlanmamıştır ve erişkin yaş dönemine dek gelişim devam eder [2]. Örneğin eminensianın arka eğim açısı 14 yaşına kadar artar ancak 10.yaşta %90 belli olmuştur [3]. Doğumdan yetişkinliğe kadar geçen dönemde kondil mediolateral boyutu 2-2.5 kat artarken, kraniokaudal boyut artışı çok azdır [4]. Bununla birlikte "Ekleme binen yüklere bağlı olarak TME' de yapısal değişiklikler olur." hipotezi tekrarlanan deneysel çalışmalarla gösterilmiştir [5-7]. Özetle TME'nin anatomisi yaşla birlikte gelişimsel ve fiziksel olarak değişmektedir.

Artiküler disk, tip 1-2 kollajen ile elastik liflerden oluşan fibro-kartilajinöz yapıdadır. Disk, altta ve üstte bulunan sinoviyal iki eklem boşluğu arasında yer alır (Bkz. Şekil 1). Temelde 3 kısımdan oluşur: pars anterior-intermedia-posterior [2]. Esas görevi kemikler arası sürtünmeyi azaltmak ve yük dağılımını sağlamaktır [8]. Diskin en kalın kısmı posterior, en ince kısmı ise pars intermediadır. Pars anterior kondilin önünde, pars intermedia kondil ile eminensia arasında yer alırken, pars posterior kondilin kranial ucunu örter (Bkz. Şekil 1). Pars intermediada lifler ön-arka düzlemde ve sıkışmış haldedir. Pars anterior ve posteriorda lifler transvers düzlemde seyredip kondilin medial ve lateral kutuplarına bağlanır [9]. Pars anteriordan uzanan lifler, kapsül, kondil ve artiküler eminensiaya yapışmaktadır. Diskin ön ve arkasındaki lifler

eklem kapsülüne yapışırken medial ve lateralde yalnızca kondile uzanan liflerin bulunması, kondille birlikte diskin serbest hareketine olanak sağlar [2]. Diskin her bölümünde elastik lifler dağılmış olup basınç ortadan kalkınca diskin eski şeklini almasını sağlar. Diske binen yük arttıkça disk incelir bu da diskin basınca verdiği tepkiyi azaltır [10].

Temporomandibular eklem posterior kısmı bilaminar bölge olarak bilinir. Bilaminar bölge, isminden de anlaşılacağı gibi üstte stratum superior, altta stratum inferior olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bu iki tabakanın arasında ise damar, sinir ve yağ dokudan oldukça zengin stratum vaskulozum yer alır. Stratum superior, gevşek bağ dokudan ve az miktarda damardan oluşup diskin posteriorundan timpanoskuamoz suture uzanmış lifleri içerir. İnfierior stratumda ise diskin kondil üzerine bağlanmasından sorumlu sıkı bağ doku elemanları izlenir [9]. Bu liflerin aşırı gerilmesi diskin anteriora deplasmanına neden olur [11]. Bilaminar bölgenin beslenmesi stratum vaskulozumdaki yoğun damarlar ile sağlanmaktadır [9].



Şekil 1. Çene Eklemi Anatomisi

Fibröz kapsül, eklemi tüm yönden çevreleyen dokudur. Kondilin boynuna yapışan eklem kapsülü, sabit ve hareketli iki kemiği bir arada tutar ve propriyoseptif duyuları algılayan reseptörler barındırmaktadır [12]. Kapsül lateralde, distraksiyon ve posterior hareketi kısıtlayan TME ligamanı ile desteklenir [1]. Anteriyorda ise kapsülde defektif bir alan mevcut olup buradan lateral pterigoid kasın tendonu geçmektedir. Ayrıca kapsülün anterior lifleri gevşek bağ doku yapısındadır. Kapsülün anteriorunda defekt ve gevşek bağ doku yapısı, intraartiküler yapıların herniasyonuna ve diskin anteriora çıkmasına zemin hazırlamaktadır [13]. Kapsülün iç yüzeyi ise sinoviyal membran ile kaplıdır [14]. Sinoviyal hücreler, salgıladıkları sinoviyal sıvı ile avasküler kıkırdığı besler ve hareket sırasında sürtünmeyi azaltır (Bkz. Şekil 1).

Çene eklemi yapısı nedeniyle instabiliteye oldukça yatkındır. TME patolojileri erişkinlerin yaklaşık 3'te 1'ini etkilemektedir [15]. Eminensia ve kondili etkileyen dejenerasyon, disk çıkığı, bozulmuş mandibula hareketi, mandibular dislokasyon ve kilitlenme (trismus) en sık patolojileridir. Mekanik yükün artması, çene hastalıklarının gelişiminde en önemli sebeplerdendir [16]. Ekleme uygulanan aşırı kuvvet, kondiler rezorpsiyon ve disk çıkığı gelişimine katkıda bulunur [17]. Fiziksel sebeplerin yanında bazı yapısal sebeplerin de çene hastalıklarına sebep olduğu bilinmektedir. Bir çalışmada, eminensia eğiminin azalmasıyla redüksiyonsuz disk çıkığının arttığı raporlanmıştır [18]. Disk çıkığıyla kondiler dejenerasyon arasında yakın ilişki tespit edilmiştir [19, 20].

Ağrı, çene hastalıklarında en sık bulgu olup diş hastalıkları, çene cerrahisi, maksillofasyal cerrahi ve radyoloji kliniklerine sık başvuru nedenidir [21]. TME ağrısı toplumun %5-12'sini etkilemektedir. Kas iskelet sistemini ilgilendiren ağrı kaynaklı sorunlar içinde, bel ağrısından sonra 2. en sık nedendir [22]. Eklem dejenerasyonu gelişen olgularda da ağrı en önemli semptomdur ve artritik değişiklikler ile güçlü korelasyon gösterir [23]. Redüksiyonlu disk çıkığında daha sık olmakla birlikte, ağzın açılmasıyla birlikte klik sesi duyulabilir ya da palpasyonla tespit edilebilir [24]. Çene ağrısına sahip kişilerin yaklaşık %15'inde kronik TME hastalıkları gelişir [22].

Çene eklemine radyolojik değerlendirmesinde direkt grafi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri bulunmaktadır. Bunların içinde BT ve MRG diğer yöntemlerden üstündür. Kesitsel

yöntemlerin en önemli avantajı, kemik süperpozisyonları ortadan kaldırarak mandibular kondil ve temporal kemikteki değişikliklerin erken dönemde tespitine imkan vermesidir [2]. BT kemik korteksi ve sklerozu göstermede MRG' ye üstündür ayrıca ince kesit olması nedeniyle uzaysal rezolusyonu daha yüksektir ve üç boyutlu incelemeyi olanaklı kılar [25]. MRG'nin en önemli üstünlüğü ise yüksek kontrast rezolusyonu ile yumuşak dokuları birbirinden ayırt etmesi, eklem diskini görünür hale getirmesi, dinamik incelemeyi olanaklı kılması ve radyasyon içermemesidir [26]. Kırıklar, dejeneratif değişiklikler, erozyon, enfeksiyon, tümör invazyonu ve bazı kongenital anomaliler BT' nin bilinen endikasyonlarıdır [25]. Eklem yapısal ve dejeneratif problemlerinden kuşku varlığında, diski de gösterebildiği için MRG standart değerlendirme yöntemi olmalıdır [2,19,27,28].

Çene eklemde dejenerasyon ve disk patolojilerine sebep olan yapısal sebepler vardır [18, 19]. Çene eklemi işlev bozukluğunun sıkıştırıcı yüklere bağlı olduğu hipotezi bir çok çalışma ile doğrulanmıştır [5-7,16]. Yapısal hazırlayıcı sebepler konusunda ise bazı eksiklikler görülmüştür. Bu çalışmada, yapısal-anatomik faktörlerin TME dejenerasyonu ve disk patolojileri ile ilişkisi araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Temporomandibular eklem, birbirine komşu iki kemik ve bunların arasında yer alan diskten oluşur. Kompleks yapısı nedeniyle patolojik durumlara yatkındır [1]. Disk dislokasyonu bu patolojilerin başında gelir. Eklem diski, mandibular kondil ile temporal eminensia arasında bir bariyer olup sürtünmeyi azaltır, kemiklere binen yükü dağıtır. Disk, disloke veya deforme olduğunda bu yastık görevini yerine getiremeyeceğinden kemiklerde dejenerasyona neden olur [9]. MRG, eklem diskini göstermede altın standart görüntüleme yöntemidir [27, 29].

Diskin anterioruna eklem kapsülü, pterigoid ve masseter kaslarından lifler uzanırken diskin posterior sabitleyici bağları bilaminar bölgededir ve yer yer zayıf kollajen yapıdadır [1, 9]. Bu nedenle %81'lik oranla disk en sık anteriora disloke olmaktadır [31]. Ağız kapalı şekilde elde olunan MRG'de posterior bant, kondiler apekse göre saat 12 yönünden daha anteriorda ise diskin anteriora dislokasyonundan söz edilir [1, 26]. Literatürde saat 11 ile 12 arası veya farklı referans çizgileri öneren yayınlar vardır [19, 21, 31]. Pars intermedia, kondil ile eminensia arasındaki en dar yerin anteriorunda ise, yine anteriora dislokasyonla uyumludur [32, 33]. Disloke disk, ağzın açılmasıyla kondil ile eminensia arasına yerleşirse redüksiyonlu, kondile kıyasla anterior konumunu devam ettirirse redüksiyonsuz dislokasyon tanımlaması yapılır [19]. Literatürde disk çıkığıyla kemik dejenerasyonunu ilişkilendiren çok sayıda çalışma mevcuttur. Redüksiyonsuz disk dislokasyonu ile kemik dejenerasyonu arasında anlamlı ilişki bildirilmiştir [9, 15, 19, 29, 31].

Murakami ve arkadaşlarına göre şekil baz alınarak 5 tip eklem diski tanımlanmıştır: bikonkav, biplanar, bikonveks, hemikonveks ve katlanmış. Bunlardan en sık görüleni bikonkav diskidir [34]. Bikonveks, hemikonveks ve katlanmış tiplerin, redüksiyonsuz disk dislokasyonlarında daha sık görüldüğü bildirilmiştir [18].

Çene eklemine oluşturan kemiklerde dejenerasyon önemli bir sağlık problemidir [22]. Dejenerasyon, eminensiyaya kıyasla mandibular kondilde daha sık görülür. Dejenerasyon bulguları, skleroz, erozyon, osteofit oluşumu, yassılaşma ve ciddi deformasyondur [21, 22]. Tariflenen bu bulguları göstermede MRG yüksek doğruluğa sahip olmakla birlikte, BT kemik değişikliklerin tespitinde MRG'ye üstündür [21, 35].

Kurita ve arkadaşları 2000 yılında 4 tip eminensia tanımlamıştır: Kutu tipi, sigmoid tip, yassı tip ve deforme tip. Bu sınıflama, MRG'de görsel kriterlere dayanarak yapılmıştır, açı veya artiküler fossa derinlik ölçümü ise gerçekleştirilmemiştir [36]. Subjektif ve görsel olmakla birlikte bu tiplere kabul görmüş olup eklem dejenerasyonu ve disk çıkığı ile ilişkisi gösterilmiştir. Eminensia yassılaştıkça (tip 1'den 3'e doğru), disk çıkığı ve eklem dejenerasyonunun daha sık görüldüğü iddia edilmiştir [18, 37, 38].

Disk dislokasyonu görülen olgularda mandibular kondilin yüksekliğinde azalma tespit edilmiştir [39, 40]. Anterior disk dislokasyonu şiddetlendikçe kondilde kısalma daha belirgindir. Bu, diskin bariyer görevini yapamamasına bağlı olarak kondiler rezorpsiyonla ilişkilendirilmiştir [31].

Mandibular kondilin transvers eksenindeki pozisyonu osteoartritik değişikliklere neden olabilir. Bir çalışmada mandibular kondilin uzun aksıyla sagittal düzleme dik çizilen horizontal çizgi arasındaki açının (horizontal kondil açısı) artması osteoartritle ilişkili bulunmuştur [41]. Sato ve arkadaşları, horizontal kondil açısı büyük olanlarda TME ağrısının daha fazla görüldüğünü tespit etmiştir [42]. Bir başka çalışmada, horizontal kondil açısının artmasıyla disk çıkığının ilişkili olduğu raporlanmıştır [43].

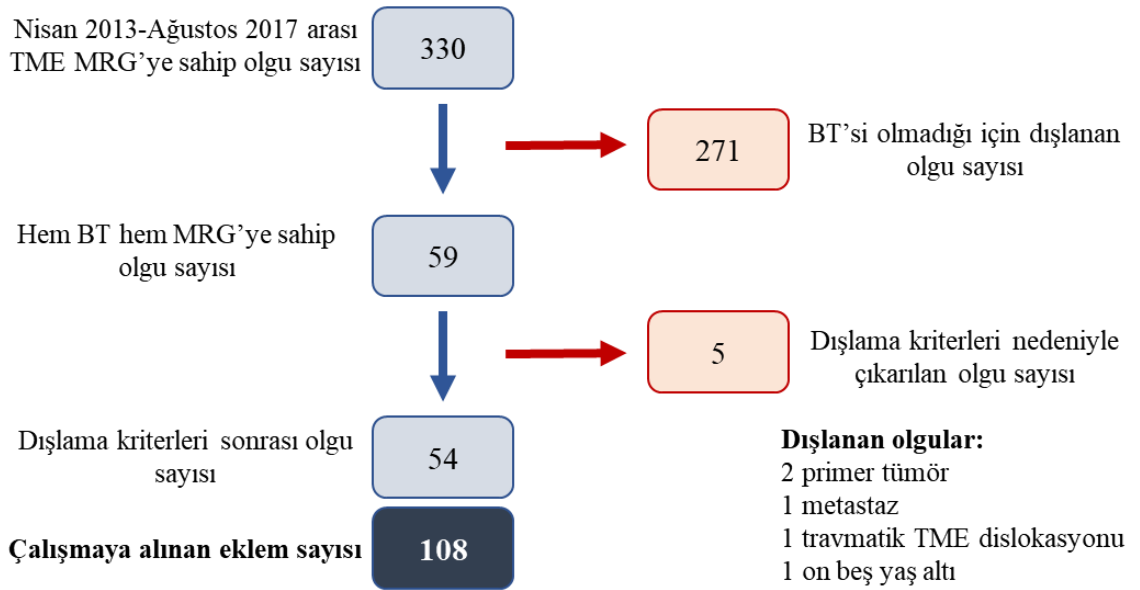
Çene eklemde ağrı (artralji) kliniklere en sık başvuru nedeni olmakla birlikte diğer sık bulgular; myalji, miyofasyal ağrı, baş ağrısı, çenede kitlenme, dislokasyon, disk çıkığı ve dejenerasyona bağlı klik-krepitasyondur. Basit ağrı için klinik öykü ve muayene çoğunlukla yeterliyken, disk çıkığı ve dejenerasyon tayininde görüntülemeye ihtiyaç vardır [21].

Bu çalışmada çene eklemi dejenerasyonu ve disk dislokasyonu ile yapısal faktörlerin ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. İnterkondiler mesafe gibi dejenerasyonla ilişkisi henüz araştırılmamış faktörler de incelenmiştir. Ayrıca MRG'nin dejenerasyonu göstermedeki başarısı test edilmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Seçimi

Nisan 2013 ile Ağustos 2017 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle TME MRG yapılmış olgulardan aynı zamanda BT görüntülemeye sahip olanlar çalışmaya dahil edildi. Bu tarihler arasında 330 hastanın TME MRG incelemesi olup bunların 59'unun BT'si de mevcuttu. Çene eklemine akut travma, eklemden travmatik dislokasyon, doğumsal anomaliler, bu bölgeyi tutan tümörler ve metastazlar, baş-boyun bölgesine radyoterapi öyküsü ve değerlendirmeyi bozan artefaktlar dışlama kriterleri olarak belirlendi. Mandibular kondilin 15.yaşa dek büyümeye devam ettiği, 15.yaşta eminensia ve artiküler fossanın gelişimi büyük ölçüde tamamlandığından 15 yaştan küçükler çalışmadan çıkarıldı [44]. Bir eklemden dışlama kriterine sahip ancak diğer ekleminde bu kriteri taşımayan olgular da çalışmadan dışlandı. Toplamda 59 hastanın içerisinde 5'i (2'si primer tümör: Kondrosarkom ve fibröz displazi, 1'i metastaz, 1'i bilateral travmatik çene çıkığı, 1'i de 15 yaştan küçük) belirtilen kriterler nedeniyle dışlandı. Toplam 54 hasta-108 eklem, örnekleme oluşturdu (Şekil 2). Harekete bağlı suboptimal tetkikler tekrar edildiğinden, bu sebeple dışlama yapılmadı.



Şekil 2. Hasta Seçiminde Akış Şeması

3.2. MRG ve BT Tekniği

Toplamda 108 eklemi kapsayan bu çalışmada MR inceleme 1.5 Tesla cihazla (Optima 360, General Electric Healthcare, Waukesha, Wisconsin, United States of America) ve yüzeyel koille gerçekleştirildi. Her iki mandibular kondili içeren aksiyal yağ baskısız T2 ağırlıklı (A) görüntülerin ardından horizontal eksen de kondil başının uzun aksına paralel parakoronal yağ baskısız T1A ve T2A, buna dik parasagittal ağız kapalı ve maksimum ağız açıklığı sonrası proton dansite (PD) görüntüleme yapıldı. Bu sekansların parametreleri tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. MR ekim Protokolü

Sekanslar	Matriks Frekans x Faz	Kesit Kalınlığı	TR (msn)	TE (msn)	NEX	Sre
Aksiyal T2	288x288	2 mm	3000	67	4	2dk 06sn
Koronal T2	224x224	2 mm	2025	85	4	1dk 30sn
Koronal T1	224x224	2 mm	401	25	4	1dk 24sn
Sagittal PD (AK)	320x224	2 mm	2673	35	4	2dk 57sn
Sagittal PD (AA)	288x224	2 mm	2535	35	4	2dk 48sn

AK: ağız kapalı, AA: ağız açık, dk: dakika, sn: saniye, msn: milisaniye, mm: milimetre
TR: tekrarlar ma için geçen süre, TE: eko süresi, NEX: tekrar sayısı

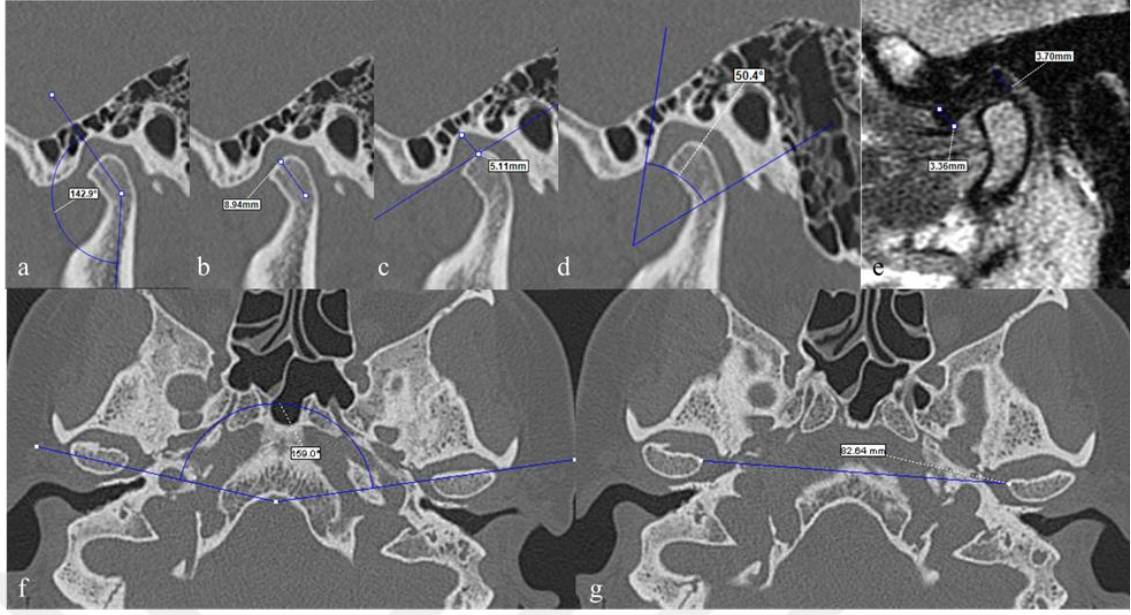
Aynı hastalara ait BT inceleme 128 kesitli Somatom Definition AS (Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) marka cihazla yapıldı. BT ekim parametreleri şoyledir: Kesit kalınlığı 0,6mm, Pitch:0,55, kVp:120, mAs:180, Gantry Rotasyon Sresi:1.0sn. Elde edilen ham görüntüler, istenilen eksen de rezolasyon kaybı olmadan rekonstruksiyona izin vermekteydi. Rekonstriksiyonlar, Syngo.via (Siemens Healthcare) yazılım programıyla oluşturuldu. Her iki mandibular kondili simetrik gören aksiyal kesitler, her iki eklem için ayrı ayrı olacak şekilde aksiyal eksen de kondil başı uzun aksına parakoronal ve buna dik parasagittal kesitler elde edildi.

3.3. İncelenen Parametreler

Hasta yaşı, cinsiyeti, MRG ve BT tarihleri kaydedildi. Koronal ekseninde temporal eminensianın santralinden geçen parasagittal kesitten **eminensia açısı ve yüksekliği (artiküler fossa derinliği)** ölçüldü. Derinlik ölçümü için eminensia ucundan teğet geçen çizgi referans kabul edildi. Eminensia açısı, eminensia arka eğimine paralel çizilen doğru ile postglenoidal çıkıntıya dik çizilen doğru arasındaki açı olarak belirlendi (Şekil 3). Literatürde **eminensia tiplmesi** görsel kriterlere göre yapılmakta olup eminensia tipi ile açısı arasındaki sınır değer bilinmediğinden, eminensia açısı 55 derece ve üstü olanlar kutu tipi (tip 1), 50-55 derece arası sigmoid tip (tip 2), 50 derece altı yassı tip (tip 3) ve arka eminensia eğiminde her hangi bir düzensizlik varlığında açıdan bağımsız deforme tip (tip 4) olacak şekilde eminensia tiplmesi yapıldı.

Kondil baş-boyun ile artiküler fossa ilişkisinin en iyi görüldüğü parasagittal kesitten **kondil başı uzunluğu**, kondil başı ile kondil uzun aksı arasındaki **sagittal kondil açısı** ölçüldü (Şekil 3). Kondil baş uzunluğu için, kondil başı ile korpusu arasındaki angulasyon noktası referans kabul edildi.

Aksiyal kesitlerden iki kondil başının horizontal ekseninde uzun aksından geçen iki çizginin arasındaki **interkondiler açı** ve her iki kondil başının medial kenarının birbirine en yakın uzaklığı olan **interkondiler mesafe** ölçüldü (Şekil 3). Bu ölçümlerin tamamı, uzaysal çözünürlüğü daha yüksek ve kemik görüntülemeye üstün olması nedeniyle BT kesitlerinden yapıldı.



Şekil 3. Ölçümler

Şekil 3a’da sagittal kondil açısı, 3b’de kondil başı yüksekliği, 3c’de eminensia yüksekliği, 3d’de eminensia açısı, 3e’de disk ön ve arka boynuz yüksekliği, 3f’de interkondiler açısı, 3g’de ise interkondiler mesafe ölçümü gösterilmektedir.

Eminensia dejenerasyonu, sagittal BT kesitlerinden değerlendirildi. Eminensia da skleroz, subkondral kist, erozyon bulgularından her hangi birinin varlığında ‘eminensia dejenerasyonu var (skor 1)’, hiç biri yoksa ‘dejenerasyon yok (skor 0)’ kabul edildi.

Kondil dejenerasyonu belirlenirken sagittal BT kesitlerinde skleroz, litik-eroziv değişiklikler, subkondral kist, osteofit oluşumu, deformasyon ve ankiloz kriterlerinden faydalanıldı. Bu kriterlerden **kondil sklerozu** ile diğer dejenerasyon bulguları önce ayrı ayrı değerlendirildi, sonrasında bulgular birleştirilerek genel dejenerasyon evrelemesi yapıldı. Kondil sklerozu yoksa skor 0, hafifse skor 1 ve orta-şiddetliyse skor 2 olarak derecelendirildi. **Kondil dejenerasyon skoru:** Subkondral kist, erozyon, osteofit, angulasyon ve deformasyon kriterlerinden hiçbiri yoksa “skor 0”; hafif erozyon, 2mm’den küçük osteofit, 2mm’den küçük subkondral kist kriterlerinden yalnızca 1’i varsa “skor 1”; 3mm ve üzeri osteofit, ciddi erozyon-deformasyon-ankiloz kriterlerinden herhangi birinin varlığında “skor 3”; diğer tüm durumlarda (örneğin hafif erozyon ve 1mmlik osteofit birlikteliği vb.) “skor 2” olarak sınıflandırıldı. Daha

sonra skleroz ve dejenerasyon skorları, **dejenerasyon evrelemesi** amacıyla birleştirildi. Eminensia, kondilde skleroz ve dejenerasyon skoru, tamamı için skor 0 olanlar evre 0, herhangi birinde skor 1 olanlar evre 1, skleroz veya dejenerasyon bulgularından her hangi birinden skor 2 alanlar evre 2, dejenerasyon skoru 3 olanlar evre 3 olarak kategorilendirildi (Tablo 2, şekil 7).

Tablo 2. BT’de Dejenerasyon Evrelemesi

Evre 0	Eminensia, Skleroz ve Dejenerasyon; hepsinde skor 0
Evre 1	Skleroz, Eminensia, Dejenerasyon; herhangi birinde skor 1
Evre 2	Skleroz skoru 2 veya Dejenerasyon skoru 2
Evre 3	Dejenerasyon skoru 3

Yumuşak doku (kontrast) rezolusyonunun yüksek oluşu, diskin görüntülenmesinde altın standart kabul edildiğinden, eklem diskine ait ölçümler MRG’den yapıldı. Ağız kapalı PD görüntülerde, diskin en iyi görüldüğü sagittal kesitte (çoğunlukla diskin santralinden geçen midsagittal kesit) **diskin ön ve arka boynuz kalınlıkları** ölçüldü. Murakami ve arkadaşları referans alınarak **disk tipi**; bikonkav, biplanar, bikonveks, hemikonveks ve katlanmış olarak sınıflandırıldı [34].

Disk dislokasyonunun varlığı ağız kapalı sagittal PD kesitlerde saat 12 noktası referans alınarak belirlendi. Anteromedial, anterolateral dislokasyonları gözden kaçırmamak için koronal kesitlerden de yararlanıldı. Anteriora disloke diskler (ADD), ağız açık sagittal PD kesitlerde, normal pozisyonuna dönüyorsa **redüksiyonlu ADD**, anteriora disloke konumunu devam ettiriyorsa **redüksiyonsuz ADD** olarak alt kategorilere ayrıldı. Ağız açık görüntülerde, diskin normal pozisyonu, kondil ile eminensia arası kabul edildi.

Sagittal kesitlerde **kondil veya eminensia da dejenerasyonu** düşündürülen sinyal değişiklikleri: Medüller T2 sinyalinde azalma, osteofit formasyonu, kortikal düzensizlik, erozyon ve subkondral kistten her hangi biri varsa “1”, hiç biri yoksa “0”

şeklinde skorlandı. MRG yorumlama, BT'den bağımsız olarak farklı zamanlarda yapıldı ve MRG'nin kemik değişikliğini göstermedeki başarısı, BT ile karşılaştırıldı.

Yale ve arkadaşlarının tanımlamalarına bağlı kalınarak koronal T1A kesitlerden **kondil başı tiplendirmesi** yapıldı (Tip 1 düz, tip 2 dışbükey, tip 3 köşeli, tip 4 yuvarlak) [45].

3.4. İstatistiksel Analiz

Toplanan veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS version 15.0; IBM® Corporation, Chicago, Illinois, United States of America) ile analiz edildi. $p < 0.05$ değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi (alfa yanılğı payı $< 5\%$).

Tanımlayıcı istatistiklerin tespitinden sonra (ortalama, standart sapma(SS)), sürekli verilerin kendi içinde korelasyon analizi Pearson testiyle yapıldı. Kondil sklerozu “yok-var” şeklinde sınıflandırıldıktan sonra sürekli verilerle ilişkisi bağımsız örneklem T testiyle, kategorik verilerle karşılaştırması Ki-Kare testiyle araştırıldı. İstatistiksel anlamlı bulunan verilerle kondil sklerozunun ilişkisi logistik regresyon analiziyle gerçekleştirildi.

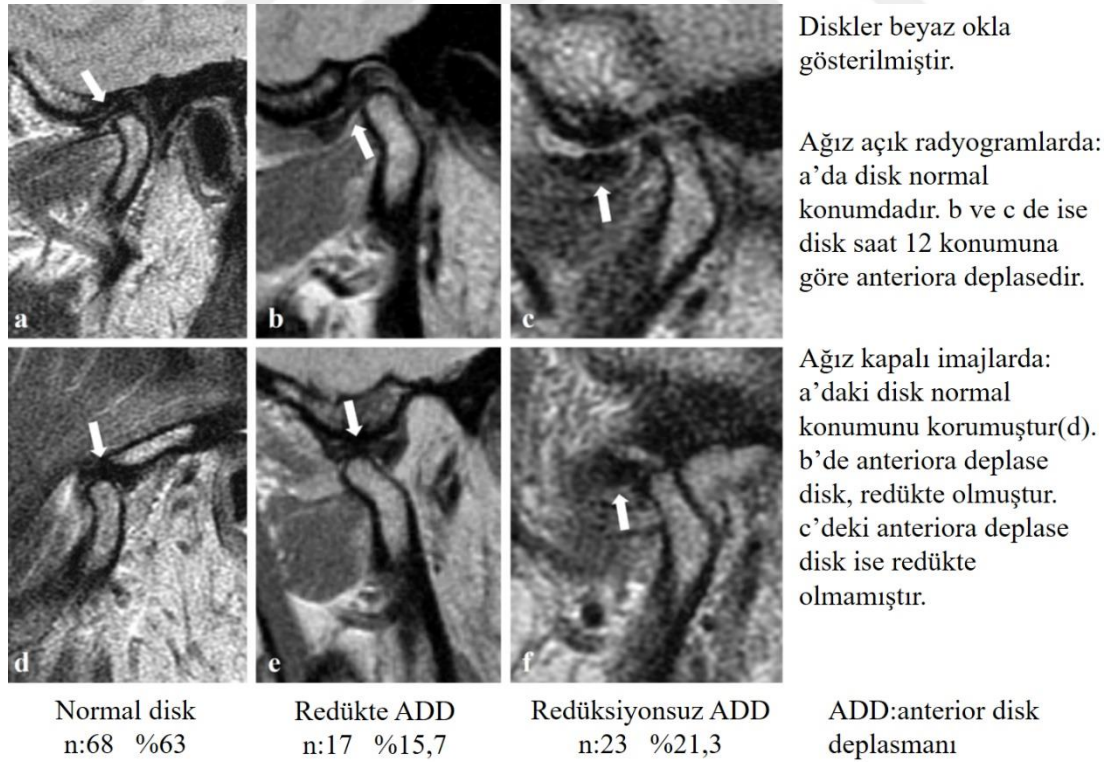
Kondil dejenerasyon skoru ile sürekli verilerin ilişkisi One-Way ANOVA, kategorik verilerin karşılaştırılması Ki-Kare testiyle araştırıldı. Anlamlı verilerle kondil dejenerasyon skoru ilişkisi logistik regresyon analiziyle yapıldı. Benzer testler (One-Way ANOVA, Ki-Kare ve logistik regresyon analizi), disk dislokasyonu ile diğer parametrelerin karşılaştırması için de kullanıldı.

BT'de skleroz ile dejenerasyon skoru ilişkisi Spearman analiziyle test edildi. MRG'nin kemik değişikliklerini göstermedeki başarısı, Ki-Kare testi kullanılarak, BT ile karşılaştırıldı. Receiver operating characteristic (ROC) analiziyle kondil dejenerasyonu ve disk dislokasyonu ile ilişkili verilerin sınır değerleri (cut-off) hesaplandı.

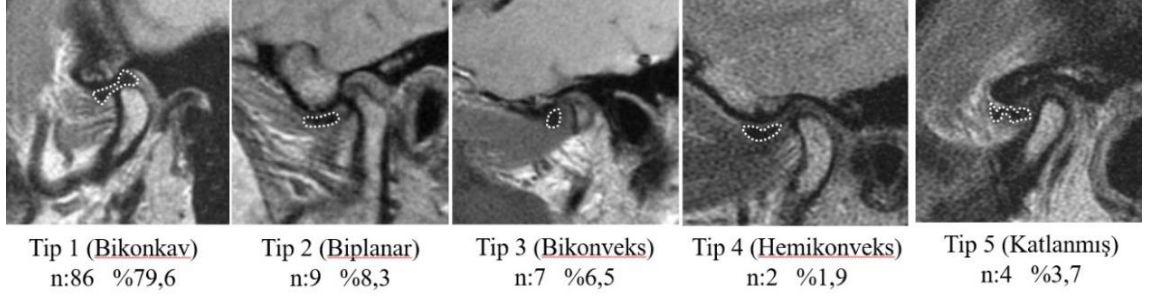
4. BULGULAR

Çalışmayı oluşturan 54 hastanın 36'sı (%66,7) kadın, 18'i (%33,3) erkekti. Ortalama yaş 44,2 (SS: 16,74, en düşük:15 - en yüksek:84), BT ile MRG arasında geçen süre ortalama 25 gündü (SS: 343,91, en düşük:0 - en yüksek:1378).

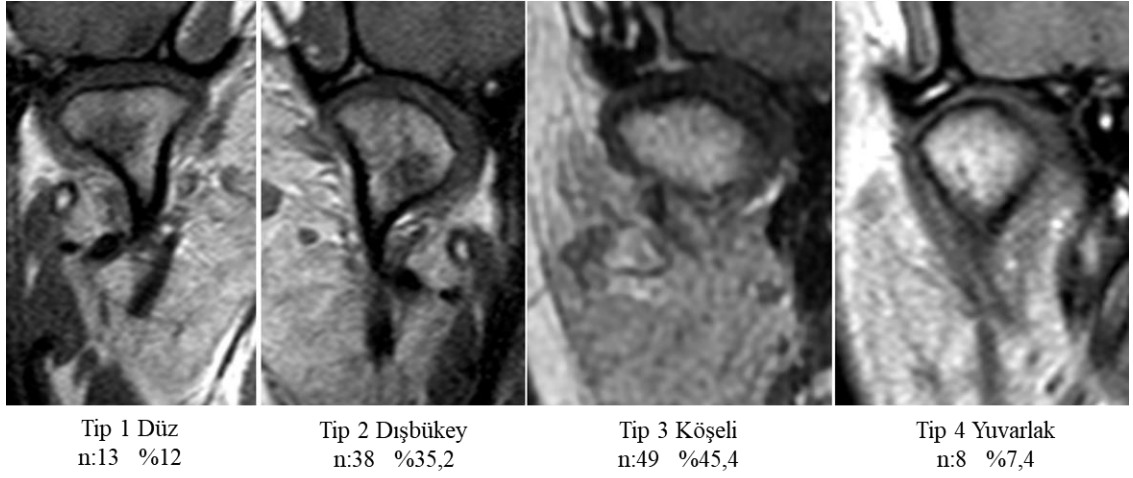
Değerlendirilen 108 eklemde 68'inde (%63) disk dislokasyonu izlenmedi. 2 (%1,9) eklemde anterolateral, 2 (%1,9) eklemde anteromedial, 36 (%33,3) eklemde ise anteriora dislokasyon tespit edildi. Posterior deplasman hiç bir olguda görülmedi. Toplamda disloke 40 diskin 17'si (%42,5) redüksiyonlu, 23'ü (%57,5) redüksiyonsuz tipteydi (Şekil 4). 108 diskin 86'sı (%79,6) bikonkav, 9'u (%8,3) biplanar, 7'si (%6,5) bikonveks, 2'si (%1,9) hemikonveks, 4'ü (%3,7) katlanmış tipteydi (Şekil 5). Kondil başının morfolojisine göre tip 1 (düz) kondil sayısı 13 (%12), tip 2 (dış bükey) 38 (%35,2), tip 3 (köşeli) 49 (%45,4) ve tip 4 (yuvarlak) kondil sayısı 8 (%7,4) idi (Şekil 6). Kutu tipi eminensia sıklığı 38 (%35,2), sigmoid tip 29 (%26,9), yassı tip 32 (%29,6), deforme tip eminensia ise 9'du (%8,3).



Şekil 4. Ağız Açık ve Kapalı MRG'de Normal ve Deplase Disk Görünümü



Şekil 5. Disk Tipleri, Görülme Sayısı ve Oranları



Şekil 6. Kondil Tipleri, Görülme Sayısı ve Oranları

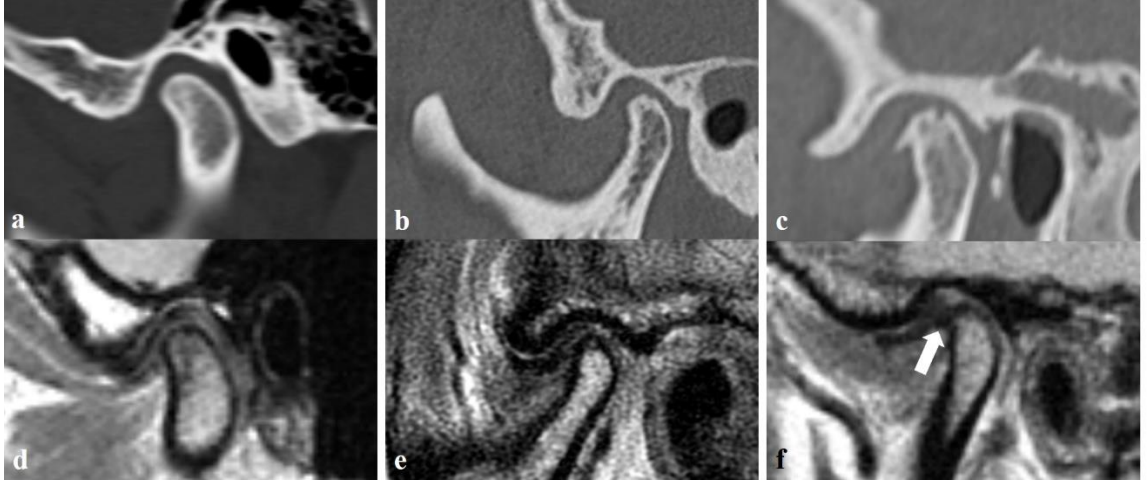
Parametreler içerisinde sürekli verilerin (pars anterior ve posterior kalınlığı, eminensia açısı, artiküler fossa derinliği, kondil yüksekliği ve açısı, interkondiler açı ve mesafe) ortalama ve standart sapmaları tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Disk ve Kondil Ölçümlerinin Sonuçları

	Ortalama	Standart Sapma
Pars Anterior Kalınlığı	2,20 mm	0,48
Pars Posterior Kalınlığı	2,34 mm	0,58
Eminensia Açısı	50,29°	7,41
Eminensia Yüksekliği	5,45 mm	0,95
Kondil Yüksekliği	6,87 mm	1,42
Sagittal Kondil Açısı	142,72°	7,31
İnterkondiler Açı	139,44°	12,57
İnterkondiler Mesafe	83,38 mm	3,76

4.1. BT ve MRG'de Dejenerasyon Sonuçları

Dejenerasyon evresine ait örnekler şekil 7'de, evrelemeye ait sonuçlar ise tablo 4'te verilmiştir. Bu tabloda kondilde skleroz ile skleroz dışı dejenerasyon bulguları karşılaştırıldığında, BT'de skleroz, diğer dejenerasyon bulgularından daha sık olduğu saptandı (54 vs 47). Eminensiyada dejenerasyon, kondil sklerozuna kıyasla belirgin daha az tespit edildi (19 vs 54).



Şekil 7. Dejenerasyon Evrelemesi

Evre 1 dejenerasyon: Şekil 7a’da hafif skleroz, şekil 7d’de net olarak izleniyor.

Evre 2 dejenerasyon: Şekil 7b’da hafif skleroz ve erozyon mevcut, şekil 7e’de skleroza bağlı sinyal azalması net olarak izlenirken erozyon bariz değil.

Evre 3 dejenerasyon: Şekil 7c’de orta dereceli skleroz, hafif erozyon, 3mmlik osteofite bağlı deformasyon izleniyor. Şekil 7f’de skleroza bağlı kondil başında hafif düşük sinyal mevcut. MRG’de osteofit (ok), yalancı disk görünümüne neden oluyor.

Tablo 4. Çene Eklemi Dejenerasyon Skoru Sonuçları

		Sıklık (n)	Yüzde (%)
BT’de Kondil Sklerozu	Yok	54	50
	Hafif (skor 1)	46	42.6
	Orta-İleri (skor 2)	8	7.4
BT’de Kondil Dejenerasyonu	Yok	61	56.5
	Hafif (skor 1)	20	18.5
	Orta (skor 2)	19	17.6
	Yüksek (skor 3)	8	7.4
BT’de Eminensia Dejenerasyonu	Yok	89	82.4
	Var	19	17.6
MRG’de Dejenerasyon	Yok	54	50
	Var	54	50

BT’de kondil sklerozu ile dejenerasyon skorlarının karşılaştırılması tablo 5’te verilmiştir. Tabloya baktığımızda, dejenerasyon skoru arttıkça sklerozun daha belirgin hale geldiği görülmektedir. Skleroz ile dejenerasyon skoru ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Toplam 6 eklemde skleroz olmadan diğer dejenerasyon bulguları varken; 13 eklemde dejenerasyonun diğer bulguları olmadan skleroz izlendi ancak bu 13 eklemde tamamında skleroz hafif dereceliydi. On yedi eklemde skleroz skoru 1 iken dejenerasyon skoru 2 veya 3 olduğu için bir üst evreye yükseldi. Dejenerasyon skoru 1 iken skleroz skoru 2 olan eklem izlenmedi, yani skleroz nedeniyle evrede yükselme olmadı. Bu sonuca göre sklerozun, diğer dejenerasyon bulgularından daha erken görüldüğü ve evre 0’dan 1’e yükselmeye etkili olduğu düşünülebilir. Evre 1’den 2 ve 3’e yükselmeye ise dejenerasyon skorunun daha baskın olduğu görüldü.

Tablo 5. BT’de Kondil Skleroz Skoru ile Dejenerasyon Skoru Karşılaştırması

	Skleroz Yok Skleroz Skoru 0	Hafif Skleroz Skleroz Skoru 1	Orta-ileri Skleroz Skleroz Skoru 2
Dejenerasyon Skoru 0	48	13	0
Dejenerasyon Skoru 1	4	16	0
Dejenerasyon Skoru 2	2	14	3
Dejenerasyon Skoru 3	0	3	5
Toplam	54	46	8
Pearson Ki Kare Katsayısı: 81,56		Olabilirlik Oranı: 72,59	p=0,000

Kondil dejenerasyon ve skleroz skorunun birleştirilmesiyle oluşturulan kondil dejenerasyon evrelemesi tablo 6’da verilmiştir. Tablo 5’te skleroz ve dejenerasyon skoru 0 olan 48 eklem varken, tablo 6’da evre 0 dejenerasyon eklem sayısının 47 olduğu görüldü. Bunun nedeni bir eklemde kondilde skleroz veya diğer dejenerasyon bulguları yokken, eminensiyada skor 1 olmasıydı. Sonuç olarak çene eklemde skleroz veya diğer dejenerasyon bulgularından en az birine sahip olgu sayısı ise 61’di (%56,5) (Tablo 5).

Tablo 6. Dejenerasyon Evrelemesi Sonuçları

Dejenerasyon	Sayı (n)	Yüzde (%)
Evre 0	47	43,5
Evre 1	34	31,5
Evre 2	19	17,6
Evre 3	8	7,4
Toplam	108	100

MRG'nin performansına baktığımızda, MRG'de dejenerasyon bulgusuna sahip olgu sayısı 54'tü (%50). Bu olguların 52'sinde BT'de kondilde skleroz veya dejenerasyon bulgusu vardı. 1 olguda BT'de eminensiada dejenerasyon izlendi. 1 olguda ise yanlış pozitif sonuç mevcuttu (BT'de dejenerasyon bulgusu yokken MRG'de kondilde düşük sinyalli alan BT'den bağımsız olarak değerlendirildiğinde skleroz olarak yorumlanmıştı). BT'de kondil veya eminensiada skleroz veya dejenerasyondan en az birine sahip 61 eklem varken, MRG bunların 53'ünü saptadı. MRG ile BT'nin dejenerasyonu göstermedeki performansı tablo 7'de verilmiştir. Buna göre MRG'nin sensitivitesi %86,9, spesifitesi %97,9, genel başarısı %91,7, pozitif olabirlik oranı 41,3 bulundu. Kappa değeri 0,833 hesaplanmış olup, iki tetkikin yüksek oranda korele olduğunu gösterdi.

Tablo 7. MRG'nin BT'ye Kıyasla Kemik Dejenerasyonu Tespit Başarısı

Dejenerasyon veya Skleroz	BT Var	BT Yok	Toplam
MR Var	53	1	54
MR Yok	8	46	54
Toplam	61	47	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 76,28			p=0,000

Bilgisayarlı tomografide dejenerasyon evrelemesi sonrası MRG'nin performansına baktığımızda, erken evredeki (evre 1) eklemlerin %23,5'inde MRG'de bulgu yoktu (8/34) (Tablo 8). Orta ve ileri evredeki 27 eklemde tamamında ise MRG'de de dejeneratif değişiklikler görüldü.

Tablo 8. MRG'nin Dejenerasyonu Evrelemedeki Performansı

Dejenerasyon	Evre 0	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
MR'da Bulgu Yok	46	8	0	0	54
MR'da Bulgu Var	1	26	19	8	54
Toplam	47	34	19	8	108

4.2. Korelasyon Analizi Sonuçları

Disk ön ve arka boynuz yüksekliği, eminensia açısı ve yüksekliği, kondil yüksekliği, sagittal kondil açısı, interkondiler mesafe ve horizontal kondil açısının Pearson Korelasyon analizi sonuçları tablo 9'da gösterilmiştir. Bu tabloda birbiri ile istatistiksel anlamlı korelasyon gösteren verilerin p değerleri verilmiştir. Buna göre, disk yüksekliği, eminensia açısı ve yüksekliği ile ilişkiliydi (Disk yüksekliği azaldığında, eminensia açısı ve yüksekliği azalmaktaydı). Ön boynuz yüksekliği, sagittal kondil açısıyla ters yönlü korelasyon gösterdi (Diskin ön boynuzunda incelme, sagittal kondil açısında artmayla ilişkiliydi). Eminensia açısı ve yüksekliği birbiriyle aynı yönde, sagittal kondil açısıyla ise ters yönlü ilişki gösterdi. Kondil yüksekliği, interkondiler açısı ve mesafeye, disk ve eminensia yüksekliği arasında anlamlı bağlantı görülmedi ($p \geq 0,05$).

Tablo 9. Sürekli Verilerin Pearson Korelasyonu

	Pars Ant.	Pars Post.	Em.Açı	Em.Yük	Kon.Yük	Kon.Açı	İnt.K.Açı	İnt.K.Mes
Pars Ant.		p<0,001	p=0,001	p=0,015		p=0,048 (-)		
Pars Pos.	p<0,001		p<0,001	p=0,049				
Em.Açı	p=0,001	p<0,001		p<0,001		p<0,001 (-)		
Em.Yük	p=0,015	p=0,049	p<0,001			p=0,001 (-)		
Kon.Yük						p=0,001	p=0,027	
Kon.Açı	p=0,048 (-)		p<0,001 (-)	p=0,001 (-)	p=0,001		p=0,026	
İnt.K.Açı					p=0,027	p=0,026		p=0,01 (-)
İnt.K.Mes.							p=0,01 (-)	

Tabloda sadece istatistiksel anlamlı sonuçlar verilmiştir, $p \geq 0,05$ olan durumlar tabloda boş bırakılmıştır (ant: anterior, post: posterior, em: eminensia, yük: yükseklik, kon: kondil, İnt.K: interkondiler, mes: mesafe). P değerlerinin yanında (-) işaretli olanlarda Pearson katsayısı negatif olup ters yönlü korelasyonu göstermektedir.

4.3. Çene Dejenerasyonu Varlığı ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler

Çene dejenerasyonu evrelemesine göre evre 0 eklem sayısı 47, evre 1 ve üzeri eklem sayısı 61'di. Dejenerasyon "yok-var" şeklinde kategorize edildikten sonra, dejenerasyon varlığıyla sürekli verilerin bağımsız T testi analizi sonuçları tablo 10'da verilmiştir. Buna göre **dejenerasyon izlenen eklemlerde, dejenerasyon olmayanlara göre disk ön ve arka boynuz kalınlığı ile eminensia açısı azalmıştır ve istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,000)**. Dejenerasyon izlenen olgular, izlenmeyenlere göre daha yaşlı olmakla birlikte istatistiksel olarak iki grup arasında fark yoktu. Dejeneratif eklemlerde eminensia ve kondil yüksekliğinde azalma izlenmekle birlikte istatistiksel fark görülmedi. Sagittal kondil açısı ve interkondiler açısı, dejenerasyon olan ve olmayanlarda birbirine yakındı. İnterkondiler mesafe, dejenerasyon izlenenlerde hafifçe artmış olmakla birlikte istatistiksel fark bulunmadı (Bkz. Tablo 10).

Tablo 10. Dejenerasyonla Ölçümlerin Karşılaştırılması

	Dejenerasyon Yok (n:47)	Dejenerasyon Var (n:61)	p değeri
	Ortalama ± Standart Hata	Ortalama ± Standart Hata	
Yaş	42,11 ± 2,79	45,82 ± 1,87	0,255
Pars Anterior Kalınlığı	2,43 ± 0,07	2,03 ± 0,05	0,000
Pars Posterior Kalınlığı	2,58 ± 0,08	2,16 ± 0,07	0,000
Eminensia Açısı	53,28 ± 0,88	47,99 ± 0,97	0,000
Eminensia Yüksekliği	5,64 ± 0,15	5,3 ± 0,11	0,064
Kondil Yüksekliği	7,07 ± 0,14	6,72 ± 0,22	0,197
Kondil Açısı	142,56 ± 0,76	142,84 ± 1,11	0,849
İnterkondiler Açığı	140,01 ± 1,56	139,01 ± 78	0,682
İnterkondiler Mesafe	82,95 ± 0,55	83,71 ± 0,48	0,3

Kategorize verilerin dejenerasyonla ilişkisi Ki-Kare testiyle yapıldı. Cinsiyet, eminensia tipi, kondil tipi, disk tipi ve disk dislokasyonu kategorize veriler olup dejenerasyonla (var-yok) karşılaştırmalı analizi sırasıyla tablolar şeklinde verilmiştir (Tablo 11-15).

Tablo 11. Cinsiyet ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması

Cinsiyet	Dejenerasyon Yok	Dejenerasyon Var	Toplam
Kadın	26	46	72
Erkek	21	15	36
Toplam	47	61	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 4,82 Olabilirlik Oranı: 3,96 **p=0,028**

Tablo 12. Eminensia Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması

Eminensia Tipi	Dejenerasyon Yok	Dejenerasyon Var	Toplam
Tip 1	23	15	38
Tip 2	14	15	29
Tip 3	9	23	32
Tip 4	1	8	9
Toplam	47	61	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 11,67 Olabilirlik Oranı: 12,45 **p=0,009**

Tablo 13. Kondil Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması

Kondil Tipi	Dejenerasyon Yok	Dejenerasyon Var	Toplam
Tip 1	7	6	13
Tip 2	20	18	38
Tip 3	18	31	49
Tip 4	2	6	8
Toplam	47	61	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 3,88 Olabilirlik oranı: 3,95 p=0,275

Tablo 14. Disk Tipi ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması

Disk Tipi	Dejenerasyon Yok	Dejenerasyon Var	Toplam
Bikonkav	41	45	86
Biplanlar	4	5	9
Diğerleri	2	11	13
Toplam	47	61	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 4,79 Olabilirlik Oranı: 5,34 p=0,091

Tablo 15. Disk Çıkığı ile Dejenerasyon Varlığının Karşılaştırılması

Disk Deplasmanı	Dejenerasyon Yok	Dejenerasyon Var	Toplam
Deplasman yok	33	35	68
ADD redüksiyonlu	8	9	17
ADD redüksiyonsuz	6	17	23
Toplam	47	61	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 3,63 Olabilirlik Oranı: 3,78 p=0,163
ADD: anterior disk deplasmanı

Yukarıda verilen tablo 11-15'e göre; cinsiyet, eminensia tipi ile dejenerasyon varlığı istatistiksel anlamlı bulundu. Kadın olmak, eminensia tip 3 ve 4'e sahip olmak dejenerasyon ile ilişkiliydi. Diğer taraftan kondil tipi, disk tipi ve disk çıkığı ile dejenerasyon arasında anlamlı fark görülmedi. İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte; kondil tiplerinden tip 3 ve 4'e sahip olanlarda, disk tiplerinden bikonkav ve biplanar dışı disklerin görüldüğü ve redüksiyonsuz disk çıkığı izlenen eklemlerde dejenerasyon daha sık görüldü.

4.4. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizi

Araştırılan parametrelerdeki sürekli verilerden pars anterior ve posterior kalınlığı, eminensia açısı; kategorik verilerden ise cinsiyet ve eminensia tipi, dejenerasyonla istatistiksel ilişkili bulundu. Yalnızca istatistiksel anlamlı bu 5 parametrenin dahil edildiği çok değişkenli analiz (Logistik regresyon analizi) sonuçları tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Parametlerin Çok Değişkenli Analizi

İlişkisi Araştırılan Veriler	p değeri
Pars Anterior Kalınlığı	p=0,014
Pars Posterior Kalınlığı	p=0,934
Eminensia Açısı	p=0,092
Cinsiyet	p=0,016
Eminensia Tipi	p=0,805

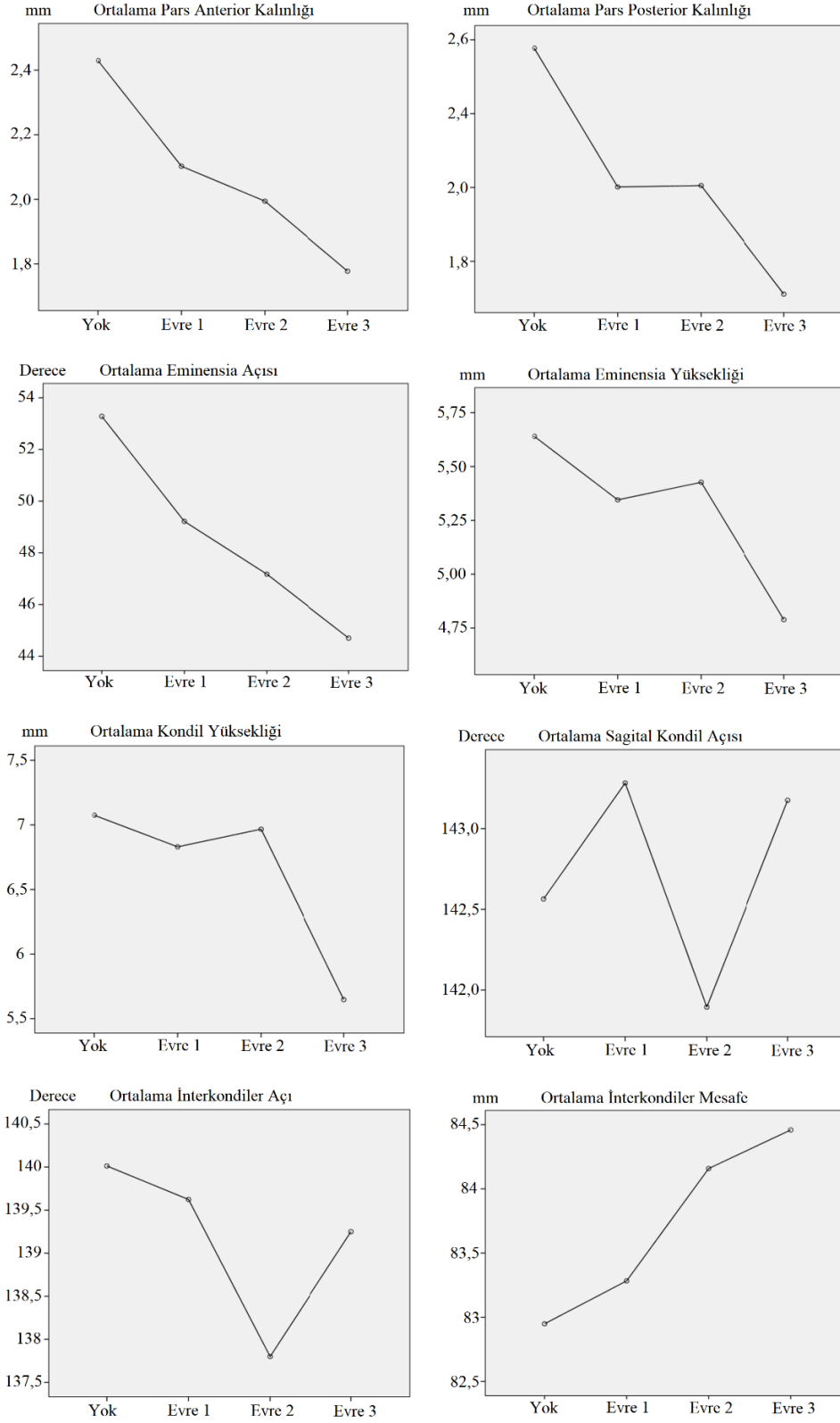
Dejenerasyon varlığıyla birebir değerlendirmede ilişkili bulunan parametrelerin logistik regresyon analizi sonucuna göre pars anterior, pars posterior kalınlığı, eminensia açısı, cinsiyet ve eminensia tipinden sadece **pars anterior kalınlığında azalma** ve **kadın cinsiyet** istatistiksel anlamlı bulundu. Beş parametrenin içinden bu 2 parametre dejenerasyonla daha fazla ilişkilidir, bir başka deyişle, araştırılan faktörler içinden **pars anterior kalınlığında azalma ve kadın olmak, dejenerasyon varlığıyla ilişkili en önemli iki parametre olmuştur.**

4.5. Dejenerasyon Evrelemesi ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler

Dejenerasyon evresiyle sürekli verilerin karşılaştırılması One-Way ANOVA testi (Bonferroni düzeltilmesiyle birlikte) ile yapıldı. Ayrıntılı sonuçları tablo 17’de, ortalama plot eğrileri şekil 8’de verilmiştir. Buna göre **dejenerasyon evresi arttıkça diskin ön ve arka boynuzunda incelme, eminensia açısında azalma görüldü ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu.** Dejenerasyon derecesi arttıkça eminensia ve kondil yüksekliğinde azalma izlenmekle birlikte istatistiksel anlamlı değildi. İnterkondiler mesafe, dejenerasyon ilerledikçe artmakla birlikte istatistiksel olarak tutarlı değildi.

Tablo 17. Dejenerasyon Evresi ile Ölçümlerin Karşılaştırmalı Analizi

	Dejenerasyon	Ortalama	Standart Hata	Güven Aralığı	p değeri
Pars Anterior Kalınlığı (mm)	Yok	2,43	0,07	2,30 - 2,56	0,000
	Evre 1	2,1	0,07	1,96 - 2,25	
	Evre 2	1,99	0,09	1,81 - 2,17	
	Evre 3	1,78	0,18	1,36 - 2,2	
Pars Posterior Kalınlığı (mm)	Yok	2,58	0,08	2,41 - 2,74	0,001
	Evre 1	2,2	0,1	2,01 - 2,4	
	Evre 2	2,21	0,1	1,99 - 2,42	
	Evre 3	1,91	0,2	1,43 - 2,39	
Eminensia Açısı (derece)	Yok	53,28	0,88	51,51 - 55,06	0,001
	Evre 1	49,22	1,37	46,44 - 52	
	Evre 2	47,17	1,4	44,24 - 50,1	
	Evre 3	44,7	3,1	37,38 - 52,02	
Eminensia Yüksekliği (mm)	Yok	5,64	0,14	5,34 - 5,94	0,103
	Evre 1	5,35	0,16	5,01 - 5,68	
	Evre 2	5,43	0,18	5,05 - 5,8	
	Evre 3	4,79	0,25	4,2 - 5,38	
Kondil Yüksekliği (mm)	Yok	7,07	0,14	6,8 - 7,35	0,070
	Evre 1	6,83	0,22	6,38 - 7,28	
	Evre 2	6,97	0,49	5,93 - 8	
	Evre 3	5,65	0,62	4,17 - 7,12	
Sagital Kondil Açısı (derece)	Yok	142,56	0,76	141,04 - 144,09	0,922
	Evre 1	143,28	1,18	140,88 - 145,69	
	Evre 2	141,89	2,46	136,73 - 147,06	
	Evre 3	143,18	3,82	134,13 - 152,22	
İnterkondiler Açı (derece)	Yok	140,01	1,56	136,88 - 143,14	0,936
	Evre 1	139,62	2,37	134,81 - 144,44	
	Evre 2	137,8	2,99	131,51 - 144,09	
	Evre 3	139,25	6,33	124,28 - 154,22	
İnterkondiler Mesafe (mm)	Yok	82,95	0,55	81,84 - 84,06	0,556
	Evre 1	83,28	0,7	81,86 - 84,7	
	Evre 2	84,16	0,8	82 - 86,92	
	Evre 3	84,46	1,04	82,66 - 84,1	



Şekil 8. Sürekli Verilerin Ortalama Değerleriyle Dejenerasyon Evresi İlişisini Gösteren Eğriler (Her bir yuvarlak, o evredeki ortalamayı göstermekte)

Kategorize verilerin dejenerasyon evresiyle ilişkisi Ki-Kare testiyle araştırıldı. Cinsiyet, eminensia tipi, kondil tipi, disk tipi ve disk dislokasyonu araştırılan kategorize veriler olup dejenerasyon evresiyle (dejenerasyon yok, evre 1, 2, 3) karşılaştırmalı analizi sırasıyla tablolar halinde verilmiştir (Tablo 18-22).

Tablo 18. Cinsiyet ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması

Cinsiyet	Dejenerasyon Yok	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
Kadın	26	22	16	8	72
Erkek	21	12	3	0	36
Toplam	47	34	19	8	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 9,41		Olabilirlik Oranı: 12,14		p=0,024	

Tablo 19. Eminensia Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması

Eminensia Tipi	Dejenerasyon Yok	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
Tip 1	23	12	2	1	38
Tip 2	14	9	5	1	29
Tip 3	9	10	10	3	32
Tip 4	1	3	2	3	9
Toplam	47	34	19	8	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 23,51		Olabilirlik Oranı: 21,74		p=0,005	

Tablo 20. Kondil Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması

Kondil Tipi	Dejenerasyon Yok	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
Tip 1	7	2	2	2	13
Tip 2	20	14	3	1	38
Tip 3	18	18	10	3	49
Tip 4	2	0	4	2	8
Toplam	47	34	19	8	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 19,36		Olabilirlik Oranı: 19,92		p=0,022	

Tablo 21. Disk Tipi ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması

Disk Tipi	Dejenerasyon Yok	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
Bikonkav	41	28	15	2	86
Biplanar	4	1	2	2	9
Diğer	2	5	2	4	13
Toplam	47	34	19	8	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 19,52 Olabilirlik Oranı: 16,58 **p=0,003**

Tablo 22. Disk Çıkığı ile Dejenerasyon Evresinin Karşılaştırılması

Disk Deplasmanı	Dejenerasyon Yok	Evre 1	Evre 2	Evre 3	Toplam
Deplasman yok	33	22	13	0	68
ADD redüksiyonlu	8	7	0	2	17
ADD redüksiyonsuz	6	5	6	6	23
Toplam	47	34	19	8	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 24 Olabilirlik Oranı: 27,41 **p=0,001**
ADD:anterior disk deplasmanı

Tablo 18-22'ye göre; cinsiyet, eminensia tipi, kondil tipi, disk tipi, disk çıkığı, dejenerasyon evre ilişkisi istatistiksel olarak anlamlıydı. Kadın cinsiyet, eminensia tip 3 ve 4, tip 3 ve 4 kondil, bikonkav disk tipi ve redüksiyonsuz disk deplasmanı, dejenerasyon evresiyle ilişkili bulundu.

4.6. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Karşılaştırmalı Analizler

Disk dislokasyonu ile ilişkisi araştırılan sürekli verilerin karşılaştırılması One-Way ANOVA testi (Bonferroni düzeltmesiyle birlikte) ile yapılmış olup sonuçları tablo 23'te verilmiştir. Buna göre redüksiyonsuz ADD izlenen eklemlerde diskin arka kısmında incelve ve kondil başında yükseklik kaybı görüldü ve istatistiksel olarak anlamlıydı. Redüksiyonlu ADD ile disk çıkığı görülmeyen eklemlerde pars anterior

kalınlığı, eminensia açısı ve yüksekliği, kondil açısı ve yüksekliği, interkondiler mesafe ölçümleri birbirine çok yakın olduğu görüldü. İstatistiksel değer taşımamakla birlikte, redüksiyonsuz disk çıkığında; disk ön boynuzunda incelme, eminensia açısında azalma, sagital kondil ve interkondiler açıda azalma izlenirken, eminensia yüksekliğinde ve interkondiler mesafede artma görüldü.

Tablo 23. Disk Dislokasyonu ile Ölçümlerin Karşılaştırmalı Analizi

	Disk Deplasması	Ortalama	Standart Hata	Güven Aralığı	p değeri
Pars Anterior Kalınlığı (mm)	Yok	2,26	0,05	2,16 – 2,35	0,12
	Redüksiyonlu ADD	2,23	0,13	1,96 – 2,5	
	Redüksiyonsuz ADD	2,02	0,12	1,76 – 2,28	
Pars Posterior Kalınlığı (mm)	Yok	2,46	0,06	2,33 – 2,58	0,029
	Redüksiyonlu ADD	2,21	0,16	1,87 – 2,54	
	Redüksiyonsuz ADD	2,12	0,13	1,85 – 2,39	
Eminensia Açısı (derece)	Yok	50,93	0,89	49,16 – 52,71	0,433
	Redüksiyonlu ADD	49,99	2,02	45,71 – 54,26	
	Redüksiyonsuz ADD	48,63	1,45	45,62 – 51,64	
Eminensia Yüksekliği (mm)	Yok	5,40	0,10	5,19 – 5,6	0,782
	Redüksiyonlu ADD	5,49	0,25	4,97 – 6,01	
	Redüksiyonsuz ADD	5,56	0,25	5,03 – 6,08	
Kondil Yüksekliği (mm)	Yok	7,13	0,17	6,78 – 7,48	0,004
	Redüksiyonlu ADD	7,03	0,24	6,52 – 7,53	
	Redüksiyonsuz ADD	6,01	0,28	5,43 – 6,59	
Sagital Kondil Açısı (derece)	Yok	143,46	0,88	141,69 – 145,22	0,183
	Redüksiyonlu ADD	143,13	1,15	140,70 – 145,56	
	Redüksiyonsuz ADD	140,23	1,79	136,51 – 143,95	
İnterkondiler Açığı (derece)	Yok	141,40	1,17	139,07 – 143,73	0,096
	Redüksiyonlu ADD	137,25	4,40	127,92 – 146,59	
	Redüksiyonsuz ADD	135,29	3,04	128,99 – 141,58	
İnterkondiler Mesafe (mm)	Yok	83,29	0,46	82,36 – 84,22	0,176
	Redüksiyonlu ADD	82,26	0,80	80,57 – 83,95	
	Redüksiyonsuz ADD	84,47	0,78	82,85 – 86,09	

Kategorize verilerin disk dislokasyonu ile ilişkisi Ki-Kare ile test edilmiştir. Cinsiyet, disk, kondil, eminensia tipi ve cinsiyet araştırılan kategorize veriler olup bunlardan disk ve eminensia tipi, disk dislokasyonu ile istatistiksel olarak bağlantılı bulundu (Tablo 24-27). Buna göre bikonkav dışı diskin, tip 3 ve 4 eminensianın, disk dislokasyonu ile korele olduğu görüldü (Bkz. Tablo 25, 26).

Tablo 24. Cinsiyet ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması

Cinsiyet	Disk Çıkığı Yok	Redükte	Redükte Değil	Toplam
Kadın	43	10	19	72
Erkek	25	7	4	36
Toplam	68	17	23	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 3,46		Olabilirlik Oranı: 3,75		p=0,177

Tablo 25. Disk Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması

Disk Tipi	Disk Çıkığı Yok	Redükte	Redükte Değil	Toplam
Bikonkav	64	12	10	86
Biplanar	2	1	6	9
Bikonveks	1	2	4	7
Hemikonveks	1	1	0	2
Katlanmış	0	1	3	4
Toplam	68	17	23	108
Pearson Ki-Kare Katsayısı: 34,65		Olabilirlik Oranı: 32,88		p=0,000

Tablo 26. Eminensia Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması

Eminensia Tipi	Disk Çıkığı Yok	Redükte	Redükte Değil	Toplam
Tip 1	27	7	4	38
Tip 2	21	4	4	29
Tip 3	18	4	10	32
Tip 4	2	2	5	9
Toplam	68	17	23	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 13,39 Olabilirlik Oranı: 13 **p=0,037**

Tablo 27. Kondil Tipi ile Disk Dislokasyonunun Karşılaştırılması

Kondil Tipi	Disk Çıkığı Yok	Redükte	Redükte Değil	Toplam
Tip 1	7	3	3	13
Tip 2	25	6	7	38
Tip 3	32	6	11	49
Tip 4	4	2	2	8
Toplam	68	17	23	108

Pearson Ki-Kare Katsayısı: 1,99 Olabilirlik Oranı: 1,92 p=0,921

4.7. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizi

Disk dislokasyonu bu çalışmada 3 alt grupta incelendi (dislokasyon yok, redükte olan, redükte olmayan). Logistik regresyon analizi için bağımlı değişkenin dikotom olması gerektiğinden (evet-hayır, var-yok, kadın-erkek gibi), 2 farklı çok değişkenli analiz yapıldı. Analiz 1’de disk dislokasyonu “var-yok”, analiz 2’de ise redükte olmayan disk çıkığı “var-yok” şeklinde gruplama yapıldı ve sonuçları tablo 28’de verildi.

Tablo 28. Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin Çok Değişkenli Analizleri

Analiz 1. Disk Çıkığı Var vs Yok		Analiz 2. Redükte Olmayan Disk Var vs Yok	
İlişkisi Araştırılan Veriler	p değeri	İlişkisi Araştırılan Veriler	p değeri
Pars Posterior Kalınlığı	p=0,902	Pars Posterior Kalınlığı	p=0,554
Kondil Yüksekliği	p=0,027	Kondil Yüksekliği	p=0,008
Disk Tipi	p=0,046	Disk Tipi	p=0,006
Eminensia Tipi	p=0,157	Eminensia Tipi	p=0,072

Analiz 1 ve 2’de **kondil yüksekliği ile disk tipinin, diğer parametrelere kıyasla, disk dislokasyonuna daha fazla katkı yaptığı görüldü ve istatistiksel olarak doğrulandı.** Analiz 2’de analiz 1’den farklı olarak eminensia tipi alt gruplarında tip 3 eminensia redükte olmayan disk varlığıyla istatistiksel olarak ilişkili bulundu (p=0,035, tabloda verilmemiştir).

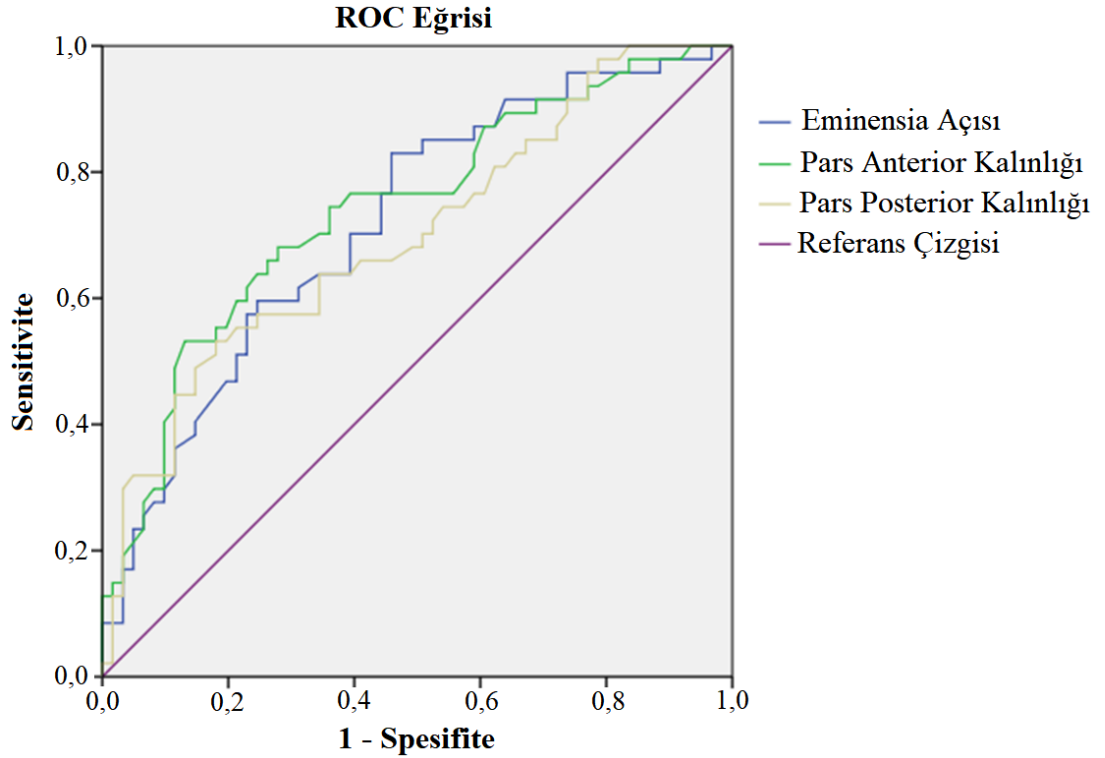
4.8. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin ROC Analizi

Dejenerasyon varlığıyla eminensia açısı, pars anterior ve posterior kalınlığı arasındaki ilişki ROC eğrisi ile analiz edildi (Şekil 9). ROC eğrisine göre eminensia açısı, pars anterior ve posterior kalınlığı için eğrinin altındaki alan (EAA) sırasıyla 0,719, 0,74 ve 0,7 bulundu. **Dejenerasyon varlığı ile en yüksek korelasyon pars anterior kalınlığı olarak tespit edildi.**

İlişkisi araştırılan 3 parametre için sınır değerler (cut-off) hesaplandı. Eminensia açısı için yapılan değerlendirmede sınır değer 46,6° alındığında sensitivite %36,1, spesifite %91,5; sınır değer 56,8° kabul edildiğinde sensitivite %90,2, spesifite %29,8 bulundu. **Eminensia açısı 46,6° derecenin altında dejenerasyon varlığı için yüksek risk teşkil ederken, açının 56,8° dereceden yüksek olması dejenerasyondan büyük oranda koruduğu tespit edildi.**

Pars anterior kalınlığı için yapılan değerlendirmede sınır değer 1,8mm alındığında sensitivite %31,1, spesifite %91,5 bulundu. Sınır değer 2,7mm kabul edildiğinde sensitivite %93,4, spesifite %27,7 hesaplandı. **Pars anterior kalınlığı 1,8mm'nin altında iken dejenerasyon riski yüksek, 2,7mm'nin üzerinde dejenerasyon riskinin oldukça düşük olduğu saptandı.**

Pars posterior kalınlığı için yapılan değerlendirmede ise sınır değer 1,8mm alındığında sensitivite %24,6, spesifite %91,5 bulundu. Sınır değer 2,8mm kabul edildiğinde sensitivite %90,2, spesifite %31,9 hesaplandı. **Pars posterior kalınlığı 1,8mm'nin altında dejenerasyon riski yüksekken, 2,8mm'nin üzerinde dejenerasyon riskinin oldukça düşük olduğu tespit edildi.**

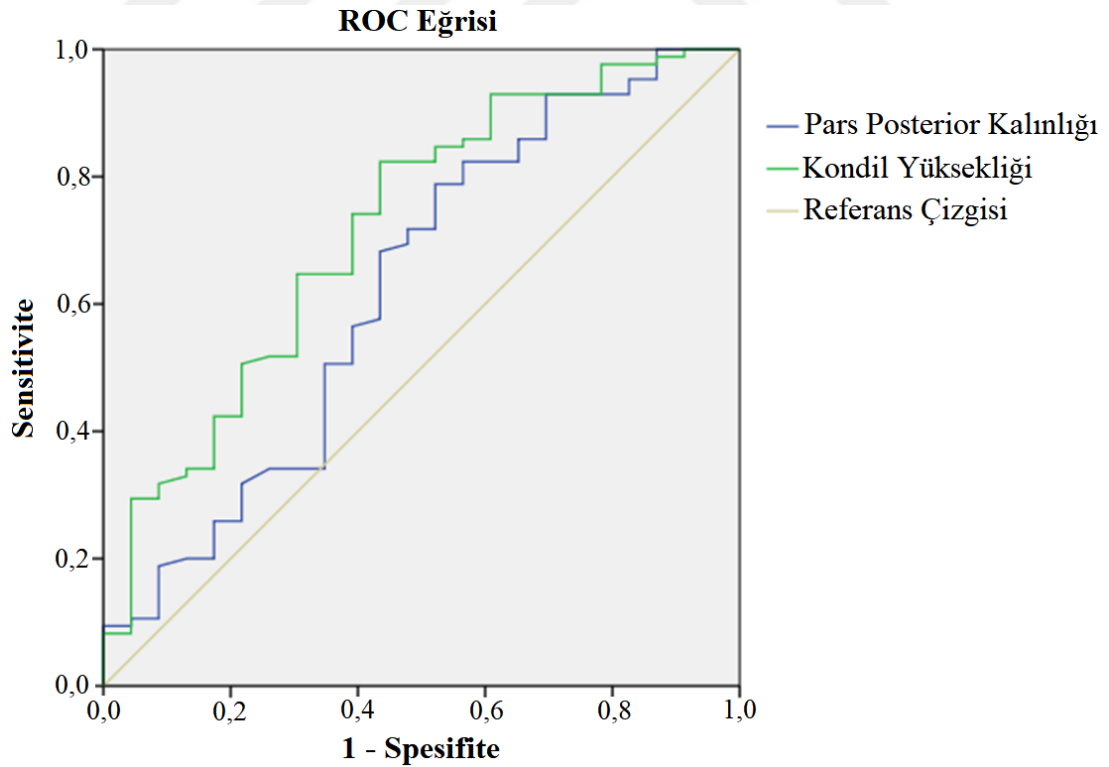


Şekil 9. Dejenerasyon Varlığı ile İlişkili Verilerin ROC Analizi

4.9. Redükte Olmayan Disk Dislokasyonu ile İlişkili ROC Analizi

Redükte olmayan disk dislokasyonu varlığıyla kondil yüksekliği ve pars posterior kalınlığı arasındaki ilişki ROC eğrisi ile analiz edildi (Şekil 10). ROC eğrisine göre kondil yüksekliği ve pars posterior kalınlığı için EAA sırasıyla 0,719 ve 0,625 bulundu. **Redükte olmayan deplase disk varlığı ile en yüksek korelasyon pars posterior kalınlığıydı.**

İlişkisi araştırılan 2 parametre için sınır değerler (cut-off) hesaplandı. Kondil yüksekliği için yapılan değerlendirmede sınır değer 54mm alındığında sensitivite %39,1, spesifite %92; sınır değer 77,1mm kabul edildiğinde sensitivite %91,3, spesifite %31,8 bulundu. **Kondil başı yüksekliği 54mm'den düşükse, redükte olmayan disk çıkığı ihtimalinin arttığı görüldü. Kondil başı 77,1mm'den yüksekken ise redüksiyonsuz dislokasyon ihtimalinin belirgin düştüğü saptandı.**



Şekil 10. Redükte Olmayan Disk Dislokasyonu ile İlişkili Verilerin ROC Analizi

Pars posterior kalınlığı için yapılan değerlendirmede ise sınır değer 1,8mm alındığında sensitivite %30,4, spesifite %85,9'du. Sınır değer 2,8mm kabul edildiğinde sensitivite %82,6, spesifite %20 bulundu. **Pars posterior kalınlığı 1,8mm'nin altında redükte olmayan disk dislokasyon ihtimali yüksekken, kalınlık 2,8mm'nin üzerinde ise bu riskin düşük olduğu görüldü.** Sınır değerler 1,8mm ve 2,8mm iken dejenerasyon varlığı-yokluğu için sensitivite ve spesifite değerleri, redükte olmayan dislokasyon varlığı-yokluğundan daha yüksek bulundu.



5. TARTIŞMA

Çene eklemünde dejenerasyon ve disk dislokasyonu ile ilişkili yapısal durumların araştırıldığı bu çalışmada, dejenerasyonla bağlantılı en önemli faktörler diskin ön boynuzunda incelmeye ve kadın cinsiyet iken, disk çıkığıyla korele en önemli etkenler kondil yüksekliği ve disk tipi bulundu. Skleroz ve dejenerasyon skoruyla elde edilen dejenerasyon evresinin ilişkili olduğu durumlar, diskin ön ve arka boynuzunda incelmeye, eminensia açısında azalma, kadın cinsiyet, tip 3 ve 4 mandibular kondil, bikonkav dışı diske sahip olmak ve redüksiyonsuz ADD idi.

Çene eklemünde dejenerasyon kadınlarda daha sık görülmektedir [9, 19, 31, 46]. Kore populasyonunu içeren 1038 olgudan oluşan bir çalışmada, kadınların erkeklerden dejenerasyon için 2.3 kat fazla risk taşıdığı gösterilmiştir [46]. Bizim çalışmamızda, dejenerasyon kadınlarda daha bulunmuştur. Kadın/erkek odds oranı 2,48 hesaplanmıştır. Çok değişkenli analizde **kadın olmak, diskin ön boynuzundaki incelmeye** birlikte istatistiksel anlamlı iki parametre olmuştur (Bkz. Tablo 16). Çok değişkenli analizde bu iki parametrenin dejenerasyona etkisi, diğer yapısal faktörlerden daha fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Kondil tipi ilk olarak Yale ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır ve o çalışmada tip 1-4 kondil sıklığı sırasıyla %27, %43, %13 ve %12'dir. Bu sınıflama bir çeşit direkt grafi olan sefalografiyle yapılmıştır [45]. Bir başka çalışmada kondil tipinin yaş grubuyla değiştiği, travma, maloklüzyon gibi durumlardan etkilenebileceği belirtilmiştir [47]. Çalışmamızda kondil tipi sıklığı sırasıyla %12, %35,2, %45,4 ve %7,4 bulunmuştur. Bu sonuçlar Yale ve arkadaşlarının sonuçlarından farklı olup kesitsel görüntülemeyle yapılmış güncel çalışmalarla teyidinde ihtiyaç vardır. Kondil tipinin dejenerasyon varlığı ve disk çıkığıyla anlamlı ilişkisi görülmemekle birlikte artan dejenerasyon evresinde tip 3 ve 4 sıklığı artmıştır (Bkz. Tablo 20).

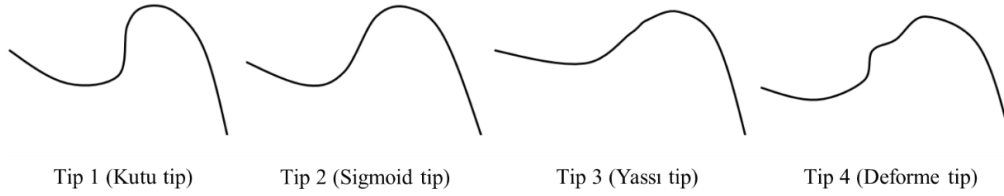
Protrude kondilin aksıyla horizontal referans çizgi arasında, literatürde sagittal kondil eğimi olarak ifade edilmiştir [48]. Bizim çalışmamızda, Hu ve arkadaşlarının tanımladığı kondil baş ve boynunun uzun eksenleri arasındaki açı, sagittal kondil açısı olarak kullanılmıştır [31]. Sagittal kondil açısı ile dejenerasyon arasında ilişki istatistiksel anlamlı bulunmamıştır. Ancak kondil baş ile boynu arasındaki açının artması, diskin ön boynuzunda incelmeye, eminensia açısında ve yüksekliğinde

azalmayla, interkondiler açıda ise artmayla ilişkili bulunmuştur. Bir başka deyişle, sagittal ekseninde korpustan düz şekilde devamlılık gösteren kondil başı, horizontal ekseninde kondil başı açısında artışla koreledir. Bu ilişki, literatürde daha önce tariflenmemiş olup destekleyici çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kondil yüksekliğinde azalma, redükte olmayan ADD ile ilişkilidir [31, 49]. Altı aylık takipte ADD'de ilerleme, kondilde kısalmaya neden olmuştur. Hu ve arkadaşlarının 3 aydan uzun MRG takibi yaptıkları 206 eklemi kapsayan güncel çalışmasında, redüksiyonlu ADD grubunda takipte kondil uzunluğunda 0,17mm artış izlenirken, redüksiyonsuz ADD grubunda takipte kondilde 0,27mm kısalma görülmüştür ve istatistiksel anlamlı bulunmuştur [31]. Cai ve arkadaşları, takipte redüksiyonsuz hale gelen disk dislokasyonu olgularında, kondil başı uzunluğunun ortalama 5,21mm'den 4,65mm'ye düştüğünü bildirmiştir [49]. Analizimizde, TME dejenerasyonu varlığında ortalama kondil başı yüksekliği 6,72mm, dejenerasyon olmayanlarda 7,07mm bulunmuştur ancak bu fark istatistiksel anlamlı değildir ($p=0,197$). Özellikle evre 3 dejenerasyonda, ortalama kondil başı uzunluğu 5,65mm olup yükseklik kaybı bu grupta daha belirgindir (Bkz. Şekil 8). Kondil başı ile disk çıkığı ilişkisi ele alındığında, disk çıkığı olmayanlarda yükseklik 7,13mm, redüksiyonlu ADD izlenenlerde 7,03mm iken, redüksiyonsuz ADD'de 6,01mm'dir ve bu ilişki istatistiksel anlamlıdır ($p=0,004$). Ayrıca 54mm'den daha kısa kondile sahip olmak, redüksiyonsuz disk çıkığı için yüksek riskli bulunmuştur (Bkz. Şekil 10).

Eminensia tiplendirmesi ilk olarak Kurita ve arkadaşlarınca 2000 yılında tanımlanmıştır (Şekil 11). Bu tanımlama görsel kriterlere göre yapılmıştır. MRG'nin kullanıldığı bu çalışmada tiplerin görülme oranları, kutu, sigmoid, yassı ve deforme için sırasıyla %16, %60, %23 ve %1'dir [36]. Yine MRG'nin kullanıldığı bir başka çalışmada en sık yassı, sonra sigmoid tip iken, en az görüleni deforme tiptir [50]. Görünümüne bakıldığında, eminensia eğimi ve yüksekliğine göre tiplene değişiyor gibi görünmektedir ancak literatürde açı ile eminensia tipi ilişkisi ortaya konmamıştır. Bu çalışmada, kalın kesitli MRG ile açı ölçümü yanlış sonuçlara neden olabileceğinden 3 ekseninde reformata imkan vermesi ve yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip olması nedeniyle ölçümler BT'den yapılmıştır. Eminensia tiplemesinde, arka eğim açısı kriter olarak kullanılmıştır. BT'de eminensia açı ölçümü standardize kesitten yapılmıştır (Bkz. Şekil 3). 50° ve 55° sınır değer olarak belirlenmiştir.

%35,2'lik oranla en sık kutu tip, 2. yassı tip (%29,6), 3. sigmoid tip (%26,9) iken en az görülen deforme tip (%8,3) bulunmuştur.



Şekil 11. Eminensia Tipleri

Eminensia tipi ile disk çıkığı ilişkisini araştıran çalışmalarda, yassı tipe redükte olmayan ADD arasında korelasyon görülmüştür [18, 37]. Normal disk, redükte ve redükte olmayan ADD ile eminensia tipinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, yassı tipe sahip olguların %52'sinde redüksiyonsuz ADD izlenirken, bu oran kutu tipe sahip olgularda %36, sigmoid tipe sahip olgular %39, deforme tipe sahip olgularda %50 bulunmuştur [36]. Panmekiate ve arkadaşları, eminensia eğim açısı düşük olgularda redüksiyonsuz ADD'nin daha sık olduğunu bildirmiştir [51]. Ren ve arkadaşlarına göre, eminensia eğiminde azalma, osteoartritle yakından ilişkili bulunmuş ve eğimdeki azalmanın kemikte dejenerasyona sekonder remodeling nedeniyle olabileceği vurgulanmıştır [52]. Bir diğer çalışmada, yaş, cinsiyet, ırk, diş sayısı ve eminensia açısıyla TME dejenerasyonu karşılaştırılmış, bu parametrelerden osteoartritle eminensia açısında azalma yakın ilişkili bulunmuştur [53]. Bizim çalışmamızda, eminensia tipi ile disk dislokasyonunun birebir karşılaştırılmasında, yassı ve deforme tipin redüksiyonsuz ADD için risk oluşturduğu tespit edilmiştir ($p=0,037$). Normal diskten, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz ADD'ye doğru ilerledikçe eminensia açısında azalma izlenmekle birlikte bu ilişki istatistiksel anlamlı bulunmamıştır (Bkz. Tablo 23). Eminensia tipi ve açısı, dejenerasyonla karşılaştırıldığında, her ikisinde dejenerasyonla yakından ilişkili olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 10 ve 12). Çok değişken analizde ise, diskin ön boynuzunda incelme ve eminensia açısında azalma, kadın cinsiyete kıyasla, dejenerasyonla daha az ilişkili bulunmuştur (Bkz. Tablo 16).

Horizontal kondil açısı, yatay eksenle kondil başı uzun aksının yatay eksenle yaptığı açıdır. Bir çalışmada, horizontal kondil açısının artmasıyla osteoartritin anlamlı şekilde arttığı görülmüştür. Bir eklemi normal diğer eklemi osteoartritlik hasta grubundan oluşan bu çalışmada, normal taraf kondilin ortalama horizontal açısı 22,5° iken, osteoartritin görüldüğü tarafta bu açı ortalama 29,5° ölçülmüştür [41]. Bir kondilde dejenerasyon, diğer kondili etkileyebilir. Bu nedenle, bizim araştırmamızda, iki kondilin horizontal eksenle uzun aksları arasındaki açı olan, interkondiler kondil açısı ölçülmüştür. Dejenerasyon varlığı veya evresiyle interkondiler açı arasında anlamlı bağlantı görülmemiştir (Bkz. Tablo 10 ve 17). Normal diskten redüksiyonlu ve redüksiyonsuz ADD'ye ilerledikçe interkondil açıda azalma izlenmekle birlikte istatistiksel anlamlı düzeyde değildir (p=0,096).

Kadınlarda, erkeklere kıyasla interkondiler mesafenin daha kısa olduğu ortaya konmuştur [54, 55]. Ancak interkondiler mesafe ile dejenerasyonun karşılaştırılması daha önce yapılmamıştır. Sağlıklı bireylerin ele alındığı bir çalışmada ortalama interkondiler mesafe 83mm bulunmuştur [56]. Bizim çalışmamızda kadınlarda ortalama mesafe 83,11mm, erkeklerde ise 83,92mmdir. Kemik dejenerasyonu olmayanlarda interkondiler mesafe 82,95mm iken, evre 3 dejenerasyonlularda 84,46mm bulunmuştur. Dejenerasyon evresi arttıkça ortalama interkondiler mesafe artmakla birlikte bu istatistiksel anlamlı değildir (Bkz. Tablo 16). Yine interkondiler mesafe ile disk çıkığı arasında anlamlı ilişki görülmemiştir (Bkz. Tablo 23).

Murakami ve arkadaşları 1993'te 5 farklı disk tanımlamıştır [34]. Normal eklem diski bikonkav görünümündedir [9]. Disk dislokasyonu görülen 206 eklemde oluşan bir çalışmada, redüksiyonlu ADD grubu 9.4 ay, redüksiyonsuz ADD grubu ortalama 8 ay MRG ile izlenmiş, orta düzeyde katlanmış disklerin zaman içinde redüksiyonsuz hale geldiği gösterilmiştir [31]. Bir başka çalışmada, redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk çıkığı izlenen olgular karşılaştırılmış, redükte disklerin bikonkav olduğu, redükte olmayan disklerin %21'inin bikonveks, %21'inin hemikonveks, %43'ünün ise katlanmış tipte olduğu raporlanmıştır [18]. Bizim çalışmamızda bikonkav disk, eklemlerin büyük çoğunluğunda izlenmiştir (%79,6). Bikonkav ve biplanar dışı diske sahip olgularda dejenerasyon görülme ihtimali artmakla birlikte, bu istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,091). Ancak bikonkav dışı diske sahip olgularda, ileri evre dejenerasyon görülme riski daha yüksektir ve istatistiksel olarak doğrulanmıştır

($p=0,003$). Ayrıca redükte olmayan disklerin bikonkav dışı disk olma ihtimali anlamlı şekilde yüksektir ($p=0,000$) (Bkz. Tablo 25).

Disk çıkığı görülen olgularda disk uzunluğunda azalma bildirilmiştir [31, 49]. Çene ağrısı olanlarla sağlıklı gönüllülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, diskte küçülme ve laterale yer değişikliği bildirilmiştir [57]. Disk kalınlığının araştırıldığı bir çalışmada hasta grubunda, kontrol grubuna kıyasla diskte kalınlaşma tespit edilmiştir. Bu çalışmada hasta grubu öykü, fizik muayene ve X-ray bulgularıyla oluşturulmuştur [58]. Bu çalışma [58], diğer çalışmalarla çelişmiştir, bunun sebebi tanının klinik olarak veya X-ray ile yapılmış olması olabilir. Bizim çalışmamızda, diskin incilmesiyle kemiklerde dejenerasyon varlığı arasında yüksek korelasyon görülmüştür (Bkz. Tablo 10). Çok değişkenli analizde de diskin ön boynuzunda inceme, dejenerasyonla en ilişkili faktör bulunmuştur (Bkz. Tablo 16). Pars posteriorda inceme ise redüksiyonsuz ADD ile ilişkilidir (Bkz. Tablo 23). Pars anterior kalınlığı 1,8mm'nin altında iken dejenerasyon ihtimali yüksektir. Ağzın açılmasıyla birlikte kondilin diskten daha fazla öne hareket ettiği düşünülürse, ön boynuzdaki inceme ile kemiklerde sürtünmenin arttığı ve dejeneratif kemik değişikliklerinin buna bağlı geliştiği düşünülebilir.

Disk dislokasyonu kemiklerde dejenerasyon yakından ilişkilidir [19, 59, 60]. Dejenerasyon, kondili eminensiyadan daha çok etkilemektedir. Gil ve arkadaşlarının çalışmasında redüksiyonlu ADD olgularının %5'inde kemiklerde dejenerasyon bulgusu varken, redüksiyonsuz ADD olgularında bu oran %53'tür. Bu çalışmada kemiklerde erozyon ve osteofit, daha ileri dejenerasyon bulguları olarak kabul edilmiştir [19]. Toplam 206 eklemden oluşan bir çalışmada, redüksiyonlu ADD olgularının %3,7'sinde, redüksiyonsuz ADD olgularının %31,2'sinde MRG'de osteoartrit görülmüştür [31]. Helms ve arkadaşlarının MRG ile yaptıkları çalışmada ise redüksiyonlu ve redüksiyonsuz ADD olgularında dejenerasyon oranları sırasıyla %17 ve %95'tir [61]. Bizim çalışmamızda, redüksiyonlu ADD görülen eklemlerin %52,9, redüksiyonsuz ADD'lerin ise %73,9'unda osteoartritik değişiklikler bulunmuştur ($p=0,163$). Bizim çalışmamızda literatüre göre, redüksiyonlu ADD olgularında daha yüksek oranda dejenerasyon varlığı dikkati çekmiştir. Bunun muhtemel sebebi, dejenerasyon için çok ince kesitli BT'nin kullanılmış olması olabilir. Dejenerasyonu göstermede BT'nin performansı MRG'den yüksektir. Erken dönemde

hafif sklerozun MRG’de tespiti zor olabilir. Redüksiyonsuz ADD olgularında ise genellikle dejenerasyon daha ileri evre olduğu için MRG ile yapılan çalışmalarda redüksiyonlu-redüksiyonsuz ADD olguları arasında, olduğundan fazla fark gösterilmiş olabilir. Bu yanlıgıyı ortadan kaldırmak için dejenerasyonu evrelendirdiğimizde, redüksiyonlu ADD ile redüksiyonsuz ADD’nin dejenerasyonla ilişkisi arasında anlamlı fark oluşmuştur (Bkz. Tablo 22). Tabloya bakıldığında, redüksiyonlu ADD’lerin %11,8’inde, redüksiyonsuz ADD’lerin %52,2’inde orta ve ileri evre dejenerasyon görülmüştür ve evre arttıkça redüksiyonsuz tip daha baskın hale gelmiştir (p=0,001).

Kliniğe başvurusundan önce son 30 gün içinde çene hareketi sırasında ses duyulması veya muayene sırasında çıkan klik sesi, redüksiyonlu disk çıkığı için anlamlı bir bulgudur. Diğer muayene bulgularıyla birleştirildiğinde, görüntüleme yapılmadan, redüksiyonlu ADD için klinik tanının sensitivitesi %34, spesifitesi %92’dir. Çenede kitlenme, ağız hareketlerinde kısıtlılık gibi kriterlerle, görüntüleme yapılmadan, redüksiyonsuz ADD klinik tanısında sensitivite %54, spesifite %79 bulunmuştur. Sadece klinik öykü ve muayene ile tanısız duyarlılık düşük olup doğrulama gerektiğinde MRG önerilmektedir. Bunu yanında, dejeneratif TME hastalıklarında görüntülemesiz klinik tanı sensitivite ve spesifitesi sırasıyla %55 ve %61 olup doğrulama gerektiğinde BT önerilmektedir [21]. MRG’nin altın standart kabul edildiği panoramik X-ray’in başarısını sınavan bir çalışmada, X-ray’in sensitivite ve spesifitesi sırasıyla %69 ve %67,9 bulunmuştur [62]. 2009’da Ahmad ve arkadaşlarının TME hastalıklarında panoramik radyografi, BT ve MRG’yi karşılaştırdıkları çalışmasında, osteoartriti göstermede okuyucular arası uyum sırasıyla kappa=0,16, 0,71 ve 0,46 saptanmış ve BT için uyumun mükemmel olduğu vurgulanmıştır. MRG’nin BT’ye göre osteoartriti göstermede sensitivite ve spesifitesi sırasıyla %59,4 ve %98 hesaplanmıştır. Bu çalışmada, disk çıkığı tanısında MRG’nin okuyucular arası uyumu mükemmel bulunmuştur (Redüksiyonlu ve redüksiyonsuz ADD için sırasıyla kappa=0,78 ve 0,94) [35]. Bizim çalışmamızda, BT’ye kıyasla dejenerasyonu göstermede MRG’nin sensitivite ve spesifitesi sırasıyla %86,9 ve %97,9’dır. Dejenerasyon evreleme sonrası yapılan karşılaştırmada MRG, evre 2 ve 3 dejenerasyonların tamamını yakalamışken, evre 1 dejenerasyonların %23,5’ini kaçırmıştır (Bkz. Tablo 8). Ahmad ve arkadaşlarına kıyasla, bizim çalışmamızda

MRG'nin tanısal doğruluğundaki artışının sebebi, MRG'deki teknolojik gelişmeler ve görüntü kalitesinde artış olabilir.

Bu çalışmanın limitasyonlarına bakıldığında 6 önemli başlık tespit edilmiştir. **İlk kısıtlılık**, sagittal ekseninde eminensia açısı ölçümündeki zorluktur. Eminensianın üç boyutlu anatomisi göz önüne alındığında medial veya letaralden alınan kesitlerde ölçümlerin ciddi şekilde değiştiği görülmektedir. Bu farklılığı engellemek için ölçüm standart olarak orta sagittal kesitten yapılmıştır ve istenilen ekseninde rekonstruksiyona izin veren BT çekimleri kullanılmıştır. **İkinci kısıtlılık**, ölçümlerin tek bir radyolog tarafından yapılmış olmasıdır. Dolayısıyla okuyucular arası uyum tespit edilememiştir. Bu limitasyonu önlemek için imajların değerlendirilmesine, en başta kriterler-skorlamalar getirilmiş, ölçümler-skorlamalar bu kriterlere bağlı kalınarak yapılmıştır. **Üçüncü limitasyon**, eminensia tiplendirmesi için sınır değerlerin 50 ve 55 derece olarak alınmasıdır. Bu değerler, veriler toplandıktan sonra tespit edilmiş, geriye dönük eminensia tiplemesi yapılmıştır. Literatürde tipleme ile açı ilişkisi ortaya konmadığı için ve görsel kriterlerden ziyade, objektif olması nedeniyle, açı sınır değerinin tespiti daha doğru olacağını düşünülmüştür. Eminensianın görsel olarak tiplendirilmesi daha kolay olmakla birlikte subjektiftir. Geri dönük değerlendirmenin ise az da olsa taraf tutmuş olma riski mevcuttur. Taraf tutmayı önlemek için sadece açı ile dejenerasyon ROC analizi yapıldıktan sonra, diğer analizler yapılmadan, tiplendirme yapılmıştır. **Dördüncü limitasyon**, dejenerasyon ve skleroz skorlamasında hafif, orta ve ciddi gibi subjektif tanımlamaların kullanılmasıdır. Skorlamayı objektif ortaya koyan çalışmalarla veya daha büyük popülasyonla bu sonuçlar desteklenmelidir. **Beşinci kısıtlılık**, BT ile MRG arası geçen sürenin bazı olgularda uzun olmasıdır. İki tetkik arası ortalama süre 25 gündür. Ancak en fazla farkın 1378 gün olduğu görülmüştür. İki tetkik arası 1 yıldan fazla geçmiş eklem sayısı 18, 2 yıldan fazla geçmiş eklem sayısı ise 4'tür. Çenede dejenerasyon birkaç günde gelişecek bir durum değildir. Bu olgulara ait verileri kaybetmek istemediğimiz için örneklemden çıkarılmamıştır. **Son kısıtlılık**, disk kalınlık ölçümündedir. Bu ölçüm, milimetrenin 10'da 1'i hassasiyete sahip programla yapılmıştır ancak MRG'de ölçüm yapılan sekanstaki piksel boyutları 0,38x0,48mm olup, parsiyel volüm etkisine bağlı bir miktar yanılığa sebep olmuş olabilir.

Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalara en önemli üstünlüğü ise, hem BT hem MRG'ye sahip olgulardan oluşmasıdır. Bu, iki tetkikin karşılaştırılmasına ve birlikte değerlendirilmesine imkan vermiştir. Diğer önemli üstünlük, birden çok parametrenin araştırılması ve çok değişkenli analiz yapılmış olmasıdır. Bu sayede, hangi değişkenin dejenerasyona ve disk dislokasyonuna daha fazla etki ettiği ortaya konmuştur. Son olarak da eminensia açısı ve disk kalınlığının, dejenerasyon ve disk çıkığı için sınır değerleri belirlenmiştir.



6. SONUÇ

Cinsiyet, disk tipi, dislokasyonu ve kalınlığı, eminensia tipi ve yüksekliği, kondil tipi ve yüksekliği, sagittal kondil açısı, interkondiler açı ve mesafenin, disk çıkığı ve dejenerasyonla ilişkisinin karşılaştırıldığı bu çalışmada; diskin ön boynuzundaki incelme kemiklerde dejenerasyonla, arka boynuzda incelme ise disk dislokasyonu ile korelasyon göstermiştir. Çok değişkenli analizde, dejenerasyon varlığıyla en yakından ilişkili faktörler kadın cinsiyet ve diskin ön boynuzunda incelme iken; kondilde yükseklik kaybı ve bikonkav dışı diske sahip olmak, redüksiyonsuz disk çıkığıyla en yakından ilişkili parametreler olmuştur. ROC analizinde, eminensia açısının $46,6^{\circ}$ 'nin altında olması dejenerasyon için risk teşkil ederken, $56,8^{\circ}$ 'nin üzerinde dejenerasyondan koruyucu bulunmuştur. Diskin ön boynuzu $1,8\text{mm}$ 'nin altında dejenerasyonla yakın ilişkiliyken, $2,7\text{mm}$ 'nin üzerinde dejenerasyon riskinin azaldığı tespit edilmiştir. Kondil başı yüksekliği 54mm 'nin altında diskte redükte olmayan dislokasyon ihtimali çok yüksekken, $77,1\text{mm}$ üzerinde redüksiyonsuz disk çıkığı pek izlenmemiştir. Diskin arka boynuzu $1,8\text{mm}$ 'nin altında redükte olmayan öne çıkık için yüksek riskliyken, $2,8\text{mm}$ 'nin üstü koruyucu olduğu anlaşılmıştır. Dejenerasyonu göstermede, BT altın standart kabul edildiğinde, MRG %86,9 sensitivite ve %97,1 spesifiteyle başarılıdır ancak erken evre (Evre 1) osteoartrite sahip eklemlerin %23,5'inde MRG'de bulgu görülmemiştir.

Temporomandibular Eklem Dejenerasyonunda Disk Dislokasyonu ve İlişkili Durumların Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi

ÖZET

Giriş ve Amaç: Temporomandibular eklem, sabit temporal kemik komponenti ile birlikte hareketli mandibular kondilden oluşan, ginglimus tipi, sinoviyal bir eklemdir. Artiküler fossadaki eklem diski, kemikler arası bariyer görevi görür ve sürtünmeyi azaltır. Bu çalışmada, yapısal faktörlerin, temporomandibular eklem dejenerasyonu ve disk dislokasyonu ile ilişkisi araştırılmıştır. Ayrıca manyetik rezonans görüntülemenin dejenerasyonu göstermedeki başarısı test edilmiştir.

Gereç ve Yöntem: 2013-2017 yılları arasında temporomandibular eklem manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografisi olan 59 olgu incelendi. Cinsiyet, disk tipi ve kalınlığı, eminensia tipi, açısı ve yüksekliği, kondil tipi ve yüksekliği, sagittal kondil açısı, interkondiler açı ve mesafenin, disk dislokasyonu ve kemik dejenerasyonla ilişkisi incelendi.

Bulgular: Bilgisayarlı tomografi altın standart kabul edildiğinde dejenerasyonu göstermede manyetik rezonans görüntülemenin sensitivitesi %86,9, spesifitesi %97,9 bulundu. Dejenerasyon evrelendirildiğinde ise erken evre olguların %23,5'inde manyetik rezonans görüntülemeye bulgu görülmedi.

Yapısal durumlardan; pars anterior ve posterior kalınlığı, eminensia açısı ve tipi, kadın cinsiyet, dejenerasyonla ilişkili bulundu. Çok değişkenli analizde ise pars anteriorda inceleme ve kadın cinsiyet dejenerasyonla en ilişkili parametrelerdi.

Disk dislokasyonu yapısal durumların karşılaştırmalı analizinde, pars posteriorda inceleme, kondil yüksekliğinde azalma, eminensia açısında azalma, kadın cinsiyet, tip 1 dışı disk, tip 3 ve eminensia, tip 3 ve 4 kondil, redüksiyonsuz disk dislokasyonu ilişkiliydi. Çok değişkenli analizde redüksiyonsuz disk dislokasyonu kondil yüksekliğinde azalma ve tip 1 dışı disk en ilişkili parametrelerdi. Artan dejenerasyon evresiyle, redüksiyonsuz disk dislokasyonunun arttığı görüldü ($p<0,001$).

Sonuç: Manyetik rezonans görüntüleme, kemik dejenerasyonu göstermede oldukça başarılıdır ancak erken evre dejenerasyonu kaçırabilir. Pars anteriorunda incelmeye, pars posteriorunda incelmeye redüksiyonsuz disk dislokasyonu ile ilişkilidir.

Anahtar kelimeler: BT, MRG, Çene, Artiküler eminensia, Kondil



Evaluation of Disc Dislocation and Associated Conditions in Temporomandibular Joint Degeneration with Computerized Tomography and Magnetic Resonance Imaging

SUMMARY

Introduction: The temporomandibular joint is a ginglymus type synovial joint and it has two components, a stationary temporal bone and a mobile mandibular condyle. Joint disc located in articular fossa acts as a barrier reducing friction between the bones. In this study, structural factors related with disc displacement and temporomandibular joint degeneration was investigated. In addition, the success of magnetic resonance imaging has been tested in bone degeneration.

Materials and Methods: Between 2013 and 2017, 59 cases who had magnetic resonance imaging and computerized tomography of temporomandibular joint were examined. The relationship between bone degeneration, disc displacement and gender, disc type and thickness, eminence type, angle and height, condyle type and height, sagittal condyle angle, intercondylar angle and distance were examined.

Results: Sensitivity and specificity of magnetic resonance imaging were 86.9% and 97.9%, respectively, when computerized tomography was the gold standard. Magnetic resonance imaging could not detect 23.5% of early stage (Stage 1) degenerative cases.

Pars anterior and posterior thickness, eminence angle and type, female gender were correlated with bone degeneration significantly. In multivariate analysis, thinning of pars anterior and female gender were the most relevant ones.

In comparative analysis of disc displacement, pars posterior thinning, decrease in condyle height and eminence angle, female gender, non-type 1 disc, type 3 and 4 eminences, type 3 and 4 condyles were significantly associated with disc displacement without reduction. In multivariate analysis, reduction of condyle height and non-type 1 discs were the most relevant factors ($p < 0,001$).

Conclusions: Magnetic resonance imaging was quite successful in showing bone degeneration, but early stage degeneration could be missed. Pars anterior thinning was

associated with bone degeneration whereas pars posterior thinning was related disc displacement without reduction.

Key words: CT, MRI, Jaw, Articular eminence, Condyle



9. KAYNAKLAR

1. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR.* 2007; 28: 170-183.
2. Bag AK, Gaddikeri S, Singhal A, Hardin S, Tran BD, Medina JA, et al. Imaging of the temporomandibular joint: An update. *World J Radiol.* 2014 Aug 28; 6(8): 567–582.
3. Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *J Dent Res.* 1988 Jun;67(6):896-902.
4. Nickel JC, Iwasaki LR, McLachlan KR: Effect of the physical environment on the growth of the temporomandibular joint. In McNeill C, editor: *Science and practice of occlusion*, Chicago, 1997.
5. Boyd RL, Gibbs CH, Mahan PE, Richmond AF, Laskin JL. Temporomandibular joint forces measured at the condyle of *Macaca arctoides*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990 Jun;97(6):472-9
6. Mills DK, Daniel JC, Herzog S, Scapino RP. An animal model for studying mechanisms in human temporomandibular joint disc derangement. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Dec;52(12):1279-92.
7. Faulkner MG, Hatcher DC, Hay A. A three-dimensional investigation of temporomandibular joint loading. *J Biomech.* 1987;20(10):997-1002.
8. Scapino RP, Canham PB, Finlay HM, Mills DK. The behaviour of collagen fibres in stress relaxation and stress distribution in the jaw-joint disc of rabbits. *Arch Oral Biol.* 1996 Nov;41(11):1039-52.
9. Rateitschak KH, Wolf HF, Bumann A, Lotzmann U. *Color Atlas of Dental Medicine TMJ Disorders and Orofacial Pain.* 1st ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, Germany 2002.
10. Chin LP, Aker FD, Zarrinnia K. The viscoelastic properties of the human temporomandibular joint disc. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Mar;54(3):315-9.
11. Eriksson L, Westesson PL, Macher D, Hicks D, Tallents RH. Creation of disc displacement in human temporomandibular joint autopsy specimens. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992 Aug;50(8):869-73.
12. Zimny ML. Mechanoreceptors in articular tissues. *Am J Anat.* 1988 May;182(1):16-32.
13. Kreutziger KL, Mahan PE. Temporomandibular degenerative joint disease. Part II. Diagnostic procedure and comprehensive management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1975 Sep;40(3):297-319.
14. Dijkgraaf LC, de Bont LG, Boering G, Liem RS. Structure of the normal synovial membrane of the temporomandibular joint: a review of the literature. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Mar;54(3):332-8.

15. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, Piccotti F, Ahlberg J, Lobbezoo F. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 Oct;112(4):453-62.
16. Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG: Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *J Dent Res*, 2008; 87: 296–307.
17. Mori H, Horiuchi S, Nishimura S, Nikawa H, Murayama T, Ueda K, et al: Three-dimensional finite element analysis of cartilaginous tissues in human temporomandibular joint during prolonged clenching. *Arch Oral Biol*, 2010; 55: 879–86.
18. Hirata FH, Guimaraes AS, Oliveira JX, Moreira CR, Ferreira ET, Cavalcanti MG. Evaluation of TMJ articular eminence morphology and disc patterns in patients with disc displacement in MRI. *Braz Oral Res.* 2007 Jul-Sep;21(3):265-71.
19. Gil C, Santos KC, Dutra ME, Kodaira SK, Oliveira JX. MRI analysis of the relationship between bone changes in the temporomandibular joint and articular disc position in symptomatic patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Jul;41(5):367-72.
20. Santos KC, Dutra ME, Kodaira SK, Oliveira JX. MRI analysis of the relationship between bone changes in the temporomandibular joint and articular disc position in symptomatic patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Jul;41(5):367-72.
21. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al; International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache.* 2014 Winter;28(1):6-27.
22. National institute of Dental and Craniofacial research. Facial pain. <https://www.nidcr.nih.gov/DataStatistics/FindDataByTopic/FacialPain/>
23. Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Adv Dent Res.* 1993 Aug;7(2):137-51.
24. Manfredini D, Basso D, Salmaso L, Guarda-Nardini L. Temporomandibular joint click sound and magnetic resonance-depicted disk position: which relationship? *J Dent.* 2008 Apr;36(4):256-60.
25. Vilanova JC, Barceló J, Puig J, Remollo S, Nicolau C, Bru C. Diagnostic imaging: magnetic resonance imaging, computed tomography, and ultrasound. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28: 184-191.
26. Aiken A, Bouloux G, Hudgins P. MR imaging of the temporomandibular joint. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2012; 20: 397-412.

27. Liu XM, Zhang SY, Yang C, Chen MJ, Y Cai X, Haddad MS, et al. Correlation between disc displacements and locations of disc perforation in the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010 Mar;39(3):149-56.
28. Stehling C, Vieth V, Bachmann R, Nassenstein I, Kugel H, Kooijman H, et al: High-resolution magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint: Image quality at 1.5 and 3.0 Tesla in volunteers. *Invest Radiol*, 2007; 42: 428–34.
29. Shaefer JR, Riley CJ, Caruso P, Keith D. Analysis of Criteria for MRI Diagnosis of TMJ Disc Displacement and Arthralgia. *Int J Dent*. 2012;2012:283163.
30. Oğütçen-Toller M, Taşkaya-Yilmaz N, Yilmaz F. The evaluation of temporomandibular joint disc position in TMJ disorders using MRI. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:603–7.
31. Hu YK, Yang C, Cai XY, Xie QY. Does condylar height decrease more in temporomandibular joint nonreducing disc displacement than reducing disc displacement?: A magnetic resonance imaging retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Aug;95(35):e4715.
32. Sommer OJ, Aigner F, Rudisch A, Gruber H, Fritsch H, Millesi W, et al. Cross-sectional and functional imaging of the temporomandibular joint: radiology, pathology, and basic biomechanics of the jaw. *Radiographics* 2003; 23: e14.
33. Orsini MG, Kuboki T, Terada S, Matsuka Y, Yamashita A, Clark GT. Diagnostic value of 4 criteria to interpret temporomandibular joint normal disk position on magnetic resonance images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 86: 489-497.
34. Murakami S, Takahashi A, Nishiyama H, Fujishita M, Fuchihata H. Magnetic resonance evaluation of the temporomandibular joint disc position and configuration. *Dentomaxillofac Radiol*. 1993 Nov;22(4):205-7.
35. Ahmad M, Hollender L, Anderson Q, Kartha K, Ohrbach R, Truelove EL, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RDC/TMD): development of image analysis criteria and examiner reliability for image analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Jun;107(6):844-60.
36. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Is the morphology of the articular eminence of the temporomandibular joint a predisposing factor for disc displacement? *Dentomaxillofac Radiol*. 2000;29(3):159-62.
37. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. *Dentomaxillofac Radiol*. 2000 Sep;29(5):277-9.
38. Moffett BC, Johnson LC, McCabe JB, Askew HC. Articular remodeling in the adult temporomandibular joint. *Am J Anat* 1964; 115: 119 - 142.
39. Zhuo Z, Cai X, Xie Q. Is anterior disc displacement without reduction associated with temporomandibular joint condylar height in juvenile patients younger than 20 years? *J Oral Maxillofac Surg* 2015;73:843–9.

40. Xie Q, Yang C, He D, Cai X, Ma Z, Shen Y, et al. Will unilateral temporomandibular joint anterior disc displacement in teenagers lead to asymmetry of condyle and mandible? A longitudinal study. *J Craniomaxillofac Surg* 2016;44:590–6.
41. Lee PP, Stanton AR, Hollender LG. Greater mandibular horizontal condylar angle is associated with temporomandibular joint osteoarthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017 Apr;123(4):502-507.
42. Sato H, Fujii T, Kitamori H. The Clinical Significance of the Horizontal Condylar Angle in Patients with Temporomandibular Disorders. *Cranio*. 1997;15:229-235.
43. Sülün, T, Akkayan B, Duc JM, Rammelsberg P, Tuncer N, Gernet W. Axial Condyle Morphology and Horizontal Condylar Angle in Patients with Internal Derangement Compared to Asymptomatic Volunteers. *Cranio*. 2001;19:237-245.
44. Oberg T, Carlsson GE, Fajers CM. The temporomandibular joint: a morphological study on a human autopsy material. *Acta Odontol Scand* 1971; 29: 349 ± 383.
45. Yale SH, Ceballos M, Kresnoff CS, Hauptfuehrer JD. Some observation on the classification of mandibular condyle types. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963 May;16:572-577.
46. Kim K, Wojczyńska A, Lee JY. The incidence of osteoarthritic change on computed tomography of Korean temporomandibular disorder patients diagnosed by RDC/TMD; a retrospective study. *Acta Odontol Scand*. 2016 Jul;74(5):337-42.
47. Hegde S, Praveen BN, Shetty SR. Morphological and Radiological Variations of Mandibular Condyles in Health and Diseases: A Systematic Review. *Dentistry* 2013;3:154.
48. Cimić S, Simunković SK, Kocijan SS, Matijević J, Dulčić N, Catić A. ARTICULATOR-RELATED REGISTRATION AND ANALYSIS OF SAGITTAL CONDYLAR INCLINATION. *Acta Clin Croat*. 2015 Dec;54(4):432-7.
49. Cai XY, Jin JM, Yang C. Changes in disc position, disc length, and condylar height in the temporomandibular joint with anterior disc displacement: a longitudinal retrospective magnetic resonance imaging study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Nov;69(11):e340-6.
50. Nascimento Falcão I, Cal Alonso MBC, da Silva LH, Lopes SLPC, Comar LP, Costa ALF. 3D Morphology Analysis of TMJ Articular Eminence in Magnetic Resonance Imaging. *Int J Dent*. 2017;2017:5130241.
51. Panmekiate 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 Nov;20(4):205-8.
52. Ren YF, Isberg A, Westesson PL. Steepness of the articular eminence in the temporomandibular joint. Tomographic comparison between asymptomatic volunteers with normal disk position and patients with disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995;80:258–266.

53. Jasinevicius TR, Pyle MA, Nelson S, Lalumandier JA, Kohrs KJ, Sawyer DR. Relationship of degenerative changes of the temporomandibular joint (TMJ) with the angle of eminentia. *J Oral Rehabil.* 2006 Sep;33(9):638-45.
54. Tradowsy. Sex difference in intercondylar distance. *J Prosthet Dent.* 1990 Mar;63(3):301-2.
55. Lazić B, Tepavcević B, Keros J, Komar D, Stanicić T, Azinović Z. Intercondylar distances of the human temporomandibular joints. *Coll Antropol.* 2006 Mar;30(1):37-41.
56. Christiansen EL, Chan TT, Thompson JR, Hasso AN, Hinshaw DB Jr, Kopp S. Computed tomography of the normal temporomandibular joint. *Scand J Dent Res.* 1987 Dec;95(6):499-509.
57. Eberhard L, Giannakopoulos NN, Rohde S, Schmitter M. Temporomandibular joint (TMJ) disc position in patients with TMJ pain assessed by coronal MRI. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013;42(6):20120199.
58. Yang Z, Wang M, Ma Y, Lai Q, Tong D, Zhang F, et al. Magnetic Resonance Imaging (MRI) Evaluation for Anterior Disc Displacement of the Temporomandibular Joint. *Med Sci Monit.* 2017 Feb 8;23:712-718.
59. Güler N, Uçkan S, Imirzalioglu P, Açikgözoğlu S. Temporomandibular joint internal derangement: relationship between joint pain and MR grading of effusion and total protein concentration in the joint fluid. *Dentomaxillofac Radiol* 2005;34:175–181
60. Yamada K, Tsuruta A, Hanada K, Hayashi T. Morphology of the articular eminence in temporomandibular joints and condylar bone change. *J Oral Rehabil* 2004;31:438–444
61. Helms CA, Kaban LB, McNeill C, Dodson T. Temporomandibular joint: morphology and signal intensity characteristics of the disk at MR imaging. *Radiology* 1989; 172:817–820.
62. Poveda-Roda R, Bagan J, Carbonell E, Margaix M. Diagnostic validity (sensitivity and specificity) of panoramic X-rays in osteoarthritis of the temporomandibular joint. *Cranio.* 2015 Jul;33(3):189-94.

Sayı : 31829978-050.01.04-E.1800005363
Konu : Girişimsel Olmayan Etik Kurulu
Kararı

19/01/2018

Sayın Doç. Dr. Nezahat KARAÇA ERDOĞAN
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği,

Temporomandibular Eklem Dejenerasyonunda Disk Dislokasyonu ve İlişkili Durumların Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Değerlendirilmesi adlı araştırma başvuru dosyanız kurulumuzda gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde **etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına** kurulumuzun **17.01.2018 tarihli ve 14 sayılı karar numarası** ile toplantıya katılan etik kurul üyelerinin **oy birliği** ile karar verilmiştir. Bilgilerinizi rica ederim.

e-imzalıdır

Doç. Dr. Orhan GÖKALP
Etik Kurul Başkanı

Belge Doğrulamak İçin: <http://ubs.ikc.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index> adresinden DDM3FPF kodu girerek belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Adres : İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Çiğli Ana
Yerleşkesi 35620 Çiğli/İzmir - TÜRKİYE

Bilgi İçin İrtibat : Bulent Maral - Memur

Telefon : (0 232) 3293535

Belgegeçer No : (0 232) 3860888

İnternet Adresi : www.ikc.edu.tr

e-posta : bulent.maral@ikc.edu.tr



